

**OBRA:** PROJETO ESTRUTURAL METALICO DE HANGARES 4,5,6 E 8 NO AEROPORTO DE MARICÁ.

**ENDEREÇO:** RUA JOVINO DUARTE DE OLIVEIRA, 481 - AEROPORTO DE MARICÁ - CEP: 24901-130

Autor do Projeto: Eng. Reinaldo Washington Moraes  
CREA 75574/D

**PROJETO EXECUTIVO COMPLEMENTARES, PLANILHAS E MEMORIAL:**

- **MORAES PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
- Rua Dona Lalá Amaral, 27 – Jardim Santa Lúcia
- Poços de Caldas - MG
- Fone/Fax: 35-3721-2716
- CREA: 37562

[moraes@moraesptmo.com.br](mailto:moraes@moraesptmo.com.br)

## ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. CONSIDERAÇÕES GERAIS:.....	3
3. ESTRUTURAS DE AÇO.....	3
3.1. <u>DESENHOS</u> .....	3
3.2. <u>RESPONSABILIDADES</u> .....	3
3.3. <u>NORMAS</u> .....	4
3.4. <u>DIMENSÕES</u> .....	4
3.5. <u>PESOS</u> .....	4
3.6. <u>MATÉRIA-PRIMA - SOLDA MANUAL</u> .....	4
3.7. <u>MATÉRIA-PRIMA - ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E ACABAMENTOS</u> .....	4
3.8. <u>FABRICAÇÃO</u> .....	5
3.9. <u>ACABAMENTO</u> .....	5
3.10. <u>MONTAGEM - TOLERÂNCIA</u> .....	5
4. Considerações de Cálculo:.....	6
4.1. <u>SOFTWARES UTILIZADOS</u> .....	6
4.2. <u>CONSIDERAÇÕES:</u> .....	6
4.3. <u>ESTRUTURAS METALICAS HANGAR 08 – 100x30m:</u> .....	6
4.4. <u>ESTRUTURAS METALICAS HANGAR 04, 05 e 06 – 60x40m:</u> .....	341

## 1. OBJETIVO

Este documento tem como objetivo estabelecer as especificações técnicas de materiais e serviços, bem como apresentar as soluções estruturais metálicas para a execução das instalações dos Hangares 4, 5 6 e 8 no aeroporto em Maricá-RJ.

## 2. CONSIDERAÇÕES GERAIS:

**TODAS** as intervenções civis deverão seguir rigorosamente as instruções do Caderno de redes e tubulações. Os itens não constantes destes cadernos deverão ser consultados ao responsável técnico pela execução.

## 3. ESTRUTURAS DE AÇO

### 3.1. DESENHOS

Os desenhos do projeto apresentam o projeto, contendo os detalhes principais típicos e especificações dos materiais das estruturas metálicas, objeto deste roteiro. Deverão ser verificadas as interferências entre os detalhes especificados com a estrutura existente e/ou demais projetos, bem como a elaboração de projeto de fabricação.

Deverão ser atendidas todas as especificações de materiais e serviços contidos no projeto básico e memorial descritivo.

Todas as medidas e dimensões, existentes e propostas neste projeto bem como os sistemas construtivos deverão ser confirmados no local da obra antes do início de qualquer atividade de compra de material e/ou fabricação da estrutura metálica.

### 3.2. RESPONSABILIDADES

Fornecido pelo projetista, o projeto básico apresentado e suas especificações são de sua responsabilidade. Entretanto, as responsabilidades executivas, independentes das especificações contidas em projeto, são da empresa Contratada. Caso seja detectada situação adversa ou algum fato novo que possa prejudicar a obra ou mesmo causar patologias futuras, a Contratada deverá imediatamente comunicar a Fiscalização, que procederá análise e, caso entenda ser procedente, providenciará, a seu critério, as alterações necessárias.

### **3.3. NORMAS**

Deverão ser observadas para todas as atividades necessárias durante as execuções dos serviços as seguintes normas:

- NBR 6120/1980 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações - Procedimento;
- NBR 6123/1988 – Forças devidas ao vento em edificações – Procedimento;
- NBR8800/1986 – Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (Método dos Estados Limites) - Procedimento;
- NBR14762/2001 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento;
- AISC - American Institute of Steel Construction – Detailing for Steel Construction;
- AWS – American Welding Society;

### **3.4. DIMENSÕES**

Todas as medidas para execução e interferência diversas, deverão ser observadas e confirmadas na obra antes dos processos de projeto de fabricação, fabricação e montagem da estrutura.

### **3.5. PESOS**

Vide lista de material indicada no memorial. Os pesos dos materiais indicados não contemplam perda de material.

Os materiais e métodos de processamento deverão seguir rigorosamente as especificações seguintes.

### **3.6. MATÉRIA-PRIMA - SOLDA MANUAL**

Todas as soldas deverão obedecer às especificações “Arc and gás Welding in Building Construction” da A.W.S (AMERICAN WELDING SOCIETY) ou equivalente.

### **3.7. MATÉRIA-PRIMA - ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E ACABAMENTOS**

Deverão ser fornecidos e utilizados pelo proponente, peças de acordo com as especificações contidas nos desenhos do projeto, aplicadas e fixadas nas estruturas de aço com os sistemas recomendados do fabricante.



**Toda a estrutura deverá receber fundo preparador.**

### **3.8. FABRICAÇÃO**

Os serviços deverão ser executados e acabados de modo de dar a conhecer um produto de primeira qualidade, com alto padrão, devendo seguir a melhor e mais moderna e adequada técnica de fabricação.

### **3.9. ACABAMENTO**

O acabamento deverá dar as peças um aspecto estético de linhas retas, agradáveis não devendo apresentar “rebarbas” de maçaricos nas superfícies cortadas, bem como respingos de solda nas ligações.

Não serão aceitas peças com defeito que prejudiquem a estética do conjunto.

As peças cortadas a maçarico serão aceitas somente quando perfeitamente limpas, livres de rebarbas, saliências e reentrâncias. Os parafusos de montagem no campo deverão entrar sem dificuldade na justaposição dos furos. Será aceito o auxílio de esperas para facilitar a colocação dos parafusos, entretanto, não será admitido o emprego de maçarico para o acerto de furos nas ligações.

Os pontos de proteção superficial ou pintura de acabamento, danificados durante o manuseio ou na montagem, bem como as ligações soldadas realizadas no campo, deverão ser limpos e tratados.

Serão aceitas variações máximas nos distância entre furos de 1/16. Correspondente a folga dos parafusos. As peças com os parafusos incorretos serão rejeitadas individualmente.

**Toda a estrutura deverá receber fundo preparador.**

### **3.10. MONTAGEM - TOLERÂNCIA**

Os elementos da estrutura, aprumados ou nivelados, serão considerados corretamente montados quando a diferença em relação ao alinhamento, a prumo ou nível, não exceda a 1:500.

## 4. Considerações de Cálculo:

### 4.1. SOFTWARES UTILIZADOS

- ANSYS – M.I.T version – researcher doctoral
- Python e C++ - softwares de análise desenvolvidos pelo calculista
- Cypecad - Versão: 2022 - Número de licença: 174664
- Excel – planilhas de cálculo desenvolvidas pelo calculista
- Autocad – versão 2022
- Tekla estruturas – Versão 2020

### 4.2. CONSIDERAÇÕES:

Para o pré-dimensionamento das estruturas, foram considerados:

- Carga de vento = 45m/s
- SCU Cobertura = 3.0KN/m<sup>2</sup>
- Cargas específicas para reservatórios, quadros, etc.
- Concreto Fck 40 MPa
- Aço CA-50
- Aço ASTM A588
- Ligações soldadas para perfis
- Ligações parafusadas para placas de base

### 4.3. ESTRUTURAS METÁLICAS HANGAR 08 – 100x30m:

## DADOS DE OBRA

### Normas consideradas

Fundação: ABNT NBR 6118:2014

Aço dobrado: ABNT NBR 14762: 2010

Aços laminados e soldados: ABNT NBR 8800:2008

**Categoria de uso:** Bibliotecas, arquivos, depósitos, oficinas e garagens

## Estados limites

E.L.U. Concreto em fundações	ABNT NBR 6118:2014(ELU)
E.L.Util Fissuração. Concreto em fundações	
E.L.U. Aço dobrado	NBR 14762: 2010
E.L.U. Aço laminado	NBR 8800: 2008
Tensões sobre o terreno	Ações características
Deslocamentos	

## Situações de projeto

Para as distintas situações de projeto, as combinações de ações serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

### - Com coeficientes de combinação

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

### - Sem coeficientes de combinação

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Onde:

$G_k$  Ação permanente

$P_k$  Ação de pré-esforço

$Q_k$  Ação variável

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de segurança da ação de pré-esforço

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de segurança da ação variável principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de segurança das ações variáveis de acompanhamento

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinação da ação variável principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinação das ações variáveis de acompanhamento

Para cada situação de projeto e estado limite, os coeficientes a utilizar serão:

### E.L.U. Concreto em fundações: ABNT NBR 6118:2014

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompanhamento ( $\gamma_a$ )
Permanente (G)	1.000	1.400	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.400	1.000	0.800
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

### E.L.Util Fissuração. Concreto em fundações: ABNT NBR 6118:2014

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompanhamento ( $\gamma_a$ )
Permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Vento (Q)	0.000	1.000	0.300	0.000

### E.L.U. Aço dobrado: ABNT NBR 14762: 2010

Normal				
	Coeficientes parciais de segurança (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompanhamento (y <sub>a</sub> )
Permanente (G)	1.000	1.250	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.800
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

### E.L.U. Aço laminado: ABNT NBR 8800:2008

Normal				
	Coeficientes parciais de segurança (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompanhamento (y <sub>a</sub> )
Permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.800
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

### Tensões sobre o terreno

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (g)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

### Deslocamentos

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (g)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

## ESTRUTURA

### Geometria

### Barras

### Materiais utilizados

Materiais utilizados						
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f <sub>y</sub> (MPa)	a <sub>t</sub> (m/m°C)
Tipo	Designação					
Aço laminado	A-588 345MPa	200000.00	0.300	77000.00	345.00	0.000012
Aço dobrado	A-588	200000.00	0.300	76923.08	345.00	0.000012

Materiais utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f <sub>y</sub> (MPa)	a <sub>t</sub> (m/m°C)	g (kN/m³)
Tipo	Designação						
Notação: E: Módulo de elasticidade n: Módulo de poisson G: Módulo de corte f <sub>y</sub> : Limite elástico a <sub>t</sub> : Coeficiente de dilatação g: Peso específico							

## Descrição

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
Aço laminado	A-588 345MPa	N1/N184	N1/N2	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N184/N185	N1/N2	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N185/N186	N1/N2	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N186/N194	N1/N2	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N194/N302	N1/N2	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N302/N193	N1/N2	W 530 x 101.0 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N193/N2	N1/N2	W 530 x 101.0 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N3/N157	N3/N4	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N157/N156	N3/N4	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N156/N235	N3/N4	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N235/N340	N3/N4	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N340/N4	N3/N4	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N5/N183	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N183/N182	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N182/N181	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N181/N187	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N187/N300	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N300/N188	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N188/N6	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N7/N155	N7/N8	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N155/N154	N7/N8	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N154/N236	N7/N8	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N236/N338	N7/N8	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N338/N8	N7/N8	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N9/N178	N9/N10	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N178/N179	N9/N10	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N179/N180	N9/N10	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N180/N190	N9/N10	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N190/N298	N9/N10	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N298/N189	N9/N10	W 530 x 101.0 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N189/N10	N9/N10	W 530 x 101.0 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N11/N153	N11/N12	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N153/N152	N11/N12	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N152/N237	N11/N12	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N237/N336	N11/N12	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N336/N12	N11/N12	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N13/N177	N13/N14	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N177/N176	N13/N14	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N176/N175	N13/N14	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N175/N192	N13/N14	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N192/N296	N13/N14	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N296/N191	N13/N14	W 530 x 101.0 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N191/N14	N13/N14	W 530 x 101.0 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N15/N151	N15/N16	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N151/N150	N15/N16	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N150/N238	N15/N16	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N238/N334	N15/N16	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N334/N16	N15/N16	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N17/N148	N17/N18	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N148/N149	N17/N18	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N149/N239	N17/N18	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N239/N332	N17/N18	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N332/N18	N17/N18	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N19/N147	N19/N20	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N147/N122	N19/N20	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N122/N240	N19/N20	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N240/N330	N19/N20	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N330/N20	N19/N20	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N21/N146	N21/N22	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N146/N121	N21/N22	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N121/N241	N21/N22	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N241/N328	N21/N22	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N328/N22	N21/N22	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N23/N145	N23/N24	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N145/N144	N23/N24	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N144/N242	N23/N24	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N242/N326	N23/N24	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N326/N24	N23/N24	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N25/N143	N25/N26	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N143/N142	N25/N26	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N142/N243	N25/N26	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N243/N324	N25/N26	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N324/N26	N25/N26	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N27/N113	N27/N28	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N113/N220	N27/N28	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N220/N221	N27/N28	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N221/N126	N27/N28	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N126/N284	N27/N28	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N284/N129	N27/N28	W 530 x 101.0 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N129/N28	N27/N28	W 530 x 101.0 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N29/N140	N29/N30	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N140/N141	N29/N30	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N141/N244	N29/N30	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N244/N322	N29/N30	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N322/N30	N29/N30	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N31/N169	N31/N32	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N169/N263	N31/N32	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N263/N262	N31/N32	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N262/N261	N31/N32	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N261/N282	N31/N32	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N282/N32	N31/N32	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N33/N139	N33/N34	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N139/N120	N33/N34	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N120/N245	N33/N34	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N245/N320	N33/N34	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N320/N34	N33/N34	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N35/N168	N35/N36	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N168/N258	N35/N36	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N258/N259	N35/N36	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N259/N260	N35/N36	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N260/N280	N35/N36	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N280/N36	N35/N36	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N37/N138	N37/N38	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N138/N247	N37/N38	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N247/N246	N37/N38	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N246/N318	N37/N38	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N318/N38	N37/N38	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N39/N112	N39/N40	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N112/N219	N39/N40	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N219/N214	N39/N40	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N214/N225	N39/N40	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N225/N40	N39/N40	W 530 x 101.0 (I)	2.000	0.50	0.50	1.000	1.000
		N41/N130	N41/N42	W 530 x 92 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N130/N118	N41/N42	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N118/N257	N41/N42	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N257/N256	N41/N42	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N256/N42	N41/N42	W 530 x 92 (I)	1.750	0.50	0.50	0.875	0.875
		N43/N132	N43/N44	W 530 x 92 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N132/N131	N43/N44	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N131/N255	N43/N44	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N255/N254	N43/N44	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N254/N44	N43/N44	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N45/N134	N45/N46	W 530 x 92 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N134/N133	N45/N46	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N133/N253	N45/N46	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N253/N252	N45/N46	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N252/N46	N45/N46	W 530 x 92 (I)	1.250	0.50	0.50	0.625	0.625
		N47/N136	N47/N48	W 530 x 92 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N136/N135	N47/N48	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N135/N249	N47/N48	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N249/N250	N47/N48	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N250/N48	N47/N48	W 530 x 92 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N49/N137	N49/N50	W 530 x 92 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N137/N119	N49/N50	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N119/N248	N49/N50	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N248/N251	N49/N50	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N251/N50	N49/N50	W 530 x 92 (I)	0.750	0.50	0.50	0.375	0.375
		N51/N111	N51/N52	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N111/N213	N51/N52	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N213/N211	N51/N52	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N211/N226	N51/N52	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N226/N52	N51/N52	W 530 x 101.0 (I)	0.500	0.50	0.50	0.250	0.250
		N53/N115	N53/N54	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N115/N108	N53/N54	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N108/N107	N53/N54	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N107/N196	N53/N54	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N196/N195	N53/N54	W 530 x 101.0 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N195/N54	N53/N54	W 530 x 101.0 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N55/N158	N55/N56	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N158/N123	N55/N56	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N123/N234	N55/N56	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N234/N342	N55/N56	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N342/N56	N55/N56	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N57/N159	N57/N58	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N159/N124	N57/N58	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N124/N233	N57/N58	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N233/N344	N57/N58	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N344/N58	N57/N58	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N59/N160	N59/N60	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N160/N161	N59/N60	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N161/N232	N59/N60	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N232/N346	N59/N60	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N346/N60	N59/N60	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N61/N163	N61/N62	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N163/N162	N61/N62	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N162/N231	N61/N62	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N231/N348	N61/N62	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N348/N62	N61/N62	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N63/N114	N63/N64	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N114/N223	N63/N64	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N223/N224	N63/N64	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N224/N127	N63/N64	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N127/N312	N63/N64	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N312/N128	N63/N64	W 530 x 101.0 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N128/N64	N63/N64	W 530 x 101.0 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N65/N165	N65/N66	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N165/N164	N65/N66	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N164/N230	N65/N66	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N230/N350	N65/N66	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N350/N66	N65/N66	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N67/N201	N67/N68	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N201/N264	N67/N68	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N264/N265	N67/N68	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N265/N266	N67/N68	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N266/N314	N67/N68	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N314/N68	N67/N68	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N69/N166	N69/N70	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N166/N125	N69/N70	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N125/N229	N69/N70	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N229/N352	N69/N70	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N352/N70	N69/N70	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N71/N202	N71/N72	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N202/N269	N71/N72	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N269/N268	N71/N72	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N268/N267	N71/N72	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N267/N316	N71/N72	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N316/N72	N71/N72	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N73/N167	N73/N74	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N167/N227	N73/N74	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N227/N228	N73/N74	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N228/N354	N73/N74	W 530 x 101.0 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N354/N74	N73/N74	W 530 x 101.0 (I)	1.600	0.50	0.50	0.800	0.800
		N75/N109	N75/N76	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N109/N222	N75/N76	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N222/N216	N75/N76	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N216/N217	N75/N76	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N217/N76	N75/N76	W 530 x 101.0 (I)	2.000	0.50	0.50	1.000	1.000
		N77/N203	N77/N78	W 530 x 92 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N203/N116	N77/N78	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N116/N271	N77/N78	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N271/N270	N77/N78	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N270/N78	N77/N78	W 530 x 92 (I)	1.750	0.50	0.50	0.875	0.875
		N79/N205	N79/N80	W 530 x 92 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N205/N204	N79/N80	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N204/N272	N79/N80	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N272/N279	N79/N80	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N279/N80	N79/N80	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N81/N207	N81/N82	W 530 x 92 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N207/N206	N81/N82	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N206/N273	N81/N82	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N273/N278	N81/N82	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N278/N82	N81/N82	W 530 x 92 (I)	1.250	0.50	0.50	0.625	0.625
		N83/N209	N83/N84	W 530 x 92 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N209/N208	N83/N84	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N208/N274	N83/N84	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N274/N277	N83/N84	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N277/N84	N83/N84	W 530 x 92 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N85/N210	N85/N86	W 530 x 92 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N210/N117	N85/N86	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N117/N275	N85/N86	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N275/N276	N85/N86	W 530 x 92 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N276/N86	N85/N86	W 530 x 92 (I)	0.750	0.50	0.50	0.375	0.375
		N87/N110	N87/N88	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N110/N215	N87/N88	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N215/N212	N87/N88	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N212/N218	N87/N88	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N218/N88	N87/N88	W 530 x 101.0 (I)	0.500	0.50	0.50	0.250	0.250
		N89/N310	N89/N90	W 410 x 46.1 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N310/N200	N89/N90	W 410 x 46.1 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N200/N90	N89/N90	W 410 x 46.1 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N91/N308	N91/N92	W 410 x 46.1 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N308/N199	N91/N92	W 410 x 46.1 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N199/N92	N91/N92	W 410 x 46.1 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N93/N306	N93/N94	W 410 x 46.1 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N306/N198	N93/N94	W 410 x 46.1 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N198/N94	N93/N94	W 410 x 46.1 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N95/N286	N95/N96	W 410 x 46.1 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N286/N170	N95/N96	W 410 x 46.1 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N170/N96	N95/N96	W 410 x 46.1 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N97/N288	N97/N98	W 410 x 46.1 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N288/N171	N97/N98	W 410 x 46.1 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N171/N98	N97/N98	W 410 x 46.1 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N99/N290	N99/N100	W 410 x 46.1 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N290/N172	N99/N100	W 410 x 46.1 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N172/N100	N99/N100	W 410 x 46.1 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N101/N292	N101/N102	W 410 x 46.1 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N292/N173	N101/N102	W 410 x 46.1 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N173/N102	N101/N102	W 410 x 46.1 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N103/N294	N103/N104	W 410 x 46.1 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N294/N174	N103/N104	W 410 x 46.1 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N174/N104	N103/N104	W 410 x 46.1 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N105/N304	N105/N106	W 410 x 46.1 (I)	0.400	0.50	0.50	0.200	0.200
		N304/N197	N105/N106	W 410 x 46.1 (I)	0.600	0.50	0.50	0.300	0.300
		N197/N106	N105/N106	W 410 x 46.1 (I)	1.000	0.50	0.50	0.500	0.500
		N40/N36	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N36/N32	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N32/N28	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N28/N96	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N96/N98	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N98/N100	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N100/N102	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N102/N104	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N104/N14	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N14/N10	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N10/N6	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N6/N2	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N2/N54	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N54/N106	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	2.000	0.50	0.50	1.000	1.000
		N106/N94	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N94/N92	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N92/N90	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N90/N64	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N64/N68	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N68/N72	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N72/N76	N40/N76	W 360 x 57.8 (I)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N52/N38	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N38/N34	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N34/N30	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N30/N26	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N26/N24	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N24/N22	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N22/N20	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N20/N18	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N18/N16	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N16/N12	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N12/N8	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N8/N4	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N4/N56	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N56/N58	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N58/N60	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N60/N62	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N62/N66	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N66/N70	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N70/N74	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N74/N88	N52/N88	W 360 x 57.8 (I)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N109/N203	N109/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N203/N205	N109/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N205/N207	N109/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N207/N209	N109/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N209/N210	N109/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N210/N110	N109/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N111/N138	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N138/N139	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N139/N140	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N140/N143	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N143/N145	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N145/N146	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N146/N147	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N147/N148	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N148/N151	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N151/N153	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N153/N155	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N155/N157	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N157/N158	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N158/N159	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N159/N160	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N160/N163	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N163/N165	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N165/N166	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N166/N167	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N167/N110	N111/N110	W 200 x 31.3 (I)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N112/N130	N112/N111	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N130/N132	N112/N111	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N132/N134	N112/N111	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N134/N136	N112/N111	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N136/N137	N112/N111	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N137/N111	N112/N111	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N112/N168	N112/N113	W 200 x 31.3 (I)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N168/N169	N112/N113	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N169/N113	N112/N113	W 200 x 31.3 (I)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N114/N201	N114/N109	W 200 x 31.3 (I)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N201/N202	N114/N109	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N202/N109	N114/N109	W 200 x 31.3 (I)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N116/N204	N116/N117	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N204/N206	N116/N117	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N206/N208	N116/N117	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N208/N117	N116/N117	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N118/N131	N118/N119	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N131/N133	N118/N119	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N133/N135	N118/N119	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N135/N119	N118/N119	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N120/N141	N120/N121	W 200 x 31.3 (I)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N141/N142	N120/N121	W 200 x 31.3 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N142/N144	N120/N121	W 200 x 31.3 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N144/N121	N120/N121	W 200 x 31.3 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N122/N149	N122/N123	W 200 x 31.3 (I)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N149/N150	N122/N123	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N150/N152	N122/N123	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N152/N154	N122/N123	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N154/N156	N122/N123	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N156/N123	N122/N123	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N124/N161	N124/N125	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N161/N162	N124/N125	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N162/N164	N124/N125	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N164/N125	N124/N125	W 200 x 31.3 (I)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N126/N95	N126/N127	W 410 x 67 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N95/N97	N126/N127	W 410 x 67 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N97/N99	N126/N127	W 410 x 67 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N99/N101	N126/N127	W 410 x 67 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N101/N1321	N126/N127	W 410 x 67 (I)	2.060	0.50	0.50	1.030	1.030
		N1321/N103	N126/N127	W 410 x 67 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N103/N192	N126/N127	W 410 x 67 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N192/N190	N126/N127	W 410 x 67 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N190/N187	N126/N127	W 410 x 67 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N187/N194	N126/N127	W 410 x 67 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N194/N196	N126/N127	W 410 x 67 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N196/N105	N126/N127	W 410 x 67 (I)	2.000	0.50	0.50	1.000	1.000
		N105/N93	N126/N127	W 410 x 67 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N93/N91	N126/N127	W 410 x 67 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N91/N89	N126/N127	W 410 x 67 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N89/N127	N126/N127	W 410 x 67 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N129/N170	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N170/N171	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N171/N172	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N172/N173	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N173/N174	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N174/N191	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N191/N189	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N189/N188	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N188/N193	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N193/N195	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N195/N197	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	2.000	0.50	0.50	1.000	1.000
		N197/N198	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N198/N199	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N199/N200	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N200/N128	N129/N128	W 310 x 44.5 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N177/N179	N177/N179	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N178/N176	N178/N176	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N184/N182	N184/N182	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N183/N185	N183/N185	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N179/N181	N179/N181	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N182/N180	N182/N180	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N180/N192	N180/N192	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N175/N190	N175/N190	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N181/N194	N181/N194	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N186/N187	N186/N187	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N194/N195	N194/N195	R 12 (R)	3.162	0.00	0.00	-	-
		N196/N193	N196/N193	R 12 (R)	3.162	0.00	0.00	-	-
		N187/N189	N187/N189	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N190/N188	N190/N188	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N191/N10	N191/N10	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N189/N14	N189/N14	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N188/N2	N188/N2	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N193/N6	N193/N6	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N109/N269	N109/N269	R 12 (R)	5.284	0.00	0.00	-	-
		N269/N265	N269/N265	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N265/N127	N265/N127	R 12 (R)	5.156	0.00	0.00	-	-
		N114/N264	N114/N264	R 12 (R)	5.156	0.00	0.00	-	-
		N264/N268	N264/N268	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N268/N217	N268/N217	R 12 (R)	5.284	0.00	0.00	-	-
		N202/N222	N202/N222	R 12 (R)	5.284	0.00	0.00	-	-

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N201/N223	N201/N223	R 12 (R)	5.156	0.00	0.00	-	-
		N224/N266	N224/N266	R 12 (R)	5.156	0.00	0.00	-	-
		N216/N267	N216/N267	R 12 (R)	5.284	0.00	0.00	-	-
		N267/N68	N267/N68	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N266/N72	N266/N72	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N112/N258	N112/N258	R 12 (R)	5.156	0.00	0.00	-	-
		N258/N262	N258/N262	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N262/N126	N262/N126	R 12 (R)	5.284	0.00	0.00	-	-
		N113/N263	N113/N263	R 12 (R)	5.284	0.00	0.00	-	-
		N263/N259	N263/N259	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N259/N225	N259/N225	R 12 (R)	5.156	0.00	0.00	-	-
		N168/N219	N168/N219	R 12 (R)	5.156	0.00	0.00	-	-
		N169/N220	N169/N220	R 12 (R)	5.284	0.00	0.00	-	-
		N221/N261	N221/N261	R 12 (R)	5.284	0.00	0.00	-	-
		N214/N260	N214/N260	R 12 (R)	5.156	0.00	0.00	-	-
		N260/N32	N260/N32	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N261/N36	N261/N36	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N219/N257	N219/N257	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N257/N254	N257/N254	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N118/N214	N118/N214	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N255/N256	N255/N256	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N133/N255	N133/N255	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N131/N253	N131/N253	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N253/N250	N253/N250	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N249/N252	N249/N252	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N119/N249	N119/N249	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N111/N119	N111/N119	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N137/N213	N137/N213	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N135/N248	N135/N248	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N138/N120	N138/N120	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N139/N247	N139/N247	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N247/N211	N247/N211	R 12 (R)	5.156	0.00	0.00	-	-
		N213/N246	N213/N246	R 12 (R)	5.156	0.00	0.00	-	-
		N246/N34	N246/N34	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N245/N38	N245/N38	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N248/N226	N248/N226	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N211/N251	N211/N251	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N141/N245	N141/N245	R 12 (R)	5.284	0.00	0.00	-	-
		N120/N244	N120/N244	R 12 (R)	5.284	0.00	0.00	-	-
		N244/N26	N244/N26	R 12 (R)	5.371	0.00	0.00	-	-
		N243/N30	N243/N30	R 12 (R)	5.371	0.00	0.00	-	-
		N144/N243	N144/N243	R 12 (R)	5.206	0.00	0.00	-	-
		N142/N242	N142/N242	R 12 (R)	5.206	0.00	0.00	-	-
		N242/N22	N242/N22	R 12 (R)	5.371	0.00	0.00	-	-
		N241/N24	N241/N24	R 12 (R)	5.371	0.00	0.00	-	-
		N122/N241	N122/N241	R 12 (R)	5.206	0.00	0.00	-	-
		N121/N240	N121/N240	R 12 (R)	5.206	0.00	0.00	-	-
		N240/N18	N240/N18	R 12 (R)	5.441	0.00	0.00	-	-
		N239/N20	N239/N20	R 12 (R)	5.441	0.00	0.00	-	-
		N150/N239	N150/N239	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N149/N238	N149/N238	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N238/N12	N238/N12	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N237/N16	N237/N16	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N154/N237	N154/N237	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N152/N236	N152/N236	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N236/N4	N236/N4	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N235/N8	N235/N8	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N123/N235	N123/N235	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N156/N234	N156/N234	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N234/N58	N234/N58	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N233/N56	N233/N56	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N161/N233	N161/N233	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N124/N232	N124/N232	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N232/N62	N232/N62	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N231/N60	N231/N60	R 12 (R)	5.385	0.00	0.00	-	-
		N164/N231	N164/N231	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N162/N230	N162/N230	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N230/N70	N230/N70	R 12 (R)	5.323	0.00	0.00	-	-
		N229/N66	N229/N66	R 12 (R)	5.323	0.00	0.00	-	-
		N227/N229	N227/N229	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N125/N228	N125/N228	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N228/N88	N228/N88	R 12 (R)	5.447	0.00	0.00	-	-
		N212/N74	N212/N74	R 12 (R)	5.447	0.00	0.00	-	-
		N110/N227	N110/N227	R 12 (R)	5.284	0.00	0.00	-	-
		N167/N215	N167/N215	R 12 (R)	5.284	0.00	0.00	-	-
		N158/N124	N158/N124	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N159/N123	N159/N123	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N215/N275	N215/N275	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N117/N212	N117/N212	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N275/N277	N275/N277	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N274/N276	N274/N276	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N206/N274	N206/N274	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N208/N273	N208/N273	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N273/N279	N273/N279	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N272/N278	N272/N278	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N116/N272	N116/N272	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N204/N271	N204/N271	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N109/N116	N109/N116	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N203/N222	N203/N222	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N216/N270	N216/N270	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N271/N217	N271/N217	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N280/N281	N280/N281	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N282/N283	N282/N283	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N284/N285	N284/N285	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N286/N287	N286/N287	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N288/N289	N288/N289	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N290/N291	N290/N291	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N292/N293	N292/N293	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N294/N295	N294/N295	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N296/N297	N296/N297	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N298/N299	N298/N299	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N300/N301	N300/N301	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N302/N303	N302/N303	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N304/N305	N304/N305	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N306/N307	N306/N307	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N308/N309	N308/N309	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N310/N311	N310/N311	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N312/N313	N312/N313	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N314/N315	N314/N315	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N316/N317	N316/N317	W 310 x 23.8 (I)	1.982	0.50	0.50	0.991	0.991
		N318/N319	N318/N319	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N320/N321	N320/N321	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N322/N323	N322/N323	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N324/N325	N324/N325	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N326/N327	N326/N327	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N328/N329	N328/N329	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N330/N331	N330/N331	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N332/N333	N332/N333	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N334/N335	N334/N335	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N336/N337	N336/N337	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N338/N339	N338/N339	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N340/N341	N340/N341	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N342/N343	N342/N343	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N344/N345	N344/N345	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N346/N347	N346/N347	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N348/N349	N348/N349	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N350/N351	N350/N351	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N352/N353	N352/N353	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N354/N355	N354/N355	W 310 x 23.8 (I)	2.080	0.50	0.50	1.040	1.040
		N303/N357	N303/N357	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N303/N400	N303/N400	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N401/N400	N401/N400	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N401/N404	N401/N404	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N405/N404	N405/N404	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N405/N408	N405/N408	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N409/N408	N409/N408	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N409/N412	N409/N412	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N413/N412	N413/N412	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N413/N416	N413/N416	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N417/N416	N417/N416	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N417/N420	N417/N420	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N421/N420	N421/N420	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N421/N424	N421/N424	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N425/N424	N425/N424	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N425/N428	N425/N428	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N429/N428	N429/N428	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N429/N432	N429/N432	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N433/N432	N433/N432	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N433/N436	N433/N436	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N437/N436	N437/N436	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N437/N440	N437/N440	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N341/N440	N341/N440	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N341/N356	N341/N356	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N305/N359	N305/N359	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N305/N444	N305/N444	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N445/N444	N445/N444	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N445/N448	N445/N448	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N449/N448	N449/N448	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N449/N452	N449/N452	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N453/N452	N453/N452	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N453/N456	N453/N456	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N457/N456	N457/N456	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N457/N460	N457/N460	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N461/N460	N461/N460	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N461/N464	N461/N464	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N465/N464	N465/N464	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N465/N468	N465/N468	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N469/N468	N469/N468	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N469/N472	N469/N472	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N473/N472	N473/N472	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N473/N476	N473/N476	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N477/N476	N477/N476	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N477/N480	N477/N480	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N481/N480	N481/N480	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N481/N484	N481/N484	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N343/N484	N343/N484	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N343/N358	N343/N358	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N307/N361	N307/N361	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N307/N488	N307/N488	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N489/N488	N489/N488	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N489/N492	N489/N492	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N493/N492	N493/N492	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N493/N496	N493/N496	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N497/N496	N497/N496	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N497/N500	N497/N500	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N501/N500	N501/N500	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N501/N504	N501/N504	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N505/N504	N505/N504	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N505/N508	N505/N508	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N509/N508	N509/N508	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N509/N512	N509/N512	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N513/N512	N513/N512	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N513/N516	N513/N516	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N517/N516	N517/N516	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N517/N520	N517/N520	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N521/N520	N521/N520	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N521/N524	N521/N524	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N525/N524	N525/N524	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N525/N528	N525/N528	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N345/N528	N345/N528	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N345/N360	N345/N360	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N309/N363	N309/N363	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N309/N532	N309/N532	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N533/N532	N533/N532	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N533/N536	N533/N536	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N537/N536	N537/N536	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N537/N540	N537/N540	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N541/N540	N541/N540	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N541/N544	N541/N544	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N545/N544	N545/N544	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N545/N548	N545/N548	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N549/N548	N549/N548	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N549/N552	N549/N552	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N553/N552	N553/N552	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N553/N556	N553/N556	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N557/N556	N557/N556	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N557/N560	N557/N560	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N561/N560	N561/N560	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N561/N564	N561/N564	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N565/N564	N565/N564	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N565/N568	N565/N568	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N569/N568	N569/N568	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N569/N572	N569/N572	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N347/N572	N347/N572	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N347/N362	N347/N362	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N311/N365	N311/N365	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N311/N576	N311/N576	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N577/N576	N577/N576	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N577/N580	N577/N580	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N581/N580	N581/N580	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N581/N584	N581/N584	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N585/N584	N585/N584	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N585/N588	N585/N588	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N589/N588	N589/N588	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N589/N592	N589/N592	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N593/N592	N593/N592	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N593/N596	N593/N596	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N597/N596	N597/N596	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N597/N600	N597/N600	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N601/N600	N601/N600	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N601/N604	N601/N604	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N605/N604	N605/N604	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N605/N608	N605/N608	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N609/N608	N609/N608	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N609/N612	N609/N612	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N613/N612	N613/N612	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N613/N616	N613/N616	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N349/N616	N349/N616	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N349/N364	N349/N364	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N313/N367	N313/N367	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N313/N620	N313/N620	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N621/N620	N621/N620	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N621/N624	N621/N624	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N625/N624	N625/N624	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N625/N628	N625/N628	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N629/N628	N629/N628	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N629/N632	N629/N632	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N633/N632	N633/N632	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N633/N636	N633/N636	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N637/N636	N637/N636	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N637/N640	N637/N640	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N641/N640	N641/N640	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N641/N644	N641/N644	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N645/N644	N645/N644	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N645/N648	N645/N648	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N649/N648	N649/N648	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N649/N652	N649/N652	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N653/N652	N653/N652	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N653/N656	N653/N656	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N657/N656	N657/N656	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N657/N660	N657/N660	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N351/N660	N351/N660	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N351/N366	N351/N366	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N315/N369	N315/N369	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N315/N664	N315/N664	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N665/N664	N665/N664	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N665/N668	N665/N668	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N669/N668	N669/N668	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N669/N672	N669/N672	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N673/N672	N673/N672	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N673/N676	N673/N676	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N677/N676	N677/N676	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N677/N680	N677/N680	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N681/N680	N681/N680	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N681/N684	N681/N684	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N685/N684	N685/N684	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N685/N688	N685/N688	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N689/N688	N689/N688	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N689/N692	N689/N692	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N693/N692	N693/N692	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N693/N696	N693/N696	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N697/N696	N697/N696	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N697/N700	N697/N700	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N701/N700	N701/N700	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N701/N704	N701/N704	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N353/N704	N353/N704	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N353/N368	N353/N368	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N317/N371	N317/N371	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N317/N708	N317/N708	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N709/N708	N709/N708	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N709/N712	N709/N712	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N713/N712	N713/N712	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N713/N716	N713/N716	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N717/N716	N717/N716	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N717/N720	N717/N720	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N721/N720	N721/N720	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N721/N724	N721/N724	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N725/N724	N725/N724	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N725/N728	N725/N728	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N729/N728	N729/N728	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N729/N732	N729/N732	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N733/N732	N733/N732	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N733/N736	N733/N736	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N737/N736	N737/N736	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N737/N740	N737/N740	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N741/N740	N741/N740	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N741/N744	N741/N744	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N745/N744	N745/N744	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N745/N748	N745/N748	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N355/N748	N355/N748	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N355/N370	N355/N370	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N750/N373	N750/N373	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N750/N753	N750/N753	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N754/N753	N754/N753	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N754/N756	N754/N756	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N757/N756	N757/N756	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N757/N760	N757/N760	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N761/N760	N761/N760	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N761/N763	N761/N763	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N764/N763	N764/N763	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N764/N767	N764/N767	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N768/N767	N768/N767	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N768/N770	N768/N770	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N771/N770	N771/N770	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N771/N774	N771/N774	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N775/N774	N775/N774	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N775/N777	N775/N777	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N778/N777	N778/N777	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N778/N781	N778/N781	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N782/N781	N782/N781	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N782/N784	N782/N784	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N785/N784	N785/N784	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N785/N788	N785/N788	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N789/N788	N789/N788	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N789/N372	N789/N372	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N301/N375	N301/N375	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N301/N793	N301/N793	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N794/N793	N794/N793	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N794/N797	N794/N797	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N798/N797	N798/N797	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N798/N801	N798/N801	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N802/N801	N802/N801	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N802/N805	N802/N805	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N806/N805	N806/N805	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N806/N809	N806/N809	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N810/N809	N810/N809	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N810/N813	N810/N813	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N814/N813	N814/N813	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N814/N817	N814/N817	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N818/N817	N818/N817	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N818/N821	N818/N821	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N822/N821	N822/N821	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N822/N825	N822/N825	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N826/N825	N826/N825	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N826/N829	N826/N829	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N830/N829	N830/N829	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N830/N833	N830/N833	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N339/N833	N339/N833	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N339/N374	N339/N374	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N299/N377	N299/N377	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N299/N837	N299/N837	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N838/N837	N838/N837	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N838/N841	N838/N841	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N842/N841	N842/N841	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N842/N845	N842/N845	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N846/N845	N846/N845	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N846/N849	N846/N849	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N850/N849	N850/N849	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N850/N853	N850/N853	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N854/N853	N854/N853	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N854/N857	N854/N857	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N858/N857	N858/N857	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N858/N861	N858/N861	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N862/N861	N862/N861	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N862/N865	N862/N865	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N866/N865	N866/N865	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N866/N869	N866/N869	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N870/N869	N870/N869	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N870/N873	N870/N873	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N874/N873	N874/N873	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N874/N877	N874/N877	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N337/N877	N337/N877	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N337/N376	N337/N376	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N297/N379	N297/N379	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N297/N881	N297/N881	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N882/N881	N882/N881	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N882/N885	N882/N885	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N886/N885	N886/N885	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N886/N889	N886/N889	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N890/N889	N890/N889	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N890/N893	N890/N893	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N894/N893	N894/N893	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N894/N897	N894/N897	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N898/N897	N898/N897	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N898/N901	N898/N901	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N902/N901	N902/N901	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N902/N905	N902/N905	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N906/N905	N906/N905	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N906/N909	N906/N909	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N910/N909	N910/N909	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N910/N913	N910/N913	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N914/N913	N914/N913	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N914/N917	N914/N917	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N918/N917	N918/N917	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N918/N921	N918/N921	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N335/N921	N335/N921	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N335/N378	N335/N378	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N295/N381	N295/N381	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N295/N925	N295/N925	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N926/N925	N926/N925	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N926/N929	N926/N929	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N930/N929	N930/N929	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N930/N933	N930/N933	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N934/N933	N934/N933	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N934/N937	N934/N937	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N938/N937	N938/N937	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N938/N941	N938/N941	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N942/N941	N942/N941	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N942/N945	N942/N945	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N946/N945	N946/N945	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N946/N949	N946/N949	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N950/N949	N950/N949	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N950/N953	N950/N953	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N954/N953	N954/N953	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N954/N957	N954/N957	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N958/N957	N958/N957	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N958/N961	N958/N961	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N962/N961	N962/N961	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N962/N965	N962/N965	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N333/N965	N333/N965	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N333/N380	N333/N380	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N293/N383	N293/N383	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N293/N969	N293/N969	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N970/N969	N970/N969	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N970/N973	N970/N973	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N974/N973	N974/N973	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N974/N977	N974/N977	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N978/N977	N978/N977	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N978/N981	N978/N981	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N982/N981	N982/N981	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N982/N985	N982/N985	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N986/N985	N986/N985	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N986/N989	N986/N989	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N990/N989	N990/N989	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N990/N993	N990/N993	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N994/N993	N994/N993	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N994/N997	N994/N997	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N998/N997	N998/N997	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N998/N1001	N998/N1001	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1002/N1001	N1002/N1001	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1002/N1005	N1002/N1005	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1006/N1005	N1006/N1005	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1006/N1009	N1006/N1009	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N331/N1009	N331/N1009	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N331/N382	N331/N382	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N291/N385	N291/N385	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N291/N1013	N291/N1013	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1014/N1013	N1014/N1013	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1014/N1017	N1014/N1017	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1018/N1017	N1018/N1017	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1018/N1021	N1018/N1021	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1022/N1021	N1022/N1021	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1022/N1025	N1022/N1025	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1026/N1025	N1026/N1025	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1026/N1029	N1026/N1029	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1030/N1029	N1030/N1029	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1030/N1033	N1030/N1033	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1034/N1033	N1034/N1033	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1034/N1037	N1034/N1037	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1038/N1037	N1038/N1037	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1038/N1041	N1038/N1041	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1042/N1041	N1042/N1041	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1042/N1045	N1042/N1045	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1046/N1045	N1046/N1045	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1046/N1049	N1046/N1049	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1050/N1049	N1050/N1049	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1050/N1053	N1050/N1053	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N329/N1053	N329/N1053	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N329/N384	N329/N384	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N289/N387	N289/N387	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N289/N1057	N289/N1057	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1058/N1057	N1058/N1057	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1058/N1061	N1058/N1061	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1062/N1061	N1062/N1061	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1062/N1065	N1062/N1065	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1066/N1065	N1066/N1065	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1066/N1069	N1066/N1069	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1070/N1069	N1070/N1069	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1070/N1073	N1070/N1073	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1074/N1073	N1074/N1073	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1074/N1077	N1074/N1077	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1078/N1077	N1078/N1077	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1078/N1081	N1078/N1081	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1082/N1081	N1082/N1081	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1082/N1085	N1082/N1085	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1086/N1085	N1086/N1085	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1086/N1089	N1086/N1089	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1090/N1089	N1090/N1089	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1090/N1093	N1090/N1093	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1094/N1093	N1094/N1093	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1094/N1097	N1094/N1097	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N327/N1097	N327/N1097	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N327/N386	N327/N386	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N287/N389	N287/N389	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N287/N1101	N287/N1101	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1102/N1101	N1102/N1101	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1102/N1105	N1102/N1105	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1106/N1105	N1106/N1105	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1106/N1109	N1106/N1109	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1110/N1109	N1110/N1109	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1110/N1113	N1110/N1113	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1114/N1113	N1114/N1113	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1114/N1117	N1114/N1117	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1118/N1117	N1118/N1117	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1118/N1121	N1118/N1121	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1122/N1121	N1122/N1121	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1122/N1125	N1122/N1125	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1126/N1125	N1126/N1125	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1126/N1129	N1126/N1129	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1130/N1129	N1130/N1129	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1130/N1133	N1130/N1133	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1134/N1133	N1134/N1133	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1134/N1137	N1134/N1137	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1138/N1137	N1138/N1137	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1138/N1141	N1138/N1141	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N325/N1141	N325/N1141	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N325/N388	N325/N388	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N285/N391	N285/N391	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N285/N1145	N285/N1145	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1146/N1145	N1146/N1145	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1146/N1149	N1146/N1149	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1150/N1149	N1150/N1149	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1150/N1153	N1150/N1153	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1154/N1153	N1154/N1153	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1154/N1157	N1154/N1157	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1158/N1157	N1158/N1157	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1158/N1161	N1158/N1161	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1162/N1161	N1162/N1161	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1162/N1165	N1162/N1165	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1166/N1165	N1166/N1165	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1166/N1169	N1166/N1169	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1170/N1169	N1170/N1169	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1170/N1173	N1170/N1173	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1174/N1173	N1174/N1173	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1174/N1177	N1174/N1177	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1178/N1177	N1178/N1177	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1178/N1181	N1178/N1181	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1182/N1181	N1182/N1181	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1182/N1185	N1182/N1185	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N323/N1185	N323/N1185	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N323/N390	N323/N390	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N283/N393	N283/N393	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N283/N1189	N283/N1189	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1190/N1189	N1190/N1189	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1190/N1193	N1190/N1193	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1194/N1193	N1194/N1193	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1194/N1197	N1194/N1197	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1198/N1197	N1198/N1197	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1198/N1201	N1198/N1201	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1202/N1201	N1202/N1201	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1202/N1205	N1202/N1205	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1206/N1205	N1206/N1205	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1206/N1209	N1206/N1209	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1210/N1209	N1210/N1209	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1210/N1213	N1210/N1213	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1214/N1213	N1214/N1213	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1214/N1217	N1214/N1217	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1218/N1217	N1218/N1217	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1218/N1221	N1218/N1221	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1222/N1221	N1222/N1221	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1222/N1225	N1222/N1225	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1226/N1225	N1226/N1225	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1226/N1229	N1226/N1229	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N321/N1229	N321/N1229	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N321/N392	N321/N392	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N281/N395	N281/N395	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N281/N1233	N281/N1233	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1234/N1233	N1234/N1233	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1234/N1237	N1234/N1237	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1238/N1237	N1238/N1237	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1238/N1241	N1238/N1241	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1242/N1241	N1242/N1241	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1242/N1245	N1242/N1245	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1246/N1245	N1246/N1245	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1246/N1249	N1246/N1249	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1250/N1249	N1250/N1249	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1250/N1253	N1250/N1253	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1254/N1253	N1254/N1253	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1254/N1257	N1254/N1257	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1258/N1257	N1258/N1257	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1258/N1261	N1258/N1261	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1262/N1261	N1262/N1261	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1262/N1265	N1262/N1265	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1266/N1265	N1266/N1265	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1266/N1269	N1266/N1269	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1270/N1269	N1270/N1269	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1270/N1273	N1270/N1273	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N319/N1273	N319/N1273	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N319/N394	N319/N394	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1275/N397	N1275/N397	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1275/N1278	N1275/N1278	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1279/N1278	N1279/N1278	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1279/N1281	N1279/N1281	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1282/N1281	N1282/N1281	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1282/N1285	N1282/N1285	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1286/N1285	N1286/N1285	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1286/N1288	N1286/N1288	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1289/N1288	N1289/N1288	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1289/N1292	N1289/N1292	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1293/N1292	N1293/N1292	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1293/N1295	N1293/N1295	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1296/N1295	N1296/N1295	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1296/N1299	N1296/N1299	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1300/N1299	N1300/N1299	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1300/N1302	N1300/N1302	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1303/N1302	N1303/N1302	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1303/N1306	N1303/N1306	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1307/N1306	N1307/N1306	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1307/N1309	N1307/N1309	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1310/N1309	N1310/N1309	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1310/N1313	N1310/N1313	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N1314/N1313	N1314/N1313	L 100 x 100 x 8 (L)	2.001	0.50	0.50	1.000	1.000
		N1314/N396	N1314/N396	L 100 x 100 x 8 (L)	1.905	0.50	0.50	0.952	0.952
		N748/N700	N748/N700	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N704/N744	N704/N744	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N744/N781	N744/N781	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N784/N740	N784/N740	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N740/N692	N740/N692	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N696/N736	N696/N736	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N736/N774	N736/N774	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N777/N732	N777/N732	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N728/N767	N728/N767	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N770/N724	N770/N724	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N720/N760	N720/N760	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N763/N716	N763/N716	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N712/N753	N712/N753	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N756/N708	N756/N708	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N732/N684	N732/N684	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N688/N728	N688/N728	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N724/N676	N724/N676	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N680/N720	N680/N720	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N716/N668	N716/N668	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N672/N712	N672/N712	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N708/N369	N708/N369	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N664/N371	N664/N371	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N700/N652	N700/N652	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N656/N696	N656/N696	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N692/N644	N692/N644	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N648/N688	N648/N688	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N684/N636	N684/N636	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N640/N680	N640/N680	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N676/N628	N676/N628	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N632/N672	N632/N672	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N668/N620	N668/N620	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N624/N664	N624/N664	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N660/N612	N660/N612	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N616/N656	N616/N656	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N652/N604	N652/N604	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N608/N648	N608/N648	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N644/N596	N644/N596	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N600/N640	N600/N640	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N636/N588	N636/N588	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N592/N632	N592/N632	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N628/N580	N628/N580	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N584/N624	N584/N624	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N620/N365	N620/N365	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N576/N367	N576/N367	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N572/N524	N572/N524	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N528/N568	N528/N568	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N564/N516	N564/N516	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N520/N560	N520/N560	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N556/N508	N556/N508	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N512/N552	N512/N552	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N548/N500	N548/N500	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N504/N544	N504/N544	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N540/N492	N540/N492	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N496/N536	N496/N536	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N532/N361	N532/N361	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N488/N363	N488/N363	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N484/N436	N484/N436	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N440/N480	N440/N480	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N476/N428	N476/N428	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N432/N472	N432/N472	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N468/N420	N468/N420	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N424/N464	N424/N464	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N460/N412	N460/N412	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N416/N456	N416/N456	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N452/N404	N452/N404	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N408/N448	N408/N448	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N444/N357	N444/N357	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N400/N359	N400/N359	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N833/N873	N833/N873	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N877/N829	N877/N829	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N825/N865	N825/N865	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N869/N821	N869/N821	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N817/N857	N817/N857	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N861/N813	N861/N813	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N809/N849	N809/N849	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N853/N805	N853/N805	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N801/N841	N801/N841	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N845/N797	N845/N797	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N793/N377	N793/N377	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N837/N375	N837/N375	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N921/N961	N921/N961	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N965/N917	N965/N917	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N913/N953	N913/N953	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N957/N909	N957/N909	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N905/N945	N905/N945	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N949/N901	N949/N901	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N897/N937	N897/N937	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N941/N893	N941/N893	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N889/N929	N889/N929	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N933/N885	N933/N885	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N881/N381	N881/N381	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N925/N379	N925/N379	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N1009/N1049	N1009/N1049	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1053/N1005	N1053/N1005	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1001/N1041	N1001/N1041	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1045/N997	N1045/N997	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N993/N1033	N993/N1033	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1037/N989	N1037/N989	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N985/N1025	N985/N1025	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1029/N981	N1029/N981	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N977/N1017	N977/N1017	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1021/N973	N1021/N973	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N969/N385	N969/N385	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1013/N383	N1013/N383	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1097/N1137	N1097/N1137	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1141/N1093	N1141/N1093	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1089/N1129	N1089/N1129	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1133/N1085	N1133/N1085	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1081/N1121	N1081/N1121	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1125/N1077	N1125/N1077	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1073/N1113	N1073/N1113	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1117/N1069	N1117/N1069	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1065/N1105	N1065/N1105	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1109/N1061	N1109/N1061	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1057/N389	N1057/N389	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1101/N387	N1101/N387	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1185/N1225	N1185/N1225	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N1229/N1181	N1229/N1181	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N1177/N1217	N1177/N1217	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N1221/N1173	N1221/N1173	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N1169/N1209	N1169/N1209	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N1213/N1165	N1213/N1165	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N1161/N1201	N1161/N1201	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1205/N1157	N1205/N1157	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N1153/N1193	N1153/N1193	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N1197/N1149	N1197/N1149	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N1145/N393	N1145/N393	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N1189/N391	N1189/N391	R 12 (R)	5.651	0.00	0.00	-	-
		N1273/N1309	N1273/N1309	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N1313/N1269	N1313/N1269	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N1265/N1302	N1265/N1302	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N1306/N1261	N1306/N1261	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N1257/N1295	N1257/N1295	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N1299/N1253	N1299/N1253	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N1249/N1288	N1249/N1288	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N1292/N1245	N1292/N1245	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N1241/N1281	N1241/N1281	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N1285/N1237	N1285/N1237	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N1233/N397	N1233/N397	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N1278/N395	N1278/N395	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N366/N704	N366/N704	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N368/N660	N368/N660	R 12 (R)	5.532	0.00	0.00	-	-
		N612/N564	N612/N564	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N568/N608	N568/N608	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N604/N556	N604/N556	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N560/N600	N560/N600	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N596/N548	N596/N548	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N552/N592	N552/N592	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N588/N540	N588/N540	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N544/N584	N544/N584	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N580/N532	N580/N532	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N536/N576	N536/N576	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N362/N616	N362/N616	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N364/N572	N364/N572	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N524/N476	N524/N476	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N480/N520	N480/N520	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N516/N468	N516/N468	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N472/N512	N472/N512	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N508/N460	N508/N460	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N464/N504	N464/N504	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N500/N452	N500/N452	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N456/N496	N456/N496	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N492/N444	N492/N444	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N448/N488	N448/N488	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N358/N528	N358/N528	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N360/N484	N360/N484	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N436/N825	N436/N825	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N829/N432	N829/N432	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N428/N817	N428/N817	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N821/N424	N821/N424	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N420/N809	N420/N809	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N813/N416	N813/N416	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N412/N801	N412/N801	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N805/N408	N805/N408	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N404/N793	N404/N793	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N797/N400	N797/N400	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N374/N440	N374/N440	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N356/N833	N356/N833	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N873/N913	N873/N913	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N917/N869	N917/N869	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N865/N905	N865/N905	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N909/N861	N909/N861	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N857/N897	N857/N897	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N901/N853	N901/N853	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N849/N889	N849/N889	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N893/N845	N893/N845	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N841/N881	N841/N881	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N885/N837	N885/N837	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N378/N877	N378/N877	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N376/N921	N376/N921	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N961/N1001	N961/N1001	R 12 (R)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N1005/N957	N1005/N957	R 12 (R)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N953/N993	N953/N993	R 12 (R)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N997/N949	N997/N949	R 12 (R)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N945/N985	N945/N985	R 12 (R)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N989/N941	N989/N941	R 12 (R)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N937/N977	N937/N977	R 12 (R)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N981/N933	N981/N933	R 12 (R)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N929/N969	N929/N969	R 12 (R)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N973/N925	N973/N925	R 12 (R)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N382/N965	N382/N965	R 12 (R)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N380/N1009	N380/N1009	R 12 (R)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N1049/N1089	N1049/N1089	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1093/N1045	N1093/N1045	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1041/N1081	N1041/N1081	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1085/N1037	N1085/N1037	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1033/N1073	N1033/N1073	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1077/N1029	N1077/N1029	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1025/N1065	N1025/N1065	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1069/N1021	N1069/N1021	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1017/N1057	N1017/N1057	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1061/N1013	N1061/N1013	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N386/N1053	N386/N1053	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N384/N1097	N384/N1097	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1137/N1177	N1137/N1177	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1181/N1133	N1181/N1133	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1129/N1169	N1129/N1169	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1173/N1125	N1173/N1125	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1121/N1161	N1121/N1161	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1165/N1117	N1165/N1117	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1113/N1153	N1113/N1153	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1157/N1109	N1157/N1109	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1105/N1145	N1105/N1145	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1149/N1101	N1149/N1101	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N390/N1141	N390/N1141	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N388/N1185	N388/N1185	R 12 (R)	5.578	0.00	0.00	-	-
		N1225/N1265	N1225/N1265	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N1269/N1221	N1269/N1221	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N1217/N1257	N1217/N1257	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N1261/N1213	N1261/N1213	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N1209/N1249	N1209/N1249	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1253/N1205	N1253/N1205	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N1201/N1241	N1201/N1241	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N1245/N1197	N1245/N1197	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N1193/N1233	N1193/N1233	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N1237/N1189	N1237/N1189	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N394/N1229	N394/N1229	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N392/N1273	N392/N1273	R 12 (R)	5.592	0.00	0.00	-	-
		N184/N115	N184/N115	W 200 x 31.3 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N183/N184	N183/N184	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N178/N183	N178/N183	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N177/N178	N177/N178	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1316/N1317	N1316/N103	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N1317/N1318	N1316/N103	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1318/N1319	N1316/N103	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1319/N103	N1316/N103	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1317/N177	N1317/N177	W 200 x 31.3 (I)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N176/N1319	N176/N1319	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N1318/N175	N1318/N175	R 12 (R)	5.220	0.00	0.00	-	-
		N192/N174	N192/N174	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N103/N191	N103/N191	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N1320/N1322	N1320/N1321	W 530 x 101.0 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N1322/N1323	N1320/N1321	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1323/N1324	N1320/N1321	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1324/N1321	N1320/N1321	W 530 x 101.0 (I)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1322/N1317	N1322/N1317	W 200 x 31.3 (I)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N1317/N1323	N1317/N1323	R 12 (R)	3.354	0.00	0.00	-	-
		N1322/N1318	N1322/N1318	R 12 (R)	3.354	0.00	0.00	-	-
		N1319/N1321	N1319/N1321	R 12 (R)	3.354	0.00	0.00	-	-
		N1324/N103	N1324/N103	R 12 (R)	3.354	0.00	0.00	-	-
		N126/N170	N126/N170	R 12 (R)	5.084	0.00	0.00	-	-
		N95/N129	N95/N129	R 12 (R)	5.084	0.00	0.00	-	-
		N171/N96	N171/N96	R 12 (R)	5.084	0.00	0.00	-	-
		N170/N98	N170/N98	R 12 (R)	5.084	0.00	0.00	-	-
		N99/N171	N99/N171	R 12 (R)	5.084	0.00	0.00	-	-
		N97/N172	N97/N172	R 12 (R)	5.084	0.00	0.00	-	-
		N172/N102	N172/N102	R 12 (R)	5.084	0.00	0.00	-	-
		N173/N100	N173/N100	R 12 (R)	5.084	0.00	0.00	-	-
		N103/N173	N103/N173	R 12 (R)	5.158	0.00	0.00	-	-
		N101/N174	N101/N174	R 12 (R)	5.158	0.00	0.00	-	-
		N127/N200	N127/N200	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N89/N128	N89/N128	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N200/N92	N200/N92	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N199/N90	N199/N90	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N93/N199	N93/N199	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N91/N198	N91/N198	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N198/N106	N198/N106	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N197/N94	N197/N94	R 12 (R)	5.099	0.00	0.00	-	-
		N196/N197	N196/N197	R 12 (R)	2.236	0.00	0.00	-	-
		N105/N195	N105/N195	R 12 (R)	2.236	0.00	0.00	-	-
		N1012/N968	N1012/N968	R 14 (R)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1056/N1012	N1056/N1012	R 14 (R)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
Aço dobrado	A-588	N211/N246	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N246/N245	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N245/N244	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N244/N243	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N243/N242	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N242/N241	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N241/N240	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N240/N239	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N239/N238	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N238/N237	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N237/N236	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N236/N235	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N235/N234	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N234/N233	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N233/N232	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N232/N231	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N231/N230	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N230/N229	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N229/N228	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N228/N212	N211/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N119/N213	N119/N213	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N214/N257	N214/N211	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N257/N255	N214/N211	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N255/N253	N214/N211	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N253/N249	N214/N211	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N249/N248	N214/N211	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N248/N211	N214/N211	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N117/N215	N117/N215	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N216/N271	N216/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N271/N272	N216/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N272/N273	N216/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N273/N274	N216/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N274/N275	N216/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N275/N212	N216/N212	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N217/N270	N217/N218	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N270/N279	N217/N218	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N279/N278	N217/N218	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N278/N277	N217/N218	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N277/N276	N217/N218	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N276/N218	N217/N218	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N219/N258	N219/N220	C300X85X25X2.00 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N258/N263	N219/N220	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N263/N220	N219/N220	C300X85X25X2.00 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N214/N259	N214/N221	C300X85X25X2.00 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N259/N262	N214/N221	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N262/N221	N214/N221	C300X85X25X2.00 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N223/N264	N223/N222	C300X85X25X2.00 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N264/N269	N223/N222	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N269/N222	N223/N222	C300X85X25X2.00 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N224/N265	N224/N216	C300X85X25X2.00 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N265/N268	N224/N216	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N268/N216	N224/N216	C300X85X25X2.00 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N225/N260	N225/N126	C300X85X25X2.00 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N260/N261	N225/N126	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N261/N126	N225/N126	C300X85X25X2.00 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N127/N266	N127/N217	C300X85X25X2.00 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N266/N267	N127/N217	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N267/N217	N127/N217	C300X85X25X2.00 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N222/N116	N222/N116	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N219/N118	N219/N118	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N213/N247	N213/N120	C300X85X25X2.00 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N247/N120	N213/N120	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N121/N122	N121/N122	C300X85X25X2.00 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N123/N124	N123/N124	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N125/N227	N125/N215	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N227/N215	N125/N215	C300X85X25X2.00 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N225/N256	N225/N226	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N256/N254	N225/N226	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N254/N252	N225/N226	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N252/N250	N225/N226	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N250/N251	N225/N226	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N251/N226	N225/N226	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N4/N341	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N341/N439	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N439/N437	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N437/N435	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N435/N433	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N433/N431	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N431/N429	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N429/N427	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N427/N425	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N425/N423	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N423/N421	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N421/N419	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N419/N417	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N417/N415	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N415/N413	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N413/N411	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N411/N409	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N409/N407	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N407/N405	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N405/N403	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N403/N401	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N401/N399	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N399/N303	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N303/N2	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N356/N441	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N441/N440	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N440/N438	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N438/N436	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N436/N434	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N434/N432	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N432/N430	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N430/N428	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N428/N426	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N426/N424	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N424/N422	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N422/N420	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N420/N418	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N418/N416	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N416/N414	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(IJ) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N414/N412	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N412/N410	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N410/N408	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N408/N406	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N406/N404	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N404/N402	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N402/N400	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N400/N398	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N398/N357	N356/N357	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N56/N343	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N343/N483	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N483/N481	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N481/N479	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N479/N477	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N477/N475	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N475/N473	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N473/N471	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N471/N469	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N469/N467	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N467/N465	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N465/N463	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N463/N461	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N461/N459	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N459/N457	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N457/N455	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N455/N453	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N453/N451	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N451/N449	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N449/N447	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N447/N445	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N445/N443	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N443/N305	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N305/N106	N56/N106	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N358/N485	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N485/N484	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N484/N482	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N482/N480	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N480/N478	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N478/N476	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N476/N474	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N474/N472	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N472/N470	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N470/N468	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N468/N466	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N466/N464	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N464/N462	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N462/N460	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N460/N458	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N458/N456	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N456/N454	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N454/N452	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N452/N450	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N450/N448	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N448/N446	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N446/N444	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N444/N442	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N442/N359	N358/N359	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N58/N345	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N345/N527	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N527/N525	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N525/N523	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N523/N521	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N521/N519	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N519/N517	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N517/N515	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N515/N513	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N513/N511	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N511/N509	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N509/N507	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N507/N505	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N505/N503	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N503/N501	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N501/N499	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N499/N497	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N497/N495	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N495/N493	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N493/N491	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N491/N489	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N489/N487	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N487/N307	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N307/N94	N58/N94	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N360/N529	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N529/N528	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N528/N526	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N526/N524	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N524/N522	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N522/N520	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N520/N518	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N518/N516	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N516/N514	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N514/N512	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N512/N510	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N510/N508	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N508/N506	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N506/N504	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N504/N502	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N502/N500	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N500/N498	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N498/N496	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N496/N494	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N494/N492	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N492/N490	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N490/N488	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N488/N486	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N486/N361	N360/N361	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N60/N347	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N347/N571	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N571/N569	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N569/N567	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N567/N565	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N565/N563	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N563/N561	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N561/N559	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N559/N557	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N557/N555	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N555/N553	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N553/N551	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N551/N549	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N549/N547	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N547/N545	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N545/N543	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N543/N541	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N541/N539	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N539/N537	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N537/N535	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N535/N533	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N533/N531	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N531/N309	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N309/N92	N60/N92	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N362/N573	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N573/N572	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N572/N570	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N570/N568	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N568/N566	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N566/N564	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N564/N562	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N562/N560	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N560/N558	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N558/N556	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N556/N554	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N554/N552	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N552/N550	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N550/N548	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N548/N546	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N546/N544	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N544/N542	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N542/N540	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N540/N538	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N538/N536	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N536/N534	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N534/N532	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N532/N530	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N530/N363	N362/N363	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N62/N349	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N349/N615	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N615/N613	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N613/N611	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N611/N609	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N609/N607	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N607/N605	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N605/N603	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N603/N601	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N601/N599	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N599/N597	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N597/N595	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N595/N593	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N593/N591	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N591/N589	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N589/N587	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N587/N585	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N585/N583	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N583/N581	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N581/N579	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N579/N577	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N577/N575	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N575/N311	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N311/N90	N62/N90	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N364/N617	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N617/N616	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N616/N614	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N614/N612	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N612/N610	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N610/N608	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N608/N606	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N606/N604	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N604/N602	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N602/N600	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N600/N598	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N598/N596	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N596/N594	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N594/N592	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N592/N590	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N590/N588	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N588/N586	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N586/N584	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N584/N582	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N582/N580	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N580/N578	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N578/N576	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N576/N574	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N574/N365	N364/N365	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N66/N351	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N351/N659	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N659/N657	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N657/N655	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N655/N653	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N653/N651	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N651/N649	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N649/N647	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N647/N645	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N645/N643	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N643/N641	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N641/N639	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N639/N637	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N637/N635	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N635/N633	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N633/N631	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N631/N629	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N629/N627	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N627/N625	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N625/N623	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N623/N621	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N621/N619	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N619/N313	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N313/N64	N66/N64	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N366/N661	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N661/N660	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N660/N658	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N658/N656	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N656/N654	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N654/N652	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N652/N650	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N650/N648	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N648/N646	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N646/N644	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N644/N642	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N642/N640	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N640/N638	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N638/N636	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N636/N634	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N634/N632	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N632/N630	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N630/N628	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N628/N626	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N626/N624	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N624/N622	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N622/N620	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N620/N618	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N618/N367	N366/N367	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N70/N353	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N353/N703	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N703/N701	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N701/N699	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N699/N697	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N697/N695	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N695/N693	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N693/N691	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N691/N689	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N689/N687	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N687/N685	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N685/N683	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N683/N681	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N681/N679	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N679/N677	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N677/N675	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N675/N673	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N673/N671	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N671/N669	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N669/N667	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N667/N665	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N665/N663	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N663/N315	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N315/N68	N70/N68	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N368/N705	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N705/N704	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N704/N702	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N702/N700	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N700/N698	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N698/N696	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N696/N694	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N694/N692	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N692/N690	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N690/N688	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N688/N686	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N686/N684	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N684/N682	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N682/N680	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N680/N678	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N678/N676	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N676/N674	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N674/N672	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N672/N670	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N670/N668	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N668/N666	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N666/N664	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N664/N662	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N662/N369	N368/N369	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N74/N355	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N355/N747	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N747/N745	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N745/N743	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N743/N741	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N741/N739	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N739/N737	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N737/N735	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N735/N733	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N733/N731	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N731/N729	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N729/N727	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N727/N725	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N725/N723	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N723/N721	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N721/N719	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N719/N717	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N717/N715	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N715/N713	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N713/N711	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N711/N709	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N709/N707	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N707/N317	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N317/N72	N74/N72	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N370/N749	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N749/N748	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N748/N746	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N746/N744	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N744/N742	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N742/N740	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N740/N738	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N738/N736	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N736/N734	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N734/N732	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N732/N730	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N730/N728	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N728/N726	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N726/N724	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N724/N722	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N722/N720	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N720/N718	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N718/N716	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N716/N714	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N714/N712	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N712/N710	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N710/N708	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N708/N706	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N706/N371	N370/N371	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N88/N789	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N789/N787	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N787/N785	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N785/N86	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N86/N782	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N782/N780	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N780/N778	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N778/N84	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N84/N775	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N775/N773	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N773/N771	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N771/N82	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N82/N768	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N768/N766	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N766/N764	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N764/N80	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N80/N761	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N761/N759	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N759/N757	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N757/N78	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N78/N754	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N754/N752	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N752/N750	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N750/N76	N88/N76	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N372/N790	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N790/N788	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N788/N786	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N786/N784	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N784/N783	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N783/N781	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N781/N779	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N779/N777	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N777/N776	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N776/N774	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N774/N772	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N772/N770	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N770/N769	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N769/N767	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N767/N765	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N765/N763	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N763/N762	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N762/N760	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N760/N758	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N758/N756	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N756/N755	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N755/N753	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N753/N751	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N751/N373	N372/N373	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N8/N339	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N339/N832	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N832/N830	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N830/N828	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N828/N826	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N826/N824	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N824/N822	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N822/N820	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N820/N818	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N818/N816	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N816/N814	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N814/N812	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N812/N810	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N810/N808	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N808/N806	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N806/N804	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N804/N802	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N802/N800	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N800/N798	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N798/N796	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N796/N794	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N794/N792	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N792/N301	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N301/N6	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N374/N834	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N834/N833	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N833/N831	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N831/N829	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N829/N827	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N827/N825	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N825/N823	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N823/N821	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N821/N819	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N819/N817	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N817/N815	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N815/N813	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N813/N811	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N811/N809	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N809/N807	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N807/N805	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N805/N803	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N803/N801	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N801/N799	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N799/N797	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N797/N795	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N795/N793	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N793/N791	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N791/N375	N374/N375	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N12/N337	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N337/N876	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N876/N874	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N874/N872	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N872/N870	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N870/N868	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N868/N866	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N866/N864	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N864/N862	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N862/N860	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N860/N858	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N858/N856	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N856/N854	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N854/N852	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N852/N850	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N850/N848	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N848/N846	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N846/N844	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N844/N842	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N842/N840	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N840/N838	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N838/N836	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N836/N299	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N299/N10	N12/N10	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N376/N878	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N878/N877	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N877/N875	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N875/N873	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N873/N871	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N871/N869	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N869/N867	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N867/N865	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N865/N863	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N863/N861	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N861/N859	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N859/N857	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N857/N855	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N855/N853	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N853/N851	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N851/N849	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N849/N847	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N847/N845	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N845/N843	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N843/N841	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N841/N839	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N839/N837	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N837/N835	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N835/N377	N376/N377	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N16/N335	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N335/N920	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N920/N918	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N918/N916	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N916/N914	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N914/N912	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N912/N910	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N910/N908	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N908/N906	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N906/N904	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N904/N902	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N902/N900	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N900/N898	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N898/N896	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N896/N894	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N894/N892	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N892/N890	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N890/N888	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N888/N886	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N886/N884	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N884/N882	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N882/N880	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N880/N297	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N297/N14	N16/N14	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N378/N922	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N922/N921	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N921/N919	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N919/N917	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N917/N915	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N915/N913	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N913/N911	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N911/N909	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N909/N907	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N907/N905	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N905/N903	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N903/N901	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N901/N899	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N899/N897	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N897/N895	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N895/N893	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N893/N891	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N891/N889	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N889/N887	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N887/N885	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N885/N883	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N883/N881	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N881/N879	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N879/N379	N378/N379	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N18/N333	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N333/N964	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N964/N962	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N962/N960	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N960/N958	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N958/N956	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N956/N954	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N954/N952	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N952/N950	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N950/N948	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N948/N946	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N946/N944	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N944/N942	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N942/N940	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N940/N938	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N938/N936	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N936/N934	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N934/N932	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N932/N930	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N930/N928	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N928/N926	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N926/N924	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N924/N295	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N295/N104	N18/N104	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N380/N966	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N966/N965	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N965/N963	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N963/N961	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N961/N959	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N959/N957	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N957/N955	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N955/N953	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N953/N951	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N951/N949	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N949/N947	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N947/N945	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N945/N943	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N943/N941	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N941/N939	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N939/N937	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N937/N935	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N935/N933	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N933/N931	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N931/N929	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N929/N927	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N927/N925	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N925/N923	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N923/N381	N380/N381	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N20/N331	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N331/N1008	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1008/N1006	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1006/N1004	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1004/N1002	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1002/N1000	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1000/N998	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N998/N996	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N996/N994	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N994/N992	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N992/N990	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N990/N988	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N988/N986	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N986/N984	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N984/N982	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N982/N980	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N980/N978	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N978/N976	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N976/N974	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N974/N972	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N972/N970	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N970/N968	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N968/N293	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N293/N102	N20/N102	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N382/N1010	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1010/N1009	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1009/N1007	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1007/N1005	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1005/N1003	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1003/N1001	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1001/N999	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N999/N997	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N997/N995	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N995/N993	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N993/N991	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N991/N989	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N989/N987	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N987/N985	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N985/N983	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N983/N981	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N981/N979	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N979/N977	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N977/N975	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N975/N973	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N973/N971	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N971/N969	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N969/N967	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N967/N383	N382/N383	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N22/N329	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N329/N1052	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1052/N1050	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1050/N1048	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1048/N1046	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1046/N1044	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1044/N1042	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1042/N1040	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1040/N1038	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1038/N1036	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1036/N1034	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1034/N1032	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1032/N1030	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1030/N1028	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1028/N1026	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1026/N1024	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1024/N1022	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1022/N1020	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1020/N1018	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1018/N1016	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1016/N1014	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1014/N1012	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1012/N291	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N291/N100	N22/N100	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N384/N1054	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1054/N1053	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1053/N1051	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1051/N1049	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1049/N1047	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1047/N1045	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1045/N1043	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1043/N1041	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1041/N1039	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1039/N1037	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1037/N1035	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1035/N1033	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1033/N1031	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1031/N1029	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1029/N1027	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1027/N1025	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1025/N1023	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1023/N1021	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1021/N1019	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1019/N1017	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1017/N1015	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1015/N1013	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1013/N1011	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1011/N385	N384/N385	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N24/N327	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N327/N1096	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1096/N1094	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1094/N1092	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1092/N1090	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1090/N1088	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1088/N1086	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1086/N1084	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1084/N1082	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1082/N1080	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1080/N1078	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1078/N1076	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1076/N1074	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1074/N1072	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1072/N1070	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1070/N1068	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1068/N1066	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1066/N1064	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1064/N1062	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1062/N1060	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1060/N1058	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1058/N1056	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1056/N289	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N289/N98	N24/N98	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N386/N1098	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1098/N1097	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1097/N1095	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1095/N1093	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1093/N1091	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1091/N1089	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1089/N1087	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1087/N1085	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1085/N1083	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1083/N1081	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1081/N1079	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1079/N1077	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1077/N1075	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1075/N1073	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1073/N1071	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1071/N1069	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1069/N1067	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1067/N1065	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1065/N1063	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1063/N1061	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1061/N1059	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1059/N1057	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1057/N1055	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1055/N387	N386/N387	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N26/N325	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N325/N1140	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1140/N1138	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1138/N1136	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1136/N1134	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1134/N1132	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1132/N1130	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1130/N1128	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1128/N1126	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1126/N1124	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1124/N1122	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1122/N1120	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1120/N1118	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1118/N1116	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1116/N1114	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1114/N1112	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1112/N1110	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1110/N1108	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1108/N1106	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1106/N1104	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1104/N1102	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1102/N1100	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1100/N287	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N287/N96	N26/N96	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N388/N1142	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1142/N1141	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1141/N1139	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1139/N1137	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1137/N1135	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1135/N1133	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1133/N1131	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1131/N1129	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1129/N1127	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1127/N1125	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1125/N1123	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1123/N1121	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1121/N1119	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1119/N1117	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1117/N1115	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1115/N1113	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1113/N1111	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1111/N1109	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1109/N1107	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1107/N1105	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1105/N1103	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1103/N1101	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1101/N1099	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1099/N389	N388/N389	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N30/N323	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N323/N1184	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1184/N1182	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1182/N1180	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1180/N1178	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1178/N1176	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1176/N1174	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1174/N1172	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1172/N1170	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1170/N1168	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1168/N1166	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1166/N1164	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1164/N1162	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1162/N1160	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1160/N1158	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1158/N1156	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1156/N1154	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1154/N1152	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1152/N1150	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1150/N1148	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1148/N1146	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1146/N1144	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1144/N285	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N285/N28	N30/N28	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N390/N1186	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1186/N1185	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1185/N1183	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1183/N1181	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1181/N1179	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1179/N1177	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1177/N1175	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1175/N1173	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1173/N1171	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1171/N1169	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1169/N1167	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1167/N1165	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1165/N1163	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1163/N1161	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1161/N1159	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1159/N1157	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1157/N1155	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1155/N1153	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1153/N1151	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1151/N1149	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1149/N1147	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1147/N1145	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1145/N1143	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1143/N391	N390/N391	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N34/N321	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N321/N1228	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1228/N1226	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1226/N1224	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1224/N1222	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1222/N1220	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1220/N1218	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1218/N1216	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1216/N1214	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1214/N1212	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1212/N1210	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1210/N1208	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1208/N1206	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1206/N1204	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1204/N1202	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1202/N1200	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1200/N1198	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1198/N1196	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1196/N1194	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1194/N1192	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1192/N1190	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1190/N1188	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1188/N283	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N283/N32	N34/N32	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N392/N1230	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1230/N1229	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1229/N1227	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1227/N1225	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1225/N1223	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1223/N1221	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1221/N1219	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1219/N1217	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1217/N1215	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1215/N1213	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1213/N1211	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1211/N1209	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1209/N1207	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1207/N1205	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1205/N1203	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1203/N1201	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1201/N1199	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1199/N1197	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1197/N1195	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1195/N1193	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1193/N1191	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1191/N1189	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1189/N1187	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1187/N393	N392/N393	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N38/N319	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N319/N1272	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1272/N1270	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1270/N1268	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1268/N1266	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1266/N1264	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1264/N1262	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1262/N1260	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1260/N1258	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1258/N1256	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1256/N1254	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1254/N1252	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1252/N1250	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1250/N1248	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1248/N1246	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1246/N1244	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1244/N1242	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1242/N1240	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1240/N1238	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1238/N1236	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1236/N1234	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1234/N1232	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1232/N281	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N281/N36	N38/N36	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N394/N1274	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1274/N1273	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1273/N1271	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1271/N1269	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1269/N1267	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1267/N1265	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1265/N1263	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1263/N1261	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1261/N1259	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1259/N1257	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1257/N1255	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1255/N1253	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1253/N1251	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1251/N1249	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1249/N1247	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1247/N1245	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1245/N1243	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1243/N1241	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1241/N1239	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1239/N1237	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1237/N1235	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1235/N1233	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1233/N1231	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1231/N395	N394/N395	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N52/N1314	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1314/N1312	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1312/N1310	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1310/N50	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N50/N1307	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1307/N1305	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1305/N1303	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1303/N48	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N48/N1300	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1300/N1298	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1298/N1296	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1296/N46	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N46/N1293	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1293/N1291	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1291/N1289	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1289/N44	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N44/N1286	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1286/N1284	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1284/N1282	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1282/N42	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N42/N1279	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1279/N1277	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1277/N1275	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1275/N40	N52/N40	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N396/N1315	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1315/N1313	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1313/N1311	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1311/N1309	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1309/N1308	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1308/N1306	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1306/N1304	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1304/N1302	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1302/N1301	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1301/N1299	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1299/N1297	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1297/N1295	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1295/N1294	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1294/N1292	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1292/N1290	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1290/N1288	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1288/N1287	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1287/N1285	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1285/N1283	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1283/N1281	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1281/N1280	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1280/N1278	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1278/N1276	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N1276/N397	N396/N397	2xC300X85X25X4.76(I) (CR)	1.252	0.50	0.50	0.626	0.626
		N2/N357	N2/N357	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N303/N398	N303/N398	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N399/N400	N399/N400	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N401/N402	N401/N402	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N403/N404	N403/N404	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N405/N406	N405/N406	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N407/N408	N407/N408	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N409/N410	N409/N410	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N411/N412	N411/N412	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N413/N414	N413/N414	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N415/N416	N415/N416	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N417/N418	N417/N418	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N419/N420	N419/N420	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N421/N422	N421/N422	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N423/N424	N423/N424	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N425/N426	N425/N426	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N427/N428	N427/N428	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N429/N430	N429/N430	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N431/N432	N431/N432	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N433/N434	N433/N434	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N435/N436	N435/N436	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N437/N438	N437/N438	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N439/N440	N439/N440	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N341/N441	N341/N441	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N4/N356	N4/N356	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N106/N359	N106/N359	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N305/N442	N305/N442	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N443/N444	N443/N444	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N445/N446	N445/N446	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N447/N448	N447/N448	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N449/N450	N449/N450	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N451/N452	N451/N452	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N453/N454	N453/N454	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N455/N456	N455/N456	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N457/N458	N457/N458	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N459/N460	N459/N460	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N461/N462	N461/N462	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N463/N464	N463/N464	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N465/N466	N465/N466	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N467/N468	N467/N468	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N469/N470	N469/N470	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N471/N472	N471/N472	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N473/N474	N473/N474	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N475/N476	N475/N476	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N477/N478	N477/N478	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N479/N480	N479/N480	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N481/N482	N481/N482	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N483/N484	N483/N484	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N343/N485	N343/N485	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N56/N358	N56/N358	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N94/N361	N94/N361	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N307/N486	N307/N486	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N487/N488	N487/N488	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N489/N490	N489/N490	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N491/N492	N491/N492	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N493/N494	N493/N494	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N495/N496	N495/N496	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N497/N498	N497/N498	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N499/N500	N499/N500	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N501/N502	N501/N502	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N503/N504	N503/N504	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N505/N506	N505/N506	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N507/N508	N507/N508	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N509/N510	N509/N510	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N511/N512	N511/N512	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N513/N514	N513/N514	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N515/N516	N515/N516	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N517/N518	N517/N518	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N519/N520	N519/N520	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N521/N522	N521/N522	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N523/N524	N523/N524	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N525/N526	N525/N526	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N527/N528	N527/N528	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N345/N529	N345/N529	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N58/N360	N58/N360	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N92/N363	N92/N363	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N309/N530	N309/N530	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N531/N532	N531/N532	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N533/N534	N533/N534	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N535/N536	N535/N536	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N537/N538	N537/N538	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N539/N540	N539/N540	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N541/N542	N541/N542	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N543/N544	N543/N544	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N545/N546	N545/N546	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N547/N548	N547/N548	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N549/N550	N549/N550	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N551/N552	N551/N552	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N553/N554	N553/N554	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N555/N556	N555/N556	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N557/N558	N557/N558	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N559/N560	N559/N560	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N561/N562	N561/N562	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N563/N564	N563/N564	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N565/N566	N565/N566	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N567/N568	N567/N568	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N569/N570	N569/N570	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N571/N572	N571/N572	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N347/N573	N347/N573	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N60/N362	N60/N362	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N90/N365	N90/N365	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N311/N574	N311/N574	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N575/N576	N575/N576	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N577/N578	N577/N578	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N579/N580	N579/N580	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N581/N582	N581/N582	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N583/N584	N583/N584	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N585/N586	N585/N586	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N587/N588	N587/N588	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N589/N590	N589/N590	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N591/N592	N591/N592	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N593/N594	N593/N594	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N595/N596	N595/N596	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N597/N598	N597/N598	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N599/N600	N599/N600	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N601/N602	N601/N602	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N603/N604	N603/N604	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N605/N606	N605/N606	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N607/N608	N607/N608	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N609/N610	N609/N610	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N611/N612	N611/N612	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N613/N614	N613/N614	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N615/N616	N615/N616	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N349/N617	N349/N617	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N62/N364	N62/N364	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N64/N367	N64/N367	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N313/N618	N313/N618	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N619/N620	N619/N620	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N621/N622	N621/N622	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N623/N624	N623/N624	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N625/N626	N625/N626	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N627/N628	N627/N628	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N629/N630	N629/N630	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N631/N632	N631/N632	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N633/N634	N633/N634	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N635/N636	N635/N636	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N637/N638	N637/N638	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N639/N640	N639/N640	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N641/N642	N641/N642	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N643/N644	N643/N644	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N645/N646	N645/N646	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N647/N648	N647/N648	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N649/N650	N649/N650	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N651/N652	N651/N652	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N653/N654	N653/N654	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N655/N656	N655/N656	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N657/N658	N657/N658	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N659/N660	N659/N660	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N351/N661	N351/N661	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N66/N366	N66/N366	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N68/N369	N68/N369	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N315/N662	N315/N662	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N663/N664	N663/N664	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N665/N666	N665/N666	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N667/N668	N667/N668	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N669/N670	N669/N670	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N671/N672	N671/N672	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N673/N674	N673/N674	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N675/N676	N675/N676	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N677/N678	N677/N678	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N679/N680	N679/N680	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N681/N682	N681/N682	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N683/N684	N683/N684	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N685/N686	N685/N686	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N687/N688	N687/N688	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N689/N690	N689/N690	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N691/N692	N691/N692	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N693/N694	N693/N694	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N695/N696	N695/N696	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N697/N698	N697/N698	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N699/N700	N699/N700	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N701/N702	N701/N702	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N703/N704	N703/N704	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N353/N705	N353/N705	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N70/N368	N70/N368	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N72/N371	N72/N371	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N317/N706	N317/N706	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N707/N708	N707/N708	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N709/N710	N709/N710	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N711/N712	N711/N712	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N713/N714	N713/N714	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N715/N716	N715/N716	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N717/N718	N717/N718	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N719/N720	N719/N720	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N721/N722	N721/N722	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N723/N724	N723/N724	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N725/N726	N725/N726	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N727/N728	N727/N728	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N729/N730	N729/N730	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N731/N732	N731/N732	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N733/N734	N733/N734	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N735/N736	N735/N736	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N737/N738	N737/N738	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N739/N740	N739/N740	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N741/N742	N741/N742	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N743/N744	N743/N744	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N745/N746	N745/N746	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N747/N748	N747/N748	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N355/N749	N355/N749	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N74/N370	N74/N370	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N76/N373	N76/N373	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N750/N751	N750/N751	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N752/N753	N752/N753	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N754/N755	N754/N755	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N78/N756	N78/N756	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N757/N758	N757/N758	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N759/N760	N759/N760	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N761/N762	N761/N762	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N80/N763	N80/N763	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N764/N765	N764/N765	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N766/N767	N766/N767	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N768/N769	N768/N769	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N82/N770	N82/N770	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N771/N772	N771/N772	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N773/N774	N773/N774	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N775/N776	N775/N776	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N84/N777	N84/N777	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N778/N779	N778/N779	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N780/N781	N780/N781	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N782/N783	N782/N783	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N86/N784	N86/N784	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N785/N786	N785/N786	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N787/N788	N787/N788	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N789/N790	N789/N790	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N88/N372	N88/N372	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N6/N375	N6/N375	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N301/N791	N301/N791	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N792/N793	N792/N793	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N794/N795	N794/N795	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N796/N797	N796/N797	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N798/N799	N798/N799	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N800/N801	N800/N801	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N802/N803	N802/N803	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N804/N805	N804/N805	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N806/N807	N806/N807	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N808/N809	N808/N809	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N810/N811	N810/N811	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N812/N813	N812/N813	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N814/N815	N814/N815	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N816/N817	N816/N817	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N818/N819	N818/N819	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N820/N821	N820/N821	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N822/N823	N822/N823	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N824/N825	N824/N825	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N826/N827	N826/N827	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N828/N829	N828/N829	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N830/N831	N830/N831	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N832/N833	N832/N833	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N339/N834	N339/N834	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N8/N374	N8/N374	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N10/N377	N10/N377	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N299/N835	N299/N835	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N836/N837	N836/N837	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N838/N839	N838/N839	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N840/N841	N840/N841	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N842/N843	N842/N843	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N844/N845	N844/N845	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N846/N847	N846/N847	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N848/N849	N848/N849	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N850/N851	N850/N851	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N852/N853	N852/N853	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N854/N855	N854/N855	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N856/N857	N856/N857	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N858/N859	N858/N859	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N860/N861	N860/N861	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N862/N863	N862/N863	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N864/N865	N864/N865	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N866/N867	N866/N867	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N868/N869	N868/N869	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N870/N871	N870/N871	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N872/N873	N872/N873	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N874/N875	N874/N875	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N876/N877	N876/N877	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N337/N878	N337/N878	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N12/N376	N12/N376	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N14/N379	N14/N379	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N297/N879	N297/N879	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N880/N881	N880/N881	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N882/N883	N882/N883	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N884/N885	N884/N885	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N886/N887	N886/N887	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N888/N889	N888/N889	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N890/N891	N890/N891	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N892/N893	N892/N893	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N894/N895	N894/N895	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N896/N897	N896/N897	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N898/N899	N898/N899	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N900/N901	N900/N901	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N902/N903	N902/N903	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N904/N905	N904/N905	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N906/N907	N906/N907	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N908/N909	N908/N909	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N910/N911	N910/N911	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N912/N913	N912/N913	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N914/N915	N914/N915	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N916/N917	N916/N917	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N918/N919	N918/N919	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N920/N921	N920/N921	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N335/N922	N335/N922	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N16/N378	N16/N378	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N104/N381	N104/N381	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N295/N923	N295/N923	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N924/N925	N924/N925	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N926/N927	N926/N927	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N928/N929	N928/N929	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N930/N931	N930/N931	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N932/N933	N932/N933	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N934/N935	N934/N935	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N936/N937	N936/N937	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N938/N939	N938/N939	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N940/N941	N940/N941	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N942/N943	N942/N943	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N944/N945	N944/N945	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N946/N947	N946/N947	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N948/N949	N948/N949	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N950/N951	N950/N951	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N952/N953	N952/N953	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N954/N955	N954/N955	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N956/N957	N956/N957	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N958/N959	N958/N959	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N960/N961	N960/N961	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N962/N963	N962/N963	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N964/N965	N964/N965	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N333/N966	N333/N966	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N18/N380	N18/N380	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N102/N383	N102/N383	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N293/N967	N293/N967	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N968/N969	N968/N969	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N970/N971	N970/N971	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N972/N973	N972/N973	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N974/N975	N974/N975	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N976/N977	N976/N977	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N978/N979	N978/N979	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N980/N981	N980/N981	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N982/N983	N982/N983	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N984/N985	N984/N985	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N986/N987	N986/N987	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N988/N989	N988/N989	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N990/N991	N990/N991	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N992/N993	N992/N993	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N994/N995	N994/N995	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N996/N997	N996/N997	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N998/N999	N998/N999	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1000/N1001	N1000/N1001	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1002/N1003	N1002/N1003	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1004/N1005	N1004/N1005	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1006/N1007	N1006/N1007	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1008/N1009	N1008/N1009	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N331/N1010	N331/N1010	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N20/N382	N20/N382	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N100/N385	N100/N385	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N291/N1011	N291/N1011	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1012/N1013	N1012/N1013	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1014/N1015	N1014/N1015	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1016/N1017	N1016/N1017	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1018/N1019	N1018/N1019	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1020/N1021	N1020/N1021	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1022/N1023	N1022/N1023	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1024/N1025	N1024/N1025	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1026/N1027	N1026/N1027	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1028/N1029	N1028/N1029	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1030/N1031	N1030/N1031	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1032/N1033	N1032/N1033	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1034/N1035	N1034/N1035	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1036/N1037	N1036/N1037	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1038/N1039	N1038/N1039	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1040/N1041	N1040/N1041	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1042/N1043	N1042/N1043	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1044/N1045	N1044/N1045	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1046/N1047	N1046/N1047	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1048/N1049	N1048/N1049	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1050/N1051	N1050/N1051	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1052/N1053	N1052/N1053	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N329/N1054	N329/N1054	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N22/N384	N22/N384	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N98/N387	N98/N387	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N289/N1055	N289/N1055	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1056/N1057	N1056/N1057	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1058/N1059	N1058/N1059	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1060/N1061	N1060/N1061	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1062/N1063	N1062/N1063	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1064/N1065	N1064/N1065	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1066/N1067	N1066/N1067	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1068/N1069	N1068/N1069	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1070/N1071	N1070/N1071	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1072/N1073	N1072/N1073	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1074/N1075	N1074/N1075	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1076/N1077	N1076/N1077	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1078/N1079	N1078/N1079	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1080/N1081	N1080/N1081	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1082/N1083	N1082/N1083	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1084/N1085	N1084/N1085	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1086/N1087	N1086/N1087	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1088/N1089	N1088/N1089	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1090/N1091	N1090/N1091	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1092/N1093	N1092/N1093	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1094/N1095	N1094/N1095	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1096/N1097	N1096/N1097	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N327/N1098	N327/N1098	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N24/N386	N24/N386	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N96/N389	N96/N389	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N287/N1099	N287/N1099	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1100/N1101	N1100/N1101	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1102/N1103	N1102/N1103	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1104/N1105	N1104/N1105	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1106/N1107	N1106/N1107	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1108/N1109	N1108/N1109	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1110/N1111	N1110/N1111	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1112/N1113	N1112/N1113	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1114/N1115	N1114/N1115	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1116/N1117	N1116/N1117	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1118/N1119	N1118/N1119	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1120/N1121	N1120/N1121	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1122/N1123	N1122/N1123	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1124/N1125	N1124/N1125	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1126/N1127	N1126/N1127	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1128/N1129	N1128/N1129	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1130/N1131	N1130/N1131	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1132/N1133	N1132/N1133	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1134/N1135	N1134/N1135	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1136/N1137	N1136/N1137	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1138/N1139	N1138/N1139	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1140/N1141	N1140/N1141	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N325/N1142	N325/N1142	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N26/N388	N26/N388	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N28/N391	N28/N391	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N285/N1143	N285/N1143	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1144/N1145	N1144/N1145	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1146/N1147	N1146/N1147	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1148/N1149	N1148/N1149	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1150/N1151	N1150/N1151	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1152/N1153	N1152/N1153	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1154/N1155	N1154/N1155	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1156/N1157	N1156/N1157	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1158/N1159	N1158/N1159	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1160/N1161	N1160/N1161	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1162/N1163	N1162/N1163	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1164/N1165	N1164/N1165	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1166/N1167	N1166/N1167	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1168/N1169	N1168/N1169	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1170/N1171	N1170/N1171	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1172/N1173	N1172/N1173	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1174/N1175	N1174/N1175	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1176/N1177	N1176/N1177	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1178/N1179	N1178/N1179	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1180/N1181	N1180/N1181	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1182/N1183	N1182/N1183	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1184/N1185	N1184/N1185	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N323/N1186	N323/N1186	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N30/N390	N30/N390	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N32/N393	N32/N393	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N283/N1187	N283/N1187	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1188/N1189	N1188/N1189	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1190/N1191	N1190/N1191	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1192/N1193	N1192/N1193	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1194/N1195	N1194/N1195	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1196/N1197	N1196/N1197	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1198/N1199	N1198/N1199	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1200/N1201	N1200/N1201	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1202/N1203	N1202/N1203	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1204/N1205	N1204/N1205	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1206/N1207	N1206/N1207	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1208/N1209	N1208/N1209	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1210/N1211	N1210/N1211	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1212/N1213	N1212/N1213	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1214/N1215	N1214/N1215	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1216/N1217	N1216/N1217	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1218/N1219	N1218/N1219	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1220/N1221	N1220/N1221	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1222/N1223	N1222/N1223	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1224/N1225	N1224/N1225	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1226/N1227	N1226/N1227	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1228/N1229	N1228/N1229	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N321/N1230	N321/N1230	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N34/N392	N34/N392	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N36/N395	N36/N395	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N281/N1231	N281/N1231	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1232/N1233	N1232/N1233	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1234/N1235	N1234/N1235	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1236/N1237	N1236/N1237	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1238/N1239	N1238/N1239	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1240/N1241	N1240/N1241	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1242/N1243	N1242/N1243	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1244/N1245	N1244/N1245	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1246/N1247	N1246/N1247	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1248/N1249	N1248/N1249	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1250/N1251	N1250/N1251	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1252/N1253	N1252/N1253	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1254/N1255	N1254/N1255	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1256/N1257	N1256/N1257	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1258/N1259	N1258/N1259	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1260/N1261	N1260/N1261	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1262/N1263	N1262/N1263	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1264/N1265	N1264/N1265	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1266/N1267	N1266/N1267	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1268/N1269	N1268/N1269	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1270/N1271	N1270/N1271	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1272/N1273	N1272/N1273	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N319/N1274	N319/N1274	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N38/N394	N38/N394	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N40/N397	N40/N397	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1275/N1276	N1275/N1276	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1277/N1278	N1277/N1278	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1279/N1280	N1279/N1280	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N42/N1281	N42/N1281	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1282/N1283	N1282/N1283	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1284/N1285	N1284/N1285	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1286/N1287	N1286/N1287	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N44/N1288	N44/N1288	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1289/N1290	N1289/N1290	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1291/N1292	N1291/N1292	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1293/N1294	N1293/N1294	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N46/N1295	N46/N1295	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1296/N1297	N1296/N1297	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1298/N1299	N1298/N1299	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1300/N1301	N1300/N1301	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N48/N1302	N48/N1302	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1303/N1304	N1303/N1304	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1305/N1306	N1305/N1306	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1307/N1308	N1307/N1308	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N50/N1309	N50/N1309	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1310/N1311	N1310/N1311	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1312/N1313	N1312/N1313	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N1314/N1315	N1314/N1315	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N52/N396	N52/N396	U150X50X3.04 (U1)	1.500	0.50	0.50	0.750	0.750
		N397/N395	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N395/N393	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N393/N391	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N391/N389	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N389/N387	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N387/N385	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N385/N383	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N383/N381	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N381/N379	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N379/N377	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N377/N375	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N375/N357	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N357/N359	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N359/N361	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N361/N363	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N363/N365	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N365/N367	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N367/N369	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N369/N371	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N371/N373	N397/N373	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1278/N1233	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N1233/N1189	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1189/N1145	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1145/N1101	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1101/N1057	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1057/N1013	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1013/N969	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N969/N925	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N925/N881	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N881/N837	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N837/N793	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N793/N400	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N400/N444	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N444/N488	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N488/N532	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N532/N576	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N576/N620	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N620/N664	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N664/N708	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N708/N753	N1278/N753	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1281/N1237	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N1237/N1193	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1193/N1149	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1149/N1105	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1105/N1061	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1061/N1017	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1017/N973	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N973/N929	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N929/N885	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N885/N841	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N841/N797	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N797/N404	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N404/N448	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N448/N492	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N492/N536	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N536/N580	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N580/N624	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N624/N668	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N668/N712	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N712/N756	N1281/N756	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1285/N1241	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N1241/N1197	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1197/N1153	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1153/N1109	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1109/N1065	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1065/N1021	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1021/N977	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N977/N933	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N933/N889	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N889/N845	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N845/N801	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N801/N408	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N408/N452	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N452/N496	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N496/N540	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N540/N584	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N584/N628	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N628/N672	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N672/N716	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N716/N760	N1285/N760	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1288/N1245	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N1245/N1201	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1201/N1157	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1157/N1113	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1113/N1069	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1069/N1025	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1025/N981	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N981/N937	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N937/N893	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N893/N849	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N849/N805	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N805/N412	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N412/N456	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N456/N500	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N500/N544	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N544/N588	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N588/N632	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N632/N676	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N676/N720	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N720/N763	N1288/N763	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1292/N1249	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N1249/N1205	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1205/N1161	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1161/N1117	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1117/N1073	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1073/N1029	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1029/N985	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N985/N941	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N941/N897	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N897/N853	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N853/N809	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N809/N416	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N416/N460	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N460/N504	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N504/N548	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N548/N592	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N592/N636	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N636/N680	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N680/N724	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N724/N767	N1292/N767	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1295/N1253	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N1253/N1209	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1209/N1165	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1165/N1121	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1121/N1077	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1077/N1033	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1033/N989	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N989/N945	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N945/N901	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N901/N857	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N857/N813	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N813/N420	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N420/N464	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N464/N508	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N508/N552	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N552/N596	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N596/N640	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N640/N684	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N684/N728	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N728/N770	N1295/N770	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1299/N1257	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N1257/N1213	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1213/N1169	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1169/N1125	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1125/N1081	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1081/N1037	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1037/N993	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N993/N949	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N949/N905	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N905/N861	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N861/N817	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N817/N424	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N424/N468	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N468/N512	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N512/N556	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N556/N600	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N600/N644	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N644/N688	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N688/N732	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N732/N774	N1299/N774	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1302/N1261	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N1261/N1217	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1217/N1173	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1173/N1129	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1129/N1085	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1085/N1041	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1041/N997	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N997/N953	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N953/N909	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N909/N865	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N865/N821	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N821/N428	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N428/N472	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N472/N516	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N516/N560	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N560/N604	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N604/N648	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N648/N692	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N692/N736	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N736/N777	N1302/N777	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533



Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N1306/N1265	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N1265/N1221	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1221/N1177	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1177/N1133	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1133/N1089	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1089/N1045	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1045/N1001	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1001/N957	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N957/N913	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N913/N869	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N869/N825	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N825/N432	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N432/N476	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N476/N520	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N520/N564	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N564/N608	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N608/N652	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N652/N696	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N696/N740	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N740/N781	N1306/N781	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1309/N1269	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N1269/N1225	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1225/N1181	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1181/N1137	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1137/N1093	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1093/N1049	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1049/N1005	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1005/N961	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N961/N917	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N917/N873	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N873/N829	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N829/N436	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N436/N480	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N480/N524	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N524/N568	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N568/N612	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N612/N656	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N656/N700	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N700/N744	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N744/N784	N1309/N784	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1313/N1273	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N1273/N1229	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1229/N1185	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N1185/N1141	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1141/N1097	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1097/N1053	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1053/N1009	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N1009/N965	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N965/N921	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N921/N877	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N877/N833	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N833/N440	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N440/N484	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N484/N528	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N528/N572	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N572/N616	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N616/N660	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N660/N704	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N704/N748	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N748/N788	N1313/N788	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N396/N394	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N394/N392	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N392/N390	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N390/N388	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N388/N386	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N386/N384	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N384/N382	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	4.985	0.50	0.50	2.492	2.492
		N382/N380	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.060	0.50	0.50	2.530	2.530
		N380/N378	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N378/N376	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N376/N374	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N374/N356	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N356/N358	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N358/N360	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N360/N362	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N362/N364	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N364/N366	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N366/N368	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	4.933	0.50	0.50	2.467	2.467
		N368/N370	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N370/N372	N396/N372	C300X85X25X4.76 (CR)	5.067	0.50	0.50	2.533	2.533
		N175/N180	N175/N180	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N180/N181	N180/N181	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N181/N186	N181/N186	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N186/N107	N186/N107	C300X85X25X2.00 (CR)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N176/N179	N176/N179	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N179/N182	N179/N182	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N182/N185	N182/N185	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N185/N108	N185/N108	C300X85X25X2.00 (CR)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N1318/N176	N1318/N176	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1319/N175	N1319/N175	C300X85X25X2.00 (CR)	5.000	0.50	0.50	2.500	2.500
		N1323/N1318	N1323/N1318	C300X85X25X2.00 (CR)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
		N1324/N1319	N1324/N1319	C300X85X25X2.00 (CR)	3.000	0.50	0.50	1.500	1.500
<b>Notação:</b> Ni: Nó inicial Nf: Nó final b <sub>xy</sub> : Coeficiente de flambagem no plano 'XY' b <sub>xz</sub> : Coeficiente de flambagem no plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Espaçamento entre travamentos do banzo superior Lb <sub>Inf.</sub> : Espaçamento entre travamentos do banzo inferior									

### Características mecânicas

Tipos de peça	
Ref.	Peças
1	N1/N2, N3/N4, N5/N6, N7/N8, N9/N10, N11/N12, N13/N14, N15/N16, N17/N18, N19/N20, N21/N22, N23/N24, N25/N26, N27/N28, N29/N30, N31/N32, N33/N34, N35/N36, N37/N38, N39/N40, N51/N52, N53/N54, N55/N56, N57/N58, N59/N60, N61/N62, N63/N64, N65/N66, N67/N68, N69/N70, N71/N72, N73/N74, N75/N76, N87/N88, N1316/N103 e N1320/N1321
2	N41/N42, N43/N44, N45/N46, N47/N48, N49/N50, N77/N78, N79/N80, N81/N82, N83/N84 e N85/N86
3	N89/N90, N91/N92, N93/N94, N95/N96, N97/N98, N99/N100, N101/N102, N103/N104 e N105/N106

Tipos de peça	
Ref.	Peças
4	N40/N76 e N52/N88
5	N109/N110, N111/N110, N112/N111, N112/N113, N114/N109, N116/N117, N118/N119, N120/N121, N122/N123, N124/N125, N184/N115, N183/N184, N178/N183, N177/N178, N1317/N177 e N1322/N1317
6	N126/N127
7	N129/N128
8	N177/N179, N178/N176, N184/N182, N183/N185, N179/N181, N182/N180, N180/N192, N175/N190, N181/N194, N186/N187, N194/N195, N196/N193, N187/N189, N190/N188, N191/N10, N189/N14, N188/N2, N193/N6, N109/N269, N269/N265, N265/N127, N114/N264, N264/N268, N268/N217, N202/N222, N201/N223, N224/N266, N216/N267, N267/N68, N266/N72, N112/N258, N258/N262, N262/N126, N113/N263, N263/N259, N259/N225, N168/N219, N169/N220, N221/N261, N214/N260, N260/N32, N261/N36, N219/N257, N257/N254, N118/N214, N255/N256, N133/N255, N131/N253, N253/N250, N249/N252, N119/N249, N111/N119, N137/N213, N135/N248, N138/N120, N139/N247, N247/N211, N213/N246, N246/N34, N245/N38, N248/N226, N211/N251, N141/N245, N120/N244, N244/N26, N243/N30, N144/N243, N142/N242, N242/N22, N241/N24, N122/N241, N121/N240, N240/N18, N239/N20, N150/N239, N149/N238, N238/N12, N237/N16, N154/N237, N152/N236, N236/N4, N235/N8, N123/N235, N156/N234, N234/N58, N233/N56, N161/N233, N124/N232, N232/N62, N231/N60, N164/N231, N162/N230, N230/N70, N229/N66, N227/N229, N125/N228, N228/N88, N212/N74, N110/N227, N167/N215, N158/N124, N159/N123, N215/N275, N117/N212, N275/N277, N274/N276, N206/N274, N208/N273, N273/N279, N272/N278, N116/N272, N204/N271, N109/N116, N203/N222, N216/N270, N271/N217, N748/N700, N704/N744, N744/N781, N784/N740, N740/N692, N696/N736, N736/N774, N777/N732, N728/N767, N770/N724, N720/N760, N763/N716, N712/N753, N756/N708, N732/N684, N688/N728, N724/N676, N680/N720, N716/N668, N672/N712, N708/N369, N664/N371, N700/N652, N656/N696, N692/N644, N648/N688, N684/N636, N640/N680, N676/N628, N632/N672, N668/N620, N624/N664, N660/N612, N616/N656, N652/N604, N608/N648, N644/N596, N600/N640, N636/N588, N592/N632, N628/N580, N584/N624, N620/N365, N576/N367, N572/N524, N528/N568, N564/N516, N520/N560, N556/N508, N512/N552, N548/N500, N504/N544, N540/N492, N496/N536, N532/N361, N488/N363, N484/N436, N440/N480, N476/N428, N432/N472, N468/N420, N424/N464, N460/N412, N416/N456, N452/N404, N408/N448, N444/N357, N400/N359, N833/N873, N877/N829, N825/N865, N869/N821, N817/N857, N861/N813, N809/N849, N853/N805, N801/N841, N845/N797, N793/N377, N837/N375, N921/N961, N965/N917, N913/N953, N957/N909, N905/N945, N949/N901, N897/N937, N941/N893, N889/N929, N933/N885, N881/N381, N925/N379, N1009/N1049, N1053/N1005, N1001/N1041, N1045/N997, N993/N1033, N1037/N989, N985/N1025, N1029/N981, N977/N1017, N1021/N973, N969/N385, N1013/N383, N1097/N1137, N1141/N1093, N1089/N1129, N1133/N1085, N1081/N1121, N1125/N1077, N1073/N1113, N1117/N1069, N1065/N1105, N1109/N1061, N1057/N389, N1101/N387, N1185/N1225, N1229/N1181, N1177/N1217, N1221/N1173, N1169/N1209, N1213/N1165, N1161/N1201, N1205/N1157, N1153/N1193, N1197/N1149, N1145/N393, N1189/N391, N1273/N1309, N1313/N1269, N1265/N1302, N1306/N1261, N1257/N1295, N1299/N1253, N1249/N1288, N1292/N1245, N1241/N1281, N1285/N1237, N1233/N397, N1278/N395, N366/N704, N368/N660, N612/N564, N568/N608, N604/N556, N560/N600, N596/N548, N552/N592, N588/N540, N544/N584, N580/N532, N536/N576, N362/N616, N364/N572, N524/N476, N480/N520, N516/N468, N472/N512, N508/N460, N464/N504, N500/N452, N456/N496, N492/N444, N448/N488, N358/N528, N360/N484, N436/N825, N829/N432, N428/N817, N821/N424, N420/N809, N813/N416, N412/N801, N805/N408, N404/N793, N797/N400, N374/N440, N356/N833, N873/N913, N917/N869, N865/N905, N909/N861, N857/N897, N901/N853, N849/N889, N893/N845, N841/N881, N885/N837, N378/N877, N376/N921, N961/N1001, N1005/N957, N953/N993, N997/N949, N945/N985, N989/N941, N937/N977, N981/N933, N929/N969, N973/N925, N382/N965, N380/N1009, N1049/N1089, N1093/N1045, N1041/N1081, N1085/N1037, N1033/N1073, N1077/N1029, N1025/N1065, N1069/N1021, N1017/N1057, N1061/N1013, N386/N1053, N384/N1097, N1137/N1177, N1181/N1133, N1129/N1169, N1173/N1125, N1121/N1161, N1165/N1117, N1113/N1153, N1157/N1109, N1105/N1145, N1149/N1101, N390/N1141, N388/N1185, N1225/N1265, N1269/N1221, N1217/N1257, N1261/N1213, N1209/N1249, N1253/N1205, N1201/N1241, N1245/N1197, N1193/N1233, N1237/N1189, N394/N1229, N392/N1273, N176/N1319, N1318/N175, N192/N174, N103/N191, N1317/N1323, N1322/N1318, N1319/N1321, N1324/N103, N126/N170, N95/N129, N171/N96, N170/N98, N99/N171, N97/N172, N172/N102, N173/N100, N103/N173, N101/N174, N127/N200, N89/N128, N200/N92, N199/N90, N93/N199, N91/N198, N198/N106, N197/N94, N196/N197 e N105/N195
9	N280/N281, N282/N283, N284/N285, N286/N287, N288/N289, N290/N291, N292/N293, N294/N295, N296/N297, N298/N299, N300/N301, N302/N303, N304/N305, N306/N307, N308/N309, N310/N311, N312/N313, N314/N315, N316/N317, N318/N319, N320/N321, N322/N323, N324/N325, N326/N327, N328/N329, N330/N331, N332/N333, N334/N335, N336/N337, N338/N339, N340/N341, N342/N343, N344/N345, N346/N347, N348/N349, N350/N351, N352/N353 e N354/N355

Tipos de peça	
Ref.	Peças
10	<p>N303/N357, N303/N400, N401/N400, N401/N404, N405/N404, N405/N408, N409/N408, N409/N412, N413/N412, N413/N416, N417/N416, N417/N420, N421/N420, N421/N424, N425/N424, N425/N428, N429/N428, N429/N432, N433/N432, N433/N436, N437/N436, N437/N440, N341/N440, N341/N356, N305/N359, N305/N444, N445/N444, N445/N448, N449/N448, N449/N452, N453/N452, N453/N456, N457/N456, N457/N460, N461/N460, N461/N464, N465/N464, N465/N468, N469/N468, N469/N472, N473/N472, N473/N476, N477/N476, N477/N480, N481/N480, N481/N484, N343/N484, N343/N358, N307/N361, N307/N488, N489/N488, N489/N492, N493/N492, N493/N496, N497/N496, N497/N500, N501/N500, N501/N504, N505/N504, N505/N508, N509/N508, N509/N512, N513/N512, N513/N516, N517/N516, N517/N520, N521/N520, N521/N524, N525/N524, N525/N528, N345/N528, N345/N360, N309/N363, N309/N532, N533/N532, N533/N536, N537/N536, N537/N540, N541/N540, N541/N544, N545/N544, N545/N548, N549/N548, N549/N552, N553/N552, N553/N556, N557/N556, N557/N560, N561/N560, N561/N564, N565/N564, N565/N568, N569/N568, N569/N572, N347/N572, N347/N362, N311/N365, N311/N576, N577/N576, N577/N580, N581/N580, N581/N584, N585/N584, N585/N588, N589/N588, N589/N592, N593/N592, N593/N596, N597/N596, N597/N600, N601/N600, N601/N604, N605/N604, N605/N608, N609/N608, N609/N612, N613/N612, N613/N616, N349/N616, N349/N364, N313/N367, N313/N620, N621/N620, N621/N624, N625/N624, N625/N628, N629/N628, N629/N632, N633/N632, N633/N636, N637/N636, N637/N640, N641/N640, N641/N644, N645/N644, N645/N648, N649/N648, N649/N652, N653/N652, N653/N656, N657/N656, N657/N660, N351/N660, N351/N366, N315/N369, N315/N664, N665/N664, N665/N668, N669/N668, N669/N672, N673/N672, N673/N676, N677/N676, N677/N680, N681/N680, N681/N684, N685/N684, N685/N688, N689/N688, N689/N692, N693/N692, N693/N696, N697/N696, N697/N700, N701/N700, N701/N704, N353/N704, N353/N368, N317/N371, N317/N708, N709/N708, N709/N712, N713/N712, N713/N716, N717/N716, N717/N720, N721/N720, N721/N724, N725/N724, N725/N728, N729/N728, N729/N732, N733/N732, N733/N736, N737/N736, N737/N740, N741/N740, N741/N744, N745/N744, N745/N748, N355/N748, N355/N370, N750/N373, N750/N753, N754/N753, N754/N756, N757/N756, N757/N760, N761/N760, N761/N763, N764/N763, N764/N767, N768/N767, N768/N770, N771/N770, N771/N774, N775/N774, N775/N777, N778/N777, N778/N781, N782/N781, N782/N784, N785/N784, N785/N788, N789/N788, N789/N372, N301/N375, N301/N793, N794/N793, N794/N797, N798/N797, N798/N801, N802/N801, N802/N805, N806/N805, N806/N809, N810/N809, N810/N813, N814/N813, N814/N817, N818/N817, N818/N821, N822/N821, N822/N825, N826/N825, N826/N829, N830/N829, N830/N833, N339/N833, N339/N374, N299/N377, N299/N837, N838/N837, N838/N841, N842/N841, N842/N845, N846/N845, N846/N849, N850/N849, N850/N853, N854/N853, N854/N857, N858/N857, N858/N861, N862/N861, N862/N865, N866/N865, N866/N869, N870/N869, N870/N873, N874/N873, N874/N877, N337/N877, N337/N376, N297/N379, N297/N881, N882/N881, N882/N885, N886/N885, N886/N889, N890/N889, N890/N893, N894/N893, N894/N897, N898/N897, N898/N901, N902/N901, N902/N905, N906/N905, N906/N909, N910/N909, N910/N913, N914/N913, N914/N917, N918/N917, N918/N921, N335/N921, N335/N378, N295/N381, N295/N925, N926/N925, N926/N929, N930/N929, N930/N933, N934/N933, N934/N937, N938/N937, N938/N941, N942/N941, N942/N945, N946/N945, N946/N949, N950/N949, N950/N953, N954/N953, N954/N957, N958/N957, N958/N961, N962/N961, N962/N965, N333/N965, N333/N380, N293/N383, N293/N969, N970/N969, N970/N973, N974/N973, N974/N977, N978/N977, N978/N981, N982/N981, N982/N985, N986/N985, N986/N989, N990/N989, N990/N993, N994/N993, N994/N997, N998/N997, N998/N1001, N1002/N1001, N1002/N1005, N1006/N1005, N1006/N1009, N331/N1009, N331/N382, N291/N385, N291/N1013, N1014/N1013, N1014/N1017, N1018/N1017, N1018/N1021, N1022/N1021, N1022/N1025, N1026/N1025, N1026/N1029, N1030/N1029, N1030/N1033, N1034/N1033, N1034/N1037, N1038/N1037, N1038/N1041, N1042/N1041, N1042/N1045, N1046/N1045, N1046/N1049, N1050/N1049, N1050/N1053, N329/N1053, N329/N384, N289/N387, N289/N1057, N1058/N1057, N1058/N1061, N1062/N1061, N1062/N1065, N1066/N1065, N1066/N1069, N1070/N1069, N1070/N1073, N1074/N1073, N1074/N1077, N1078/N1077, N1078/N1081, N1082/N1081, N1082/N1085, N1086/N1085, N1086/N1089, N1090/N1089, N1090/N1093, N1094/N1093, N1094/N1097, N327/N1097, N327/N386, N287/N389, N287/N1101, N1102/N1101, N1102/N1105, N1106/N1105, N1106/N1109, N1110/N1109, N1110/N1113, N1114/N1113, N1114/N1117, N1118/N1117, N1118/N1121, N1122/N1121, N1122/N1125, N1126/N1125, N1126/N1129, N1130/N1129, N1130/N1133, N1134/N1133, N1134/N1137, N1138/N1137, N1138/N1141, N325/N1141, N325/N388, N285/N391, N285/N1145, N1146/N1145, N1146/N1149, N1150/N1149, N1150/N1153, N1154/N1153, N1154/N1157, N1158/N1157, N1158/N1161, N1162/N1161, N1162/N1165, N1166/N1165, N1166/N1169, N1170/N1169, N1170/N1173, N1174/N1173, N1174/N1177, N1178/N1177, N1178/N1181, N1182/N1181, N1182/N1185, N323/N1185, N323/N390, N283/N393, N283/N1189, N1190/N1189, N1190/N1193, N1194/N1193, N1194/N1197, N1198/N1197, N1198/N1201, N1202/N1201, N1202/N1205, N1206/N1205, N1206/N1209, N1210/N1209, N1210/N1213, N1214/N1213, N1214/N1217, N1218/N1217, N1218/N1221, N1222/N1221, N1222/N1225, N1226/N1225, N1226/N1229, N321/N1229, N321/N392, N281/N395, N281/N1233, N1234/N1233, N1234/N1237, N1238/N1237, N1238/N1241, N1242/N1241, N1242/N1245, N1246/N1245, N1246/N1249, N1250/N1249, N1250/N1253, N1254/N1253, N1254/N1257, N1258/N1257, N1258/N1261, N1262/N1261, N1262/N1265, N1266/N1265, N1266/N1269, N1270/N1269, N1270/N1273, N319/N1273, N319/N394, N1275/N397, N1275/N1278, N1279/N1278, N1279/N1281, N1282/N1281, N1282/N1285, N1286/N1285, N1286/N1288, N1289/N1288, N1289/N1292, N1293/N1292, N1293/N1295, N1296/N1295, N1296/N1299, N1300/N1299, N1300/N1302, N1303/N1302, N1303/N1306, N1307/N1306, N1307/N1309, N1310/N1309, N1310/N1313, N1314/N1313 e N1314/N396</p>
11	N1012/N968 e N1056/N1012

Tipos de peça	
Ref.	Peças
12	N211/N212, N119/N213, N214/N211, N117/N215, N216/N212, N217/N218, N219/N220, N214/N221, N223/N222, N224/N216, N225/N126, N127/N217, N222/N116, N219/N118, N213/N120, N121/N122, N123/N124, N125/N215, N225/N226, N175/N180, N180/N181, N181/N186, N186/N107, N176/N179, N179/N182, N182/N185, N185/N108, N1318/N176, N1319/N175, N1323/N1318 e N1324/N1319
13	N4/N2, N356/N357, N56/N106, N358/N359, N58/N94, N360/N361, N60/N92, N362/N363, N62/N90, N364/N365, N66/N64, N366/N367, N70/N68, N368/N369, N74/N72, N370/N371, N88/N76, N372/N373, N8/N6, N374/N375, N12/N10, N376/N377, N16/N14, N378/N379, N18/N104, N380/N381, N20/N102, N382/N383, N22/N100, N384/N385, N24/N98, N386/N387, N26/N96, N388/N389, N30/N28, N390/N391, N34/N32, N392/N393, N38/N36, N394/N395, N52/N40 e N396/N397



Tipos de peça	
Ref.	Peças
14	<p>N2/N357, N303/N398, N399/N400, N401/N402, N403/N404, N405/N406, N407/N408, N409/N410, N411/N412, N413/N414, N415/N416, N417/N418, N419/N420, N421/N422, N423/N424, N425/N426, N427/N428, N429/N430, N431/N432, N433/N434, N435/N436, N437/N438, N439/N440, N341/N441, N4/N356, N106/N359, N305/N442, N443/N444, N445/N446, N447/N448, N449/N450, N451/N452, N453/N454, N455/N456, N457/N458, N459/N460, N461/N462, N463/N464, N465/N466, N467/N468, N469/N470, N471/N472, N473/N474, N475/N476, N477/N478, N479/N480, N481/N482, N483/N484, N343/N485, N56/N358, N94/N361, N307/N486, N487/N488, N489/N490, N491/N492, N493/N494, N495/N496, N497/N498, N499/N500, N501/N502, N503/N504, N505/N506, N507/N508, N509/N510, N511/N512, N513/N514, N515/N516, N517/N518, N519/N520, N521/N522, N523/N524, N525/N526, N527/N528, N345/N529, N58/N360, N92/N363, N309/N530, N531/N532, N533/N534, N535/N536, N537/N538, N539/N540, N541/N542, N543/N544, N545/N546, N547/N548, N549/N550, N551/N552, N553/N554, N555/N556, N557/N558, N559/N560, N561/N562, N563/N564, N565/N566, N567/N568, N569/N570, N571/N572, N347/N573, N60/N362, N90/N365, N311/N574, N575/N576, N577/N578, N579/N580, N581/N582, N583/N584, N585/N586, N587/N588, N589/N590, N591/N592, N593/N594, N595/N596, N597/N598, N599/N600, N601/N602, N603/N604, N605/N606, N607/N608, N609/N610, N611/N612, N613/N614, N615/N616, N349/N617, N62/N364, N64/N367, N313/N618, N619/N620, N621/N622, N623/N624, N625/N626, N627/N628, N629/N630, N631/N632, N633/N634, N635/N636, N637/N638, N639/N640, N641/N642, N643/N644, N645/N646, N647/N648, N649/N650, N651/N652, N653/N654, N655/N656, N657/N658, N659/N660, N351/N661, N66/N366, N68/N369, N315/N662, N663/N664, N665/N666, N667/N668, N669/N670, N671/N672, N673/N674, N675/N676, N677/N678, N679/N680, N681/N682, N683/N684, N685/N686, N687/N688, N689/N690, N691/N692, N693/N694, N695/N696, N697/N698, N699/N700, N701/N702, N703/N704, N353/N705, N70/N368, N72/N371, N317/N706, N707/N708, N709/N710, N711/N712, N713/N714, N715/N716, N717/N718, N719/N720, N721/N722, N723/N724, N725/N726, N727/N728, N729/N730, N731/N732, N733/N734, N735/N736, N737/N738, N739/N740, N741/N742, N743/N744, N745/N746, N747/N748, N355/N749, N74/N370, N76/N373, N750/N751, N752/N753, N754/N755, N78/N756, N757/N758, N759/N760, N761/N762, N80/N763, N764/N765, N766/N767, N768/N769, N82/N770, N771/N772, N773/N774, N775/N776, N84/N777, N778/N779, N780/N781, N782/N783, N86/N784, N785/N786, N787/N788, N789/N790, N88/N372, N6/N375, N301/N791, N792/N793, N794/N795, N796/N797, N798/N799, N800/N801, N802/N803, N804/N805, N806/N807, N808/N809, N810/N811, N812/N813, N814/N815, N816/N817, N818/N819, N820/N821, N822/N823, N824/N825, N826/N827, N828/N829, N830/N831, N832/N833, N339/N834, N8/N374, N10/N377, N299/N835, N836/N837, N838/N839, N840/N841, N842/N843, N844/N845, N846/N847, N848/N849, N850/N851, N852/N853, N854/N855, N856/N857, N858/N859, N860/N861, N862/N863, N864/N865, N866/N867, N868/N869, N870/N871, N872/N873, N874/N875, N876/N877, N337/N878, N12/N376, N14/N379, N297/N879, N880/N881, N882/N883, N884/N885, N886/N887, N888/N889, N890/N891, N892/N893, N894/N895, N896/N897, N898/N899, N900/N901, N902/N903, N904/N905, N906/N907, N908/N909, N910/N911, N912/N913, N914/N915, N916/N917, N918/N919, N920/N921, N335/N922, N16/N378, N104/N381, N295/N923, N924/N925, N926/N927, N928/N929, N930/N931, N932/N933, N934/N935, N936/N937, N938/N939, N940/N941, N942/N943, N944/N945, N946/N947, N948/N949, N950/N951, N952/N953, N954/N955, N956/N957, N958/N959, N960/N961, N962/N963, N964/N965, N333/N966, N18/N380, N102/N383, N293/N967, N968/N969, N970/N971, N972/N973, N974/N975, N976/N977, N978/N979, N980/N981, N982/N983, N984/N985, N986/N987, N988/N989, N990/N991, N992/N993, N994/N995, N996/N997, N998/N999, N1000/N1001, N1002/N1003, N1004/N1005, N1006/N1007, N1008/N1009, N331/N1010, N20/N382, N100/N385, N291/N1011, N1012/N1013, N1014/N1015, N1016/N1017, N1018/N1019, N1020/N1021, N1022/N1023, N1024/N1025, N1026/N1027, N1028/N1029, N1030/N1031, N1032/N1033, N1034/N1035, N1036/N1037, N1038/N1039, N1040/N1041, N1042/N1043, N1044/N1045, N1046/N1047, N1048/N1049, N1050/N1051, N1052/N1053, N329/N1054, N22/N384, N98/N387, N289/N1055, N1056/N1057, N1058/N1059, N1060/N1061, N1062/N1063, N1064/N1065, N1066/N1067, N1068/N1069, N1070/N1071, N1072/N1073, N1074/N1075, N1076/N1077, N1078/N1079, N1080/N1081, N1082/N1083, N1084/N1085, N1086/N1087, N1088/N1089, N1090/N1091, N1092/N1093, N1094/N1095, N1096/N1097, N327/N1098, N24/N386, N96/N389, N287/N1099, N1100/N1101, N1102/N1103, N1104/N1105, N1106/N1107, N1108/N1109, N1110/N1111, N1112/N1113, N1114/N1115, N1116/N1117, N1118/N1119, N1120/N1121, N1122/N1123, N1124/N1125, N1126/N1127, N1128/N1129, N1130/N1131, N1132/N1133, N1134/N1135, N1136/N1137, N1138/N1139, N1140/N1141, N325/N1142, N26/N388, N28/N391, N285/N1143, N1144/N1145, N1146/N1147, N1148/N1149, N1150/N1151, N1152/N1153, N1154/N1155, N1156/N1157, N1158/N1159, N1160/N1161, N1162/N1163, N1164/N1165, N1166/N1167, N1168/N1169, N1170/N1171, N1172/N1173, N1174/N1175, N1176/N1177, N1178/N1179, N1180/N1181, N1182/N1183, N1184/N1185, N323/N1186, N30/N390, N32/N393, N283/N1187, N1188/N1189, N1190/N1191, N1192/N1193, N1194/N1195, N1196/N1197, N1198/N1199, N1200/N1201, N1202/N1203, N1204/N1205, N1206/N1207, N1208/N1209, N1210/N1211, N1212/N1213, N1214/N1215, N1216/N1217, N1218/N1219, N1220/N1221, N1222/N1223, N1224/N1225, N1226/N1227, N1228/N1229, N321/N1230, N34/N392, N36/N395, N281/N1231, N1232/N1233, N1234/N1235, N1236/N1237, N1238/N1239, N1240/N1241, N1242/N1243, N1244/N1245, N1246/N1247, N1248/N1249, N1250/N1251, N1252/N1253, N1254/N1255, N1256/N1257, N1258/N1259, N1260/N1261, N1262/N1263, N1264/N1265, N1266/N1267, N1268/N1269, N1270/N1271, N1272/N1273, N319/N1274, N38/N394, N40/N397, N1275/N1276, N1277/N1278, N1279/N1280, N42/N1281, N1282/N1283, N1284/N1285, N1286/N1287, N44/N1288, N1289/N1290, N1291/N1292, N1293/N1294, N46/N1295, N1296/N1297, N1298/N1299, N1300/N1301, N48/N1302, N1303/N1304, N1305/N1306, N1307/N1308, N50/N1309, N1310/N1311, N1312/N1313, N1314/N1315 e N52/N396</p>
15	<p>N397/N373, N1278/N753, N1281/N756, N1285/N760, N1288/N763, N1292/N767, N1295/N770, N1299/N774, N1302/N777, N1306/N781, N1309/N784, N1313/N788 e N396/N372</p>



Características mecânicas									
Material		Ref.	Descrição	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designação								
Aço laminado	A-588 345MPa	1	W 530 x 101.0, (I)	130.00	54.81	49.27	62198.00	2693.00	106.04
		2	W 530 x 92, (I)	117.60	48.91	46.07	55157.00	2379.00	75.50
		3	W 410 x 46.1, (I)	59.20	23.52	23.98	15690.00	514.00	20.06
		4	W 360 x 57.8, (I)	72.50	33.80	23.59	16143.00	1113.00	34.45
		5	W 200 x 31.3, (I)	40.30	20.50	10.92	3168.00	410.00	12.59
		6	W 410 x 67, (I)	86.30	38.66	30.19	24678.00	1379.00	48.11
		7	W 310 x 44.5, (I)	57.20	27.89	17.26	9997.00	855.00	19.90
		8	R 12, (R)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20
		9	W 310 x 23.8, (I)	30.70	10.15	14.70	4346.00	116.00	4.65
		10	L 100 x 100 x 8, (L)	15.50	7.36	7.36	144.80	144.80	3.28
		11	R 14, (R)	1.54	1.39	1.39	0.19	0.19	0.38
Aço dobrado	A-588	12	C300X85X25X2.00, (CR)	10.13	2.77	5.77	1335.20	93.89	0.14
		13	C300X85X25X4.76, Duplo I união soldada, (CR) Cordão contínuo	46.50	12.73	27.01	5908.17	611.50	3.51
		14	U150X50X3.04, (U1)	7.29	2.46	3.72	232.83	16.07	0.22
		15	C300X85X25X4.76, (CR)	23.25	6.37	13.51	2954.08	193.59	1.76
Notação: Ref.: Referência A: Área da seção transversal Avy: Área de esforço cortante da seção segundo o eixo local 'Y' Avz: Área de esforço cortante da seção segundo o eixo local 'Z' Iyy: Inércia da seção em torno do eixo local 'Y' Izz: Inércia da seção em torno do eixo local 'Z' It: Inércia à torção As características mecânicas das peças correspondem à seção no ponto médio das mesmas.									

## Cargas

### Barras

Referências:

'P1', 'P2':

- Cargas pontuais, uniformes, em faixa e momentos pontuais: 'P1' é o valor da carga. 'P2' não se utiliza.
- Cargas trapezoidais: 'P1' é o valor da carga no ponto onde começa (L1) e 'P2' é o valor da carga no ponto onde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' é o valor máximo da carga. 'P2' não se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' e 'P2' são os valores da temperatura nas faces exteriores ou paramentos da peça. A orientação da variação do incremento de temperatura sobre a seção transversal dependerá da direção selecionada.

'L1', 'L2':

- Cargas e momentos pontuais: 'L1' é a distância entre o nó inicial da barra e a posição onde se aplica a carga. 'L2' não se utiliza.
- Cargas trapezoidais, em faixa, e triangulares: 'L1' é a distância entre o nó inicial da barra e a posição onde começa a carga, 'L2' é a distância entre o nó inicial da barra e a posição onde termina a carga.

Unidades:

- Cargas concentradas: kN
- Momentos pontuais: kN·m.
- Cargas uniformes, em faixa, triangulares e trapezoidais: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas em barras					
Barra	Hipótese	Tipo	Valores	Posição	Direção

			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1/N184	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N184/N185	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N185/N186	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N186/N194	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N194/N302	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N302/N193	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N193/N2	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N3/N157	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N3/N157	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N157/N156	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N157/N156	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N156/N235	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N156/N235	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N235/N340	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N235/N340	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N340/N4	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N340/N4	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N5/N183	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N183/N182	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N182/N181	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N181/N187	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N187/N300	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N300/N188	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N188/N6	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N7/N155	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N7/N155	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N155/N154	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N155/N154	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N154/N236	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N154/N236	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N236/N338	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N236/N338	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N338/N8	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N338/N8	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N9/N178	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N178/N179	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N179/N180	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N180/N190	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N190/N298	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N298/N189	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N189/N10	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N11/N153	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N11/N153	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N153/N152	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N152	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N152/N237	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N152/N237	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N237/N336	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N237/N336	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N336/N12	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N336/N12	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N13/N177	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N177/N176	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N176/N175	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N175/N192	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N192/N296	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N296/N191	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N191/N14	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N15/N151	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N15/N151	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N151/N150	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N151/N150	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N150/N238	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N150/N238	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N238/N334	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N238/N334	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N334/N16	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N334/N16	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N17/N148	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N17/N148	V 2	Uniforme	9.054	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N148/N149	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N148/N149	V 2	Uniforme	9.054	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N149/N239	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N149/N239	V 2	Uniforme	9.054	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N239/N332	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N239/N332	V 2	Uniforme	9.054	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N332/N18	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N332/N18	V 2	Uniforme	9.054	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N19/N147	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N19/N147	V 2	Uniforme	9.041	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N147/N122	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N147/N122	V 2	Uniforme	9.041	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N122/N240	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N122/N240	V 2	Uniforme	9.041	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N240/N330	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N240/N330	V 2	Uniforme	9.041	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N330/N20	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N330/N20	V 2	Uniforme	9.041	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N21/N146	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N21/N146	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N146/N121	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N121	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N121/N241	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N241	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N241/N328	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N241/N328	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N328/N22	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N328/N22	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N23/N145	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N23/N145	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N145/N144	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N145/N144	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N144/N242	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N144/N242	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N242/N326	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N242/N326	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N326/N24	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N326/N24	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N25/N143	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N25/N143	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N143/N142	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N143/N142	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N142/N243	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N243	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N243/N324	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N243/N324	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N324/N26	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N324/N26	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N27/N113	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N113/N220	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N220/N221	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N221/N126	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N126/N284	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N284/N129	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N129/N28	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N29/N140	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N29/N140	V 2	Uniforme	9.046	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N140/N141	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N140/N141	V 2	Uniforme	9.046	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N141/N244	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N141/N244	V 2	Uniforme	9.046	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N244/N322	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N244/N322	V 2	Uniforme	9.046	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N322/N30	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N322/N30	V 2	Uniforme	9.046	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N31/N169	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N169/N263	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N263/N262	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N262/N261	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N261/N282	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N282/N32	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N33/N139	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N33/N139	V 2	Uniforme	9.060	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N139/N120	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N120	V 2	Uniforme	9.060	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N120/N245	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N120/N245	V 2	Uniforme	9.060	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N245/N320	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N245/N320	V 2	Uniforme	9.060	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N320/N34	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N320/N34	V 2	Uniforme	9.060	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N35/N168	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N168/N258	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N258/N259	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N259/N260	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N260/N280	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N280/N36	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N37/N138	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N37/N138	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N138/N247	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N138/N247	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N247/N246	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N247/N246	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N246/N318	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N246/N318	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N318/N38	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N318/N38	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N39/N112	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N39/N112	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N112/N219	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N112/N219	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N219/N214	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N219/N214	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N214/N225	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N214/N225	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N225/N40	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N225/N40	V 1	Faixa	4.875	-	0.000	1.750	Globais	0.000	1.000	0.000
N225/N40	V 1	Faixa	4.266	-	1.750	1.813	Globais	0.000	1.000	0.000
N225/N40	V 1	Faixa	3.047	-	1.813	1.875	Globais	0.000	1.000	0.000
N225/N40	V 1	Faixa	1.828	-	1.875	1.938	Globais	0.000	1.000	0.000
N225/N40	V 1	Faixa	0.609	-	1.938	2.000	Globais	0.000	1.000	0.000
N41/N130	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N41/N130	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N130/N118	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N130/N118	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N118/N257	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N257	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N257/N256	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N257/N256	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N256/N42	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N256/N42	V 1	Faixa	9.750	-	0.000	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N256/N42	V 1	Faixa	9.141	-	1.500	1.563	Globais	0.000	1.000	0.000
N256/N42	V 1	Faixa	7.922	-	1.563	1.625	Globais	0.000	1.000	0.000
N256/N42	V 1	Faixa	6.703	-	1.625	1.688	Globais	0.000	1.000	0.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N256/N42	V 1	Faixa	5.484	-	1.688	1.750	Globais	0.000	1.000	0.000
N43/N132	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N43/N132	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N132/N131	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N131	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N131/N255	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N131/N255	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N255/N254	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N255/N254	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N254/N44	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N254/N44	V 1	Faixa	9.750	-	0.000	1.250	Globais	0.000	1.000	0.000
N254/N44	V 1	Faixa	9.141	-	1.250	1.313	Globais	0.000	1.000	0.000
N254/N44	V 1	Faixa	7.922	-	1.313	1.375	Globais	0.000	1.000	0.000
N254/N44	V 1	Faixa	6.703	-	1.375	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N254/N44	V 1	Faixa	5.484	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N45/N134	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N45/N134	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N134/N133	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N134/N133	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N133/N253	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N133/N253	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N253/N252	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N253/N252	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N252/N46	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N252/N46	V 1	Faixa	9.750	-	0.000	1.000	Globais	0.000	1.000	0.000
N252/N46	V 1	Faixa	9.141	-	1.000	1.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N252/N46	V 1	Faixa	7.922	-	1.063	1.125	Globais	0.000	1.000	0.000
N252/N46	V 1	Faixa	6.703	-	1.125	1.188	Globais	0.000	1.000	0.000
N252/N46	V 1	Faixa	5.484	-	1.188	1.250	Globais	0.000	1.000	0.000
N47/N136	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N47/N136	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N136/N135	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N136/N135	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N135/N249	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N249	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N249/N250	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N249/N250	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N250/N48	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N250/N48	V 1	Faixa	9.750	-	0.000	0.750	Globais	0.000	1.000	0.000
N250/N48	V 1	Faixa	9.141	-	0.750	0.813	Globais	0.000	1.000	0.000
N250/N48	V 1	Faixa	7.922	-	0.813	0.875	Globais	0.000	1.000	0.000
N250/N48	V 1	Faixa	6.703	-	0.875	0.938	Globais	0.000	1.000	0.000
N250/N48	V 1	Faixa	5.484	-	0.938	1.000	Globais	0.000	1.000	0.000
N49/N137	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N49/N137	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N137/N119	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N137/N119	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N119/N248	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N119/N248	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N248/N251	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N248/N251	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N251/N50	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N251/N50	V 1	Faixa	9.750	-	0.000	0.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N251/N50	V 1	Faixa	9.141	-	0.500	0.563	Globais	0.000	1.000	0.000
N251/N50	V 1	Faixa	7.922	-	0.563	0.625	Globais	0.000	1.000	0.000
N251/N50	V 1	Faixa	6.703	-	0.625	0.688	Globais	0.000	1.000	0.000
N251/N50	V 1	Faixa	5.484	-	0.688	0.750	Globais	0.000	1.000	0.000
N51/N111	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N51/N111	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N51/N111	V 2	Uniforme	4.440	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N111/N213	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N213	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N111/N213	V 2	Uniforme	4.440	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N213/N211	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N213/N211	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N213/N211	V 2	Uniforme	4.440	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N211/N226	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N211/N226	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N211/N226	V 2	Uniforme	4.440	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N226/N52	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N226/N52	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N226/N52	V 2	Uniforme	4.440	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N53/N115	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N115/N108	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N108/N107	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N196	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N196/N195	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N195/N54	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N55/N158	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N55/N158	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N158/N123	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N158/N123	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N123/N234	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N123/N234	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N234/N342	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N234/N342	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N342/N56	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N342/N56	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N57/N159	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N57/N159	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N159/N124	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N159/N124	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N124/N233	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N124/N233	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N233/N344	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N233/N344	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N344/N58	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N344/N58	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N59/N160	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N59/N160	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N160/N161	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N160/N161	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N161/N232	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N161/N232	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N232/N346	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N232/N346	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N346/N60	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N346/N60	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N61/N163	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N61/N163	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N163/N162	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N163/N162	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N162/N231	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N162/N231	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N231/N348	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N231/N348	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N348/N62	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N348/N62	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N63/N114	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N114/N223	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N223/N224	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N224/N127	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N127/N312	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N312/N128	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N128/N64	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N65/N165	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N65/N165	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N165/N164	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N165/N164	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N164/N230	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N164/N230	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N230/N350	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N230/N350	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N350/N66	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N350/N66	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N67/N201	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N201/N264	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N264/N265	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N265/N266	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N266/N314	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N314/N68	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N69/N166	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N69/N166	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N166/N125	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N166/N125	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N125/N229	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N229	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N229/N352	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N229/N352	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N352/N70	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N352/N70	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N71/N202	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N202/N269	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N269/N268	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N268/N267	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N267/N316	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N316/N72	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N73/N167	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N73/N167	V 2	Uniforme	9.060	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N167/N227	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N167/N227	V 2	Uniforme	9.060	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N227/N228	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N227/N228	V 2	Uniforme	9.060	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N228/N354	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N228/N354	V 2	Uniforme	9.060	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N354/N74	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N354/N74	V 2	Uniforme	9.060	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N75/N109	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N109/N222	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N222/N216	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N216/N217	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N217/N76	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N77/N203	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N203/N116	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N116/N271	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N271/N270	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N270/N78	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N79/N205	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N205/N204	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N204/N272	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N272/N279	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N279/N80	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N81/N207	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N207/N206	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N206/N273	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N273/N278	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N278/N82	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N83/N209	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N209/N208	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N208/N274	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N274/N277	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N277/N84	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N85/N210	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N210/N117	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N117/N275	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N275/N276	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N276/N86	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N87/N110	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N87/N110	V 2	Uniforme	4.560	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N110/N215	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N110/N215	V 2	Uniforme	4.560	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N215/N212	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N215/N212	V 2	Uniforme	4.560	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N212/N218	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N212/N218	V 2	Uniforme	4.560	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N218/N88	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N218/N88	V 2	Uniforme	4.560	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N89/N310	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N310/N200	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N200/N90	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N91/N308	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N308/N199	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N199/N92	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N93/N306	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N306/N198	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N198/N94	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N95/N286	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N286/N170	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N170/N96	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N97/N288	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N288/N171	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N171/N98	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N99/N290	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N290/N172	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N172/N100	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N101/N292	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N292/N173	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N173/N102	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N103/N294	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N294/N174	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N174/N104	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N105/N304	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N304/N197	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N197/N106	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N40/N36	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N36/N32	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N32/N28	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N28/N96	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N96/N98	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N98/N100	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N100/N102	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N102/N104	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N14	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N14/N10	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N10/N6	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N6/N2	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N2/N54	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N54/N106	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N106/N94	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N94/N92	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N92/N90	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N90/N64	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N64/N68	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N68/N72	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N72/N76	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N52/N38	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N38/N34	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N34/N30	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N30/N26	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N26/N24	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N24/N22	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N20/N18	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N18/N16	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N16/N12	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N12/N8	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N8/N4	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N4/N56	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N56/N58	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N58/N60	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N60/N62	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N62/N66	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N70	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N74	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N88	Peso próprio	Uniforme	0.558	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N109/N203	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N203/N205	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N205/N207	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N207/N209	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N209/N210	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N210/N110	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N138	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N138/N139	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N140	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N140/N143	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N143/N145	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N145/N146	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N147	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N147/N148	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N148/N151	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N151/N153	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N155	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N155/N157	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N157/N158	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N158/N159	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N159/N160	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N160/N163	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N163/N165	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N165/N166	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N166/N167	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N167/N110	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N112/N130	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N130/N132	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N134	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N134/N136	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N136/N137	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N137/N111	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N112/N168	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N168/N169	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N169/N113	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N114/N201	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N201/N202	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N202/N109	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N116/N204	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N204/N206	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N206/N208	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N208/N117	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N131	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N131/N133	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N133/N135	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N119	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N120/N141	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N141/N142	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N144	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N144/N121	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N122/N149	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N149/N150	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N150/N152	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N152/N154	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N154/N156	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N156/N123	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N124/N161	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N161/N162	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N162/N164	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N164/N125	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N126/N95	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N95/N97	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N97/N99	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N99/N101	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N101/N1321	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1321/N103	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N103/N192	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N192/N190	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N190/N187	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N187/N194	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N194/N196	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N196/N105	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N105/N93	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N93/N91	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N91/N89	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N89/N127	Peso próprio	Uniforme	0.665	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N129/N170	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N170/N171	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N171/N172	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N172/N173	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N173/N174	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N174/N191	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N191/N189	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N189/N188	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N188/N193	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N193/N195	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N195/N197	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N197/N198	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N198/N199	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N199/N200	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N200/N128	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N211/N246	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N246/N245	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N245/N244	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N244/N243	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N243/N242	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N242/N241	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N241/N240	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N240/N239	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N239/N238	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N238/N237	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N237/N236	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N236/N235	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N235/N234	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N234/N233	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N233/N232	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N232/N231	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N231/N230	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N230/N229	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N229/N228	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N228/N212	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N119/N213	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N214/N257	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N257/N255	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N255/N253	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N253/N249	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N249/N248	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N248/N211	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N117/N215	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N216/N271	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N271/N272	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N272/N273	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N273/N274	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N274/N275	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N275/N212	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N217/N270	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N270/N279	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N279/N278	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N278/N277	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N277/N276	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N276/N218	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N219/N258	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N258/N263	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N263/N220	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N214/N259	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N259/N262	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N262/N221	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N223/N264	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N264/N269	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N269/N222	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N224/N265	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N265/N268	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N268/N216	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N225/N260	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N260/N261	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N261/N126	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N127/N266	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N266/N267	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N267/N217	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N222/N116	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N219/N118	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N213/N247	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N247/N120	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N122	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N123/N124	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N227	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N227/N215	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N225/N256	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N256/N254	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N254/N252	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N252/N250	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N250/N251	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N251/N226	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N280/N281	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N282/N283	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N284/N285	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N286/N287	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N288/N289	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N290/N291	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N292/N293	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N294/N295	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N296/N297	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N298/N299	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N300/N301	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N302/N303	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N304/N305	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N306/N307	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N308/N309	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N310/N311	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N312/N313	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N314/N315	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N316/N317	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N318/N319	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N320/N321	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N322/N323	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N324/N325	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N326/N327	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N328/N329	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N330/N331	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N332/N333	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N334/N335	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N336/N337	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N338/N339	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N340/N341	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N342/N343	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N344/N345	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N346/N347	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N348/N349	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N350/N351	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N352/N353	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N354/N355	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N4/N341	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N341/N439	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N439/N437	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N437/N435	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N435/N433	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N433/N431	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N431/N429	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N429/N427	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N427/N425	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N425/N423	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N423/N421	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N421/N419	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N419/N417	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N417/N415	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N415/N413	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N413/N411	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N411/N409	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N409/N407	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N407/N405	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N405/N403	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N403/N401	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N401/N399	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N399/N303	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N303/N2	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N356/N441	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N441/N440	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N440/N438	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N438/N436	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N436/N434	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N434/N432	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N432/N430	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N430/N428	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N428/N426	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N426/N424	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N424/N422	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N422/N420	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N420/N418	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N418/N416	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N416/N414	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N414/N412	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N412/N410	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N410/N408	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N408/N406	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N406/N404	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N404/N402	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N402/N400	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N400/N398	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N398/N357	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N56/N343	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N343/N483	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N483/N481	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N481/N479	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N479/N477	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N477/N475	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N475/N473	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N473/N471	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N471/N469	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N469/N467	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N467/N465	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N465/N463	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N463/N461	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N461/N459	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N459/N457	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N457/N455	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N455/N453	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N453/N451	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N451/N449	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N449/N447	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N447/N445	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N445/N443	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N443/N305	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N305/N106	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N358/N485	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N485/N484	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N484/N482	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N482/N480	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N480/N478	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N478/N476	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N476/N474	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N474/N472	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N472/N470	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N470/N468	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N468/N466	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N466/N464	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N464/N462	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N462/N460	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N460/N458	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N458/N456	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N456/N454	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N454/N452	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N452/N450	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N450/N448	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N448/N446	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N446/N444	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N444/N442	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N442/N359	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N58/N345	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N345/N527	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N527/N525	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N525/N523	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N523/N521	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N521/N519	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N519/N517	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N515	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N515/N513	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N513/N511	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N511/N509	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N509/N507	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N507/N505	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N503	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N503/N501	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N501/N499	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N499/N497	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N497/N495	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N495/N493	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N493/N491	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N491/N489	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N489/N487	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N487/N307	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N307/N94	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N360/N529	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N529/N528	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N528/N526	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N526/N524	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N524/N522	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N522/N520	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N520/N518	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N518/N516	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N516/N514	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N514/N512	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N512/N510	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N510/N508	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N508/N506	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N506/N504	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N504/N502	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N502/N500	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N500/N498	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N498/N496	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N496/N494	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N494/N492	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N492/N490	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N490/N488	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N488/N486	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N486/N361	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N60/N347	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N347/N571	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N571/N569	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N569/N567	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N567/N565	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N565/N563	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N563/N561	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N561/N559	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N559/N557	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N557/N555	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N555/N553	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N553/N551	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N551/N549	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N549/N547	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N547/N545	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N545/N543	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N543/N541	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N541/N539	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N539/N537	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N537/N535	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N535/N533	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N533/N531	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N531/N309	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N309/N92	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N362/N573	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N573/N572	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N572/N570	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N570/N568	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N568/N566	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N566/N564	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N564/N562	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N562/N560	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N560/N558	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N558/N556	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N556/N554	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N554/N552	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N552/N550	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N550/N548	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N548/N546	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N546/N544	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N544/N542	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N542/N540	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N540/N538	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N538/N536	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N536/N534	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N534/N532	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N532/N530	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N530/N363	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N62/N349	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N349/N615	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N615/N613	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N613/N611	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N611/N609	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N609/N607	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N607/N605	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N605/N603	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N603/N601	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N601/N599	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N599/N597	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N597/N595	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N595/N593	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N593/N591	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N591/N589	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N589/N587	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N587/N585	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N585/N583	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N583/N581	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N581/N579	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N579/N577	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N577/N575	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N575/N311	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N311/N90	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N364/N617	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N617/N616	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N616/N614	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N614/N612	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N612/N610	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N610/N608	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N608/N606	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N606/N604	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N604/N602	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N602/N600	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N600/N598	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N598/N596	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N596/N594	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N594/N592	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N592/N590	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N590/N588	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N588/N586	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N586/N584	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N584/N582	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N582/N580	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N580/N578	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N578/N576	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N576/N574	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N574/N365	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N351	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N351/N659	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N659/N657	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N657/N655	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N655/N653	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N653/N651	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N651/N649	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N649/N647	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N647/N645	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N645/N643	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N643/N641	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N641/N639	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N639/N637	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N637/N635	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N635/N633	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N633/N631	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N631/N629	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N629/N627	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N627/N625	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N625/N623	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N623/N621	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N621/N619	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N619/N313	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N313/N64	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N366/N661	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N661/N660	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N660/N658	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N658/N656	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N656/N654	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N654/N652	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N652/N650	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N650/N648	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N648/N646	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N646/N644	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N644/N642	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N642/N640	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N640/N638	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N638/N636	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N636/N634	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N634/N632	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N632/N630	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N630/N628	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N628/N626	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N626/N624	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N624/N622	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N622/N620	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N620/N618	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N618/N367	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N353	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N353/N703	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N703/N701	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N701/N699	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N699/N697	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N697/N695	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N695/N693	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N693/N691	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N691/N689	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N689/N687	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N687/N685	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N685/N683	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N683/N681	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N681/N679	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N679/N677	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N677/N675	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N675/N673	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N673/N671	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N671/N669	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N669/N667	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N667/N665	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N665/N663	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N663/N315	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N315/N68	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N368/N705	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N705/N704	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N704/N702	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N702/N700	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N700/N698	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N698/N696	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N696/N694	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N694/N692	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N692/N690	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N690/N688	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N688/N686	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N686/N684	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N684/N682	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N682/N680	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N680/N678	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N678/N676	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N676/N674	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N674/N672	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N672/N670	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N670/N668	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N668/N666	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N666/N664	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N664/N662	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N662/N369	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N355	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N355/N747	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N747/N745	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N745/N743	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N743/N741	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N741/N739	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N739/N737	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N737/N735	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N735/N733	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N733/N731	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N731/N729	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N729/N727	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N727/N725	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N725/N723	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N723/N721	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N721/N719	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N719/N717	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N717/N715	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N715/N713	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N713/N711	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N711/N709	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N709/N707	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N707/N317	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N317/N72	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N370/N749	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N749/N748	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N748/N746	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N746/N744	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N744/N742	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N742/N740	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N740/N738	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N738/N736	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N736/N734	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N734/N732	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N732/N730	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N730/N728	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N728/N726	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N726/N724	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N724/N722	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N722/N720	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N720/N718	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N718/N716	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N716/N714	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N714/N712	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N712/N710	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N710/N708	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N708/N706	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N706/N371	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N789	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N789/N787	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N787/N785	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N785/N86	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N86/N782	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N782/N780	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N780/N778	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N778/N84	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N84/N775	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N775/N773	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N773/N771	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N771/N82	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N82/N768	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N768/N766	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N766/N764	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N764/N80	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N761	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N761/N759	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N759/N757	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N757/N78	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N78/N754	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N754/N752	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N752/N750	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N750/N76	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N372/N790	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N790/N788	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N788/N786	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N786/N784	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N784/N783	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N783/N781	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N781/N779	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N779/N777	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N777/N776	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N776/N774	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N774/N772	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N772/N770	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N770/N769	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N769/N767	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N767/N765	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N765/N763	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N763/N762	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N762/N760	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N760/N758	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N758/N756	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N756/N755	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N755/N753	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N753/N751	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N751/N373	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N8/N339	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N339/N832	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N832/N830	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N830/N828	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N828/N826	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N826/N824	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N824/N822	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N822/N820	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N820/N818	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N818/N816	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N816/N814	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N814/N812	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N812/N810	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N810/N808	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N808/N806	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N806/N804	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N804/N802	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N802/N800	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N800/N798	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N798/N796	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N796/N794	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N794/N792	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N792/N301	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N301/N6	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N374/N834	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N834/N833	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N833/N831	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N831/N829	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N829/N827	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N827/N825	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N825/N823	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N823/N821	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N821/N819	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N819/N817	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N817/N815	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N815/N813	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N813/N811	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N811/N809	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N809/N807	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N807/N805	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N805/N803	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N803/N801	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N801/N799	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N799/N797	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N797/N795	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N795/N793	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N793/N791	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N791/N375	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N12/N337	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N337/N876	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N876/N874	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N874/N872	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N872/N870	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N870/N868	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N868/N866	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N866/N864	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N864/N862	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N862/N860	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N860/N858	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N858/N856	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N856/N854	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N854/N852	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N852/N850	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N850/N848	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N848/N846	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N846/N844	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N844/N842	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N842/N840	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N840/N838	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N838/N836	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N836/N299	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N299/N10	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N376/N878	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N878/N877	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N877/N875	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N875/N873	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N873/N871	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N871/N869	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N869/N867	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N867/N865	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N865/N863	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N863/N861	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N861/N859	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N859/N857	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N857/N855	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N855/N853	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N853/N851	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N851/N849	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N849/N847	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N847/N845	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N845/N843	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N843/N841	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N841/N839	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N839/N837	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N837/N835	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N835/N377	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N16/N335	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N335/N920	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N920/N918	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N918/N916	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N916/N914	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N914/N912	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N912/N910	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N910/N908	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N908/N906	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N906/N904	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N904/N902	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N902/N900	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N900/N898	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N898/N896	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N896/N894	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N894/N892	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N892/N890	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N890/N888	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N888/N886	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N886/N884	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N884/N882	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N882/N880	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N880/N297	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N297/N14	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N378/N922	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N922/N921	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N921/N919	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N919/N917	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N917/N915	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N915/N913	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N913/N911	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N911/N909	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N909/N907	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N907/N905	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N905/N903	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N903/N901	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N901/N899	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N899/N897	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N897/N895	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N895/N893	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N893/N891	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N891/N889	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N889/N887	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N887/N885	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N885/N883	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N883/N881	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N881/N879	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N879/N379	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N18/N333	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N333/N964	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N964/N962	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N962/N960	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N960/N958	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N958/N956	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N956/N954	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N954/N952	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N952/N950	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N950/N948	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N948/N946	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N946/N944	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N944/N942	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N942/N940	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N940/N938	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N938/N936	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N936/N934	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N934/N932	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N932/N930	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N930/N928	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N928/N926	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N926/N924	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N924/N295	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N295/N104	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N966	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N966/N965	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N965/N963	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N963/N961	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N961/N959	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N959/N957	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N957/N955	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N955/N953	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N953/N951	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N951/N949	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N949/N947	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N947/N945	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N945/N943	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N943/N941	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N941/N939	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N939/N937	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N937/N935	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N935/N933	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N933/N931	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N931/N929	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N929/N927	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N927/N925	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N925/N923	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N923/N381	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N20/N331	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N331/N1008	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1008/N1006	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1006/N1004	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1004/N1002	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1002/N1000	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1000/N998	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N998/N996	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N996/N994	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N994/N992	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N992/N990	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N990/N988	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N988/N986	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N986/N984	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N984/N982	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N982/N980	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N980/N978	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N978/N976	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N976/N974	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N974/N972	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N972/N970	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N970/N968	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N968/N293	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N293/N102	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N382/N1010	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1010/N1009	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1009/N1007	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1007/N1005	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1005/N1003	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1003/N1001	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1001/N999	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N999/N997	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N997/N995	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N995/N993	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N993/N991	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N991/N989	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N989/N987	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N987/N985	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N985/N983	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N983/N981	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N981/N979	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N979/N977	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N977/N975	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N975/N973	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N973/N971	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N971/N969	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N969/N967	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N967/N383	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N22/N329	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N329/N1052	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1052/N1050	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1050/N1048	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1048/N1046	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1046/N1044	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1044/N1042	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1042/N1040	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1040/N1038	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1038/N1036	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1036/N1034	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1034/N1032	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1032/N1030	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1030/N1028	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1028/N1026	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1026/N1024	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1024/N1022	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1022/N1020	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1020/N1018	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1018/N1016	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1016/N1014	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1014/N1012	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1012/N291	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N291/N100	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N1054	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1054/N1053	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1053/N1051	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1051/N1049	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1049/N1047	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1047/N1045	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1045/N1043	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1043/N1041	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1041/N1039	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1039/N1037	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1037/N1035	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1035/N1033	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1033/N1031	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1031/N1029	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1029/N1027	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1027/N1025	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1025/N1023	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1023/N1021	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1021/N1019	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1019/N1017	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1017/N1015	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1015/N1013	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1013/N1011	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1011/N385	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N24/N327	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N327/N1096	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1096/N1094	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1094/N1092	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1092/N1090	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1090/N1088	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1088/N1086	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1086/N1084	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1084/N1082	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1082/N1080	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1080/N1078	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1078/N1076	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1076/N1074	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1074/N1072	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1072/N1070	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1070/N1068	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1068/N1066	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1066/N1064	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1064/N1062	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1062/N1060	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1060/N1058	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1058/N1056	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1056/N289	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N289/N98	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N386/N1098	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1098/N1097	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1097/N1095	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1095/N1093	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1093/N1091	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1091/N1089	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1089/N1087	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1087/N1085	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1085/N1083	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1083/N1081	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1081/N1079	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1079/N1077	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1077/N1075	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1075/N1073	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1073/N1071	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1071/N1069	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1069/N1067	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1067/N1065	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1065/N1063	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1063/N1061	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1061/N1059	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1059/N1057	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1057/N1055	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1055/N387	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N26/N325	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N325/N1140	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1140/N1138	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1138/N1136	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1136/N1134	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1134/N1132	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1132/N1130	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1130/N1128	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1128/N1126	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1126/N1124	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1124/N1122	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1122/N1120	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1120/N1118	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1118/N1116	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1116/N1114	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1114/N1112	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1112/N1110	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1110/N1108	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1108/N1106	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1106/N1104	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1104/N1102	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1102/N1100	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1100/N287	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N287/N96	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N1142	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1142/N1141	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1141/N1139	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1139/N1137	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1137/N1135	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1135/N1133	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1133/N1131	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1131/N1129	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1129/N1127	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1127/N1125	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1125/N1123	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1123/N1121	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1121/N1119	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1119/N1117	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1117/N1115	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1115/N1113	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1113/N1111	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1111/N1109	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1109/N1107	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1107/N1105	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1105/N1103	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1103/N1101	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1101/N1099	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1099/N389	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N30/N323	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N323/N1184	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1184/N1182	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1182/N1180	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1180/N1178	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1178/N1176	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1176/N1174	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1174/N1172	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1172/N1170	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1170/N1168	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1168/N1166	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1166/N1164	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1164/N1162	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1162/N1160	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1160/N1158	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1158/N1156	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1156/N1154	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1154/N1152	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1152/N1150	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1150/N1148	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1148/N1146	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1146/N1144	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1144/N285	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N285/N28	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N390/N1186	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1186/N1185	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1185/N1183	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1183/N1181	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1181/N1179	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1179/N1177	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1177/N1175	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1175/N1173	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1173/N1171	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1171/N1169	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1169/N1167	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1167/N1165	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1165/N1163	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1163/N1161	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1161/N1159	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1159/N1157	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1157/N1155	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1155/N1153	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1153/N1151	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1151/N1149	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1149/N1147	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1147/N1145	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1145/N1143	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1143/N391	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N34/N321	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N321/N1228	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1228/N1226	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1226/N1224	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1224/N1222	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1222/N1220	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1220/N1218	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1218/N1216	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1216/N1214	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1214/N1212	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1212/N1210	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1210/N1208	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1208/N1206	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1206/N1204	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1204/N1202	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1202/N1200	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1200/N1198	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1198/N1196	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1196/N1194	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1194/N1192	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1192/N1190	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1190/N1188	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1188/N283	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N283/N32	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N1230	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1230/N1229	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1229/N1227	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1227/N1225	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1225/N1223	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1223/N1221	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1221/N1219	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1219/N1217	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1217/N1215	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1215/N1213	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1213/N1211	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1211/N1209	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1209/N1207	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1207/N1205	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1205/N1203	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1203/N1201	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1201/N1199	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1199/N1197	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1197/N1195	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1195/N1193	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1193/N1191	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1191/N1189	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1189/N1187	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1187/N393	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N38/N319	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N319/N1272	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1272/N1270	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1270/N1268	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1268/N1266	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1266/N1264	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1264/N1262	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1262/N1260	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1260/N1258	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1258/N1256	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1256/N1254	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1254/N1252	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1252/N1250	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1250/N1248	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1248/N1246	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1246/N1244	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1244/N1242	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1242/N1240	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1240/N1238	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1238/N1236	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1236/N1234	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1234/N1232	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1232/N281	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N281/N36	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N394/N1274	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1274/N1273	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1273/N1271	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1271/N1269	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1269/N1267	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1267/N1265	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1265/N1263	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1263/N1261	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1261/N1259	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1259/N1257	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1257/N1255	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1255/N1253	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1253/N1251	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1251/N1249	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1249/N1247	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1247/N1245	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1245/N1243	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1243/N1241	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1241/N1239	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1239/N1237	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1237/N1235	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1235/N1233	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1233/N1231	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1231/N395	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N52/N1314	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N52/N1314	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1314/N1312	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1314/N1312	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1312/N1310	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1312/N1310	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1310/N50	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1310/N50	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N50/N1307	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N50/N1307	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1307/N1305	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1307/N1305	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1305/N1303	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1305/N1303	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1303/N48	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1303/N48	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N48/N1300	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N48/N1300	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1300/N1298	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1300/N1298	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1298/N1296	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1298/N1296	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1296/N46	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1296/N46	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N46/N1293	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N46/N1293	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1293/N1291	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1293/N1291	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1291/N1289	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1291/N1289	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1289/N44	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1289/N44	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N44/N1286	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N44/N1286	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1286/N1284	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1286/N1284	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1284/N1282	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1284/N1282	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1282/N42	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1282/N42	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N42/N1279	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N42/N1279	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1279/N1277	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1279/N1277	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1277/N1275	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1277/N1275	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1275/N40	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1275/N40	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N396/N1315	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N1315	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1315/N1313	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1315/N1313	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1313/N1311	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1313/N1311	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1311/N1309	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1311/N1309	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1309/N1308	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1309/N1308	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1308/N1306	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1308/N1306	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1306/N1304	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1306/N1304	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1304/N1302	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1304/N1302	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1302/N1301	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1302/N1301	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1301/N1299	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1301/N1299	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1299/N1297	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1299/N1297	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1297/N1295	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1297/N1295	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1295/N1294	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1295/N1294	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1294/N1292	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1294/N1292	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1292/N1290	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1292/N1290	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1290/N1288	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1290/N1288	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1288/N1287	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1288/N1287	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1287/N1285	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1287/N1285	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1285/N1283	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1285/N1283	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1283/N1281	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1283/N1281	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1281/N1280	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1281/N1280	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1280/N1278	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1280/N1278	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1278/N1276	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1278/N1276	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1276/N397	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1276/N397	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N2/N357	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N303/N398	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N399/N400	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N401/N402	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N403/N404	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N405/N406	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N407/N408	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N409/N410	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N411/N412	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N413/N414	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N415/N416	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N417/N418	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N419/N420	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N421/N422	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N423/N424	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N425/N426	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N427/N428	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N429/N430	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N431/N432	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N433/N434	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N435/N436	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N437/N438	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N439/N440	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N341/N441	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N4/N356	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N4/N356	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N106/N359	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N305/N442	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N443/N444	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N445/N446	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N447/N448	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N449/N450	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N451/N452	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N453/N454	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N455/N456	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N457/N458	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N459/N460	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N461/N462	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N463/N464	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N465/N466	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N467/N468	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N469/N470	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N471/N472	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N473/N474	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N475/N476	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N477/N478	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N479/N480	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N481/N482	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N483/N484	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N343/N485	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N56/N358	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N56/N358	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N94/N361	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N307/N486	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N487/N488	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N489/N490	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N491/N492	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N493/N494	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N495/N496	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N497/N498	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N499/N500	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N501/N502	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N503/N504	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N506	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N507/N508	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N509/N510	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N511/N512	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N513/N514	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N515/N516	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N518	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N519/N520	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N521/N522	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N523/N524	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N525/N526	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N527/N528	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N345/N529	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N58/N360	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N58/N360	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N92/N363	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N309/N530	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N531/N532	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N533/N534	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N535/N536	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N537/N538	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N539/N540	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N541/N542	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N543/N544	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N545/N546	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N547/N548	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N549/N550	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N551/N552	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N553/N554	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N555/N556	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N557/N558	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N559/N560	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N561/N562	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N563/N564	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N565/N566	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N567/N568	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N569/N570	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N571/N572	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N347/N573	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N60/N362	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N60/N362	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N90/N365	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N311/N574	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N575/N576	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N577/N578	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N579/N580	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N581/N582	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N583/N584	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N585/N586	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N587/N588	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N589/N590	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N591/N592	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N593/N594	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N595/N596	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N597/N598	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N599/N600	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N601/N602	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N603/N604	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N605/N606	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N607/N608	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N609/N610	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N611/N612	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N613/N614	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N615/N616	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N349/N617	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N62/N364	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N62/N364	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N64/N367	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N313/N618	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N619/N620	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N621/N622	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N623/N624	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N625/N626	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N627/N628	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N629/N630	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N631/N632	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N633/N634	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N635/N636	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N637/N638	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N639/N640	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N641/N642	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N643/N644	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N645/N646	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N647/N648	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N649/N650	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N651/N652	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N653/N654	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N655/N656	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N657/N658	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N659/N660	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N351/N661	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N366	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N366	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N68/N369	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N315/N662	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N663/N664	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N665/N666	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N667/N668	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N669/N670	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N671/N672	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N673/N674	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N675/N676	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N677/N678	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N679/N680	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N681/N682	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N683/N684	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N685/N686	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N687/N688	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N689/N690	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N691/N692	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N693/N694	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N695/N696	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N697/N698	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N699/N700	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N701/N702	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N703/N704	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N353/N705	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N368	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N368	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N72/N371	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N317/N706	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N707/N708	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N709/N710	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N711/N712	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N713/N714	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N715/N716	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N717/N718	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N719/N720	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N721/N722	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N723/N724	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N725/N726	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N727/N728	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N729/N730	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N731/N732	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N733/N734	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N735/N736	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N737/N738	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N739/N740	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N741/N742	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N743/N744	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N745/N746	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N747/N748	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N355/N749	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N370	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N370	V 2	Uniforme	9.060	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N76/N373	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N750/N751	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N752/N753	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N754/N755	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N78/N756	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N757/N758	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N759/N760	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N761/N762	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N763	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N764/N765	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N766/N767	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N768/N769	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N82/N770	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N771/N772	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N773/N774	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N775/N776	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N84/N777	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N778/N779	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N780/N781	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N782/N783	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N86/N784	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N785/N786	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N787/N788	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N789/N790	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N372	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N372	V 2	Uniforme	4.560	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N6/N375	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N301/N791	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N792/N793	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N794/N795	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N796/N797	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N798/N799	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N800/N801	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N802/N803	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N804/N805	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N806/N807	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N808/N809	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N810/N811	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N812/N813	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N814/N815	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N816/N817	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N818/N819	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N820/N821	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N822/N823	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N824/N825	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N826/N827	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N828/N829	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N830/N831	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N832/N833	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N339/N834	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N8/N374	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N8/N374	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N10/N377	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N299/N835	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N836/N837	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N838/N839	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N840/N841	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N842/N843	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N844/N845	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N846/N847	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N848/N849	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N850/N851	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N852/N853	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N854/N855	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N856/N857	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N858/N859	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N860/N861	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N862/N863	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N864/N865	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N866/N867	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N868/N869	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N870/N871	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N872/N873	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N874/N875	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N876/N877	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N337/N878	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N12/N376	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N12/N376	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N14/N379	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N297/N879	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N880/N881	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N882/N883	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N884/N885	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N886/N887	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N888/N889	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N890/N891	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N892/N893	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N894/N895	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N896/N897	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N898/N899	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N900/N901	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N902/N903	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N904/N905	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N906/N907	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N908/N909	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N910/N911	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N912/N913	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N914/N915	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N916/N917	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N918/N919	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N920/N921	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N335/N922	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N16/N378	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N16/N378	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N104/N381	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N295/N923	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N924/N925	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N926/N927	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N928/N929	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N930/N931	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N932/N933	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N934/N935	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N936/N937	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N938/N939	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N940/N941	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N942/N943	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N944/N945	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N946/N947	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N948/N949	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N950/N951	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N952/N953	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N954/N955	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N956/N957	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N958/N959	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N960/N961	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N962/N963	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N964/N965	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N333/N966	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N18/N380	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N18/N380	V 2	Uniforme	9.054	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N102/N383	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N293/N967	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N968/N969	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N970/N971	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N972/N973	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N974/N975	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N976/N977	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N978/N979	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N980/N981	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N982/N983	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N984/N985	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N986/N987	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N988/N989	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N990/N991	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N992/N993	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N994/N995	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N996/N997	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N998/N999	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1000/N1001	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1002/N1003	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1004/N1005	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1006/N1007	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1008/N1009	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N331/N1010	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N20/N382	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N20/N382	V 2	Uniforme	9.041	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N100/N385	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N291/N1011	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1012/N1013	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1014/N1015	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1016/N1017	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1018/N1019	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1020/N1021	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1022/N1023	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1024/N1025	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1026/N1027	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1028/N1029	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1030/N1031	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1032/N1033	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1034/N1035	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1036/N1037	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1038/N1039	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1040/N1041	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1042/N1043	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1044/N1045	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1046/N1047	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1048/N1049	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1050/N1051	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1052/N1053	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N329/N1054	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N22/N384	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N22/N384	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N98/N387	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N289/N1055	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1056/N1057	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1058/N1059	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1060/N1061	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1062/N1063	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1064/N1065	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1066/N1067	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1068/N1069	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1070/N1071	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1072/N1073	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1074/N1075	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1076/N1077	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1078/N1079	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1080/N1081	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1082/N1083	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1084/N1085	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1086/N1087	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1088/N1089	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1090/N1091	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1092/N1093	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1094/N1095	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1096/N1097	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N327/N1098	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N24/N386	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N24/N386	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N96/N389	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N287/N1099	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1100/N1101	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1102/N1103	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1104/N1105	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1106/N1107	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1108/N1109	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1110/N1111	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1112/N1113	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1114/N1115	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1116/N1117	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1118/N1119	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1120/N1121	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1122/N1123	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1124/N1125	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1126/N1127	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1128/N1129	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1130/N1131	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1132/N1133	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1134/N1135	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1136/N1137	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1138/N1139	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1140/N1141	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N325/N1142	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N26/N388	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N26/N388	V 2	Uniforme	8.973	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N28/N391	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N285/N1143	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1144/N1145	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1146/N1147	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1148/N1149	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1150/N1151	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1152/N1153	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1154/N1155	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1156/N1157	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1158/N1159	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1160/N1161	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1162/N1163	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1164/N1165	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1166/N1167	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1168/N1169	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1170/N1171	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1172/N1173	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1174/N1175	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1176/N1177	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1178/N1179	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1180/N1181	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1182/N1183	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1184/N1185	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N323/N1186	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N30/N390	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N30/N390	V 2	Uniforme	9.046	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N32/N393	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N283/N1187	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1188/N1189	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1190/N1191	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1192/N1193	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1194/N1195	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1196/N1197	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1198/N1199	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1200/N1201	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1202/N1203	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1204/N1205	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1206/N1207	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1208/N1209	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1210/N1211	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1212/N1213	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1214/N1215	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1216/N1217	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1218/N1219	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1220/N1221	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1222/N1223	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1224/N1225	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1226/N1227	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1228/N1229	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N321/N1230	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N34/N392	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N34/N392	V 2	Uniforme	9.060	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N36/N395	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N281/N1231	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1232/N1233	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1234/N1235	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1236/N1237	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1238/N1239	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1240/N1241	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1242/N1243	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1244/N1245	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1246/N1247	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1248/N1249	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1250/N1251	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1252/N1253	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1254/N1255	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1256/N1257	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1258/N1259	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1260/N1261	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1262/N1263	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1264/N1265	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1266/N1267	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1268/N1269	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1270/N1271	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1272/N1273	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N319/N1274	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N38/N394	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N38/N394	V 2	Uniforme	8.940	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N40/N397	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N40/N397	V 1	Triangular Esq.	1.170	-	0.000	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1275/N1276	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1275/N1276	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N1275/N1276	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1277/N1278	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1277/N1278	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N1277/N1278	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1279/N1280	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1279/N1280	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N1279/N1280	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N42/N1281	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N42/N1281	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N42/N1281	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1282/N1283	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1282/N1283	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N1282/N1283	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1284/N1285	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1284/N1285	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N1284/N1285	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1286/N1287	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1286/N1287	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N1286/N1287	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N44/N1288	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N44/N1288	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N44/N1288	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1289/N1290	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1289/N1290	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N1289/N1290	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1291/N1292	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1291/N1292	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N1291/N1292	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1293/N1294	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1293/N1294	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N1293/N1294	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N46/N1295	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N46/N1295	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N46/N1295	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1296/N1297	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1296/N1297	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N1296/N1297	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1298/N1299	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1298/N1299	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N1298/N1299	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1300/N1301	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1300/N1301	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N1300/N1301	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N48/N1302	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N48/N1302	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N48/N1302	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1303/N1304	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1303/N1304	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N1303/N1304	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1305/N1306	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1305/N1306	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N1305/N1306	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1307/N1308	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1307/N1308	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N1307/N1308	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N50/N1309	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N50/N1309	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N50/N1309	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1310/N1311	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1310/N1311	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N1310/N1311	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1312/N1313	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1312/N1313	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N1312/N1313	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N1314/N1315	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1314/N1315	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	0.000	1.000	0.000
N1314/N1315	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N52/N396	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N52/N396	V 1	Faixa	0.609	-	0.000	0.063	Globais	0.000	1.000	0.000
N52/N396	V 1	Triangular Esq.	1.219	-	0.063	1.500	Globais	0.000	1.000	0.000
N52/N396	V 2	Uniforme	4.440	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N303/N357	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N303/N400	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N401/N400	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N401/N404	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N405/N404	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N405/N408	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N409/N408	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N409/N412	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N413/N412	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N413/N416	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N417/N416	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N417/N420	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N421/N420	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N421/N424	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N425/N424	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N425/N428	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N429/N428	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N429/N432	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N433/N432	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N433/N436	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N437/N436	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N437/N440	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N341/N440	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N341/N356	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N305/N359	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N305/N444	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N445/N444	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N445/N448	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N449/N448	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N449/N452	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N453/N452	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N453/N456	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N457/N456	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N457/N460	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N461/N460	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N461/N464	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N465/N464	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N465/N468	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N469/N468	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N469/N472	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N473/N472	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N473/N476	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N477/N476	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N477/N480	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N481/N480	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N481/N484	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N343/N484	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N343/N358	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N307/N361	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N307/N488	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N489/N488	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N489/N492	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N493/N492	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N493/N496	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N497/N496	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N497/N500	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N501/N500	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N501/N504	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N504	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N508	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N509/N508	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N509/N512	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N513/N512	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N513/N516	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N516	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N520	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N521/N520	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N521/N524	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N525/N524	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N525/N528	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N345/N528	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N345/N360	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N309/N363	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N309/N532	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N533/N532	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N533/N536	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N537/N536	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N537/N540	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N541/N540	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N541/N544	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N545/N544	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

124



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N633/N636	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N637/N636	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N637/N640	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N641/N640	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N641/N644	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N645/N644	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N645/N648	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N649/N648	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N649/N652	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N653/N652	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N653/N656	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N657/N656	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N657/N660	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N351/N660	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N351/N366	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N315/N369	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N315/N664	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N665/N664	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N665/N668	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N669/N668	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N669/N672	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N673/N672	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N673/N676	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N677/N676	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N677/N680	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N681/N680	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N681/N684	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N685/N684	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N685/N688	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N689/N688	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N689/N692	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N693/N692	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N693/N696	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N697/N696	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N697/N700	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N701/N700	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N701/N704	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N353/N704	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N353/N368	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N317/N371	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N317/N708	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N709/N708	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N709/N712	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N713/N712	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N713/N716	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N717/N716	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N717/N720	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N721/N720	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N721/N724	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N725/N724	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N725/N728	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N729/N728	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N729/N732	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N733/N732	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N733/N736	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N737/N736	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N737/N740	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N741/N740	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N741/N744	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N745/N744	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N745/N748	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N355/N748	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N355/N370	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N750/N373	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N750/N753	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N754/N753	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N754/N756	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N757/N756	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N757/N760	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N761/N760	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N761/N763	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N764/N763	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N764/N767	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N768/N767	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N768/N770	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N771/N770	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N771/N774	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N775/N774	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N775/N777	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N778/N777	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N778/N781	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N782/N781	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N782/N784	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N785/N784	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N785/N788	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N789/N788	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N789/N372	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N301/N375	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N301/N793	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N794/N793	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N794/N797	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N798/N797	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N798/N801	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N802/N801	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N802/N805	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N806/N805	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N806/N809	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N810/N809	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N810/N813	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N814/N813	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N814/N817	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N818/N817	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N818/N821	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N822/N821	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N822/N825	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N826/N825	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N826/N829	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N830/N829	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N830/N833	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N339/N833	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N339/N374	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N299/N377	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N299/N837	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N838/N837	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N838/N841	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N842/N841	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N842/N845	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N846/N845	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N846/N849	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N850/N849	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N850/N853	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N854/N853	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N854/N857	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N858/N857	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N858/N861	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N862/N861	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N862/N865	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N866/N865	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N866/N869	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N870/N869	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N870/N873	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N874/N873	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N874/N877	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N337/N877	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N337/N376	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N297/N379	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N297/N881	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N882/N881	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N882/N885	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N886/N885	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N886/N889	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N890/N889	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N890/N893	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N894/N893	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N894/N897	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N898/N897	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N898/N901	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N902/N901	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N902/N905	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N906/N905	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N906/N909	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N910/N909	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N910/N913	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N914/N913	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N914/N917	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N918/N917	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N918/N921	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N335/N921	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N335/N378	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N295/N381	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N295/N925	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N926/N925	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N926/N929	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N930/N929	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N930/N933	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N934/N933	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N934/N937	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N938/N937	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N938/N941	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N942/N941	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N942/N945	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N946/N945	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N946/N949	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N950/N949	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N950/N953	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N954/N953	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N954/N957	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N958/N957	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N958/N961	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N962/N961	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N962/N965	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N333/N965	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N333/N380	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N293/N383	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N293/N969	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N970/N969	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N970/N973	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N974/N973	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N974/N977	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N978/N977	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N978/N981	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N982/N981	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N982/N985	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N986/N985	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N986/N989	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N990/N989	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N990/N993	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N994/N993	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N994/N997	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N998/N997	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N998/N1001	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1002/N1001	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1002/N1005	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1006/N1005	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1006/N1009	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N331/N1009	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N331/N382	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N291/N385	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N291/N1013	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1014/N1013	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1014/N1017	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1018/N1017	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1018/N1021	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1022/N1021	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1022/N1025	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1026/N1025	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1026/N1029	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1030/N1029	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1030/N1033	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1034/N1033	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1034/N1037	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1038/N1037	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1038/N1041	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1042/N1041	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1042/N1045	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1046/N1045	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1046/N1049	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1050/N1049	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1050/N1053	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N329/N1053	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N329/N384	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N289/N387	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N289/N1057	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1058/N1057	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1058/N1061	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1062/N1061	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1062/N1065	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1066/N1065	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1066/N1069	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1070/N1069	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1070/N1073	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1074/N1073	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1074/N1077	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1078/N1077	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1078/N1081	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1082/N1081	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1082/N1085	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1086/N1085	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1086/N1089	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1090/N1089	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1090/N1093	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1094/N1093	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1094/N1097	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N327/N1097	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N327/N386	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N287/N389	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N287/N1101	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1102/N1101	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1102/N1105	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1106/N1105	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1106/N1109	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1110/N1109	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1110/N1113	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1114/N1113	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1114/N1117	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1118/N1117	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1118/N1121	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1122/N1121	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1122/N1125	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1126/N1125	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1126/N1129	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1130/N1129	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1130/N1133	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1134/N1133	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1134/N1137	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1138/N1137	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1138/N1141	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N325/N1141	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N325/N388	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N285/N391	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N285/N1145	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1146/N1145	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1146/N1149	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1150/N1149	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1150/N1153	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1154/N1153	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1154/N1157	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1158/N1157	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1158/N1161	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1162/N1161	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1162/N1165	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1166/N1165	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1166/N1169	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1170/N1169	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1170/N1173	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1174/N1173	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1174/N1177	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1178/N1177	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1178/N1181	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1182/N1181	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1182/N1185	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N323/N1185	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N323/N390	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N283/N393	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N283/N1189	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1190/N1189	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1190/N1193	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1194/N1193	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1194/N1197	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1198/N1197	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1198/N1201	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1202/N1201	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1202/N1205	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1206/N1205	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1206/N1209	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1210/N1209	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1210/N1213	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1214/N1213	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1214/N1217	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1218/N1217	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1218/N1221	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1222/N1221	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1222/N1225	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1226/N1225	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1226/N1229	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N321/N1229	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N321/N392	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N281/N395	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N281/N1233	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1234/N1233	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1234/N1237	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1238/N1237	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1238/N1241	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1242/N1241	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1242/N1245	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1246/N1245	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1246/N1249	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1250/N1249	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1250/N1253	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1254/N1253	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1254/N1257	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1258/N1257	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1258/N1261	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1262/N1261	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1262/N1265	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1266/N1265	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1266/N1269	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1270/N1269	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1270/N1273	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N319/N1273	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N319/N394	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1275/N397	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1275/N397	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	0.000	1.000	0.000
N1275/N397	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	0.000	1.000	0.000
N1275/N397	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	0.000	1.000	0.000
N1275/N1278	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1275/N1278	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1279/N1278	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1279/N1278	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	0.000	1.000	0.000
N1279/N1278	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	0.000	1.000	0.000
N1279/N1278	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	0.000	1.000	0.000
N1279/N1281	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1279/N1281	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1282/N1281	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1282/N1281	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	0.000	1.000	0.000
N1282/N1281	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	0.000	1.000	0.000
N1282/N1281	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	0.000	1.000	0.000
N1282/N1285	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1282/N1285	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1286/N1285	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1286/N1285	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	0.000	1.000	0.000
N1286/N1285	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	0.000	1.000	0.000
N1286/N1285	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	0.000	1.000	0.000
N1286/N1288	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1286/N1288	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1289/N1288	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1289/N1288	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	0.000	1.000	0.000
N1289/N1288	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	0.000	1.000	0.000
N1289/N1288	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	0.000	1.000	0.000
N1289/N1292	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1289/N1292	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1293/N1292	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1293/N1292	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	0.000	1.000	0.000
N1293/N1292	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	0.000	1.000	0.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1293/N1292	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	0.000	1.000	0.000
N1293/N1295	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1293/N1295	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1296/N1295	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1296/N1295	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	0.000	1.000	0.000
N1296/N1295	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	0.000	1.000	0.000
N1296/N1295	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	0.000	1.000	0.000
N1296/N1299	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1296/N1299	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1300/N1299	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1300/N1299	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	0.000	1.000	0.000
N1300/N1299	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	0.000	1.000	0.000
N1300/N1299	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	0.000	1.000	0.000
N1300/N1302	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1300/N1302	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1303/N1302	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1303/N1302	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	0.000	1.000	0.000
N1303/N1302	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	0.000	1.000	0.000
N1303/N1302	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	0.000	1.000	0.000
N1303/N1306	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1303/N1306	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1307/N1306	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1307/N1306	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	0.000	1.000	0.000
N1307/N1306	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	0.000	1.000	0.000
N1307/N1306	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	0.000	1.000	0.000
N1307/N1309	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1307/N1309	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1310/N1309	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1310/N1309	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	0.000	1.000	0.000
N1310/N1309	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	0.000	1.000	0.000
N1310/N1309	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	0.000	1.000	0.000
N1310/N1313	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1310/N1313	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N1314/N1313	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1314/N1313	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	0.000	1.000	0.000
N1314/N1313	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	0.000	1.000	0.000
N1314/N1313	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	0.000	1.000	0.000
N1314/N396	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1314/N396	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	0.000	1.000	0.000
N397/N395	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N397/N395	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N397/N395	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N395/N393	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N395/N393	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N395/N393	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N393/N391	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N393/N391	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N393/N391	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N391/N389	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N391/N389	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N391/N389	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N389/N387	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N389/N387	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N389/N387	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N387/N385	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N387/N385	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N387/N385	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N385/N383	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N385/N383	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N385/N383	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N383/N381	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N383/N381	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N383/N381	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N381/N379	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N381/N379	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N381/N379	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N379/N377	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N379/N377	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N379/N377	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N377/N375	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N377/N375	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N377/N375	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N375/N357	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N375/N357	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N375/N357	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N357/N359	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N357/N359	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N357/N359	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N359/N361	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N359/N361	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N359/N361	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N361/N363	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N361/N363	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N361/N363	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N363/N365	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N363/N365	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N363/N365	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N365/N367	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N365/N367	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N365/N367	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N367/N369	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N367/N369	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N367/N369	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N369/N371	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N369/N371	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N369/N371	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N371/N373	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N371/N373	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N371/N373	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1278/N1233	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1278/N1233	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1278/N1233	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1233/N1189	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1233/N1189	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1233/N1189	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1189/N1145	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1189/N1145	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1189/N1145	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1145/N1101	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1145/N1101	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1145/N1101	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1101/N1057	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1101/N1057	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1101/N1057	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1057/N1013	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1057/N1013	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1057/N1013	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1013/N969	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1013/N969	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1013/N969	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N969/N925	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N969/N925	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N969/N925	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N925/N881	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N925/N881	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N925/N881	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N881/N837	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N881/N837	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N881/N837	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N837/N793	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N837/N793	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N837/N793	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N793/N400	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N793/N400	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N793/N400	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N400/N444	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N400/N444	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N400/N444	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N444/N488	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N444/N488	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N444/N488	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N488/N532	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N488/N532	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N488/N532	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N532/N576	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N532/N576	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N532/N576	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N576/N620	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N576/N620	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N576/N620	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N620/N664	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N620/N664	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N620/N664	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N664/N708	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N664/N708	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N664/N708	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N708/N753	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N708/N753	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N708/N753	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1281/N1237	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1281/N1237	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1281/N1237	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1237/N1193	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1237/N1193	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1237/N1193	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1193/N1149	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1193/N1149	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1193/N1149	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1149/N1105	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1149/N1105	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1149/N1105	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1105/N1061	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1105/N1061	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1105/N1061	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1061/N1017	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1061/N1017	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1061/N1017	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1017/N973	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1017/N973	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1017/N973	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N973/N929	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N973/N929	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N973/N929	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N929/N885	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N929/N885	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N929/N885	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N885/N841	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N885/N841	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N885/N841	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N841/N797	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N841/N797	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N841/N797	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N797/N404	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N797/N404	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N797/N404	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N404/N448	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N404/N448	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N404/N448	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N448/N492	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N448/N492	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N448/N492	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N492/N536	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N492/N536	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N492/N536	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N536/N580	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N536/N580	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N536/N580	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N580/N624	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N580/N624	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N580/N624	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N624/N668	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N624/N668	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N624/N668	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N668/N712	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N668/N712	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N668/N712	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N712/N756	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N712/N756	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N712/N756	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1285/N1241	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1285/N1241	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1285/N1241	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1241/N1197	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1241/N1197	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1241/N1197	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1197/N1153	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1197/N1153	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1197/N1153	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1153/N1109	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1153/N1109	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1153/N1109	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1109/N1065	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1109/N1065	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1109/N1065	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1065/N1021	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1065/N1021	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1065/N1021	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1021/N977	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1021/N977	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1021/N977	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N977/N933	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N977/N933	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N977/N933	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N933/N889	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N933/N889	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N933/N889	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N889/N845	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N889/N845	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N889/N845	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N845/N801	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N845/N801	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N845/N801	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N801/N408	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N801/N408	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N801/N408	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N408/N452	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N408/N452	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N408/N452	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N452/N496	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N452/N496	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N452/N496	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N496/N540	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N496/N540	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N496/N540	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N540/N584	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N540/N584	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N540/N584	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N584/N628	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N584/N628	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N584/N628	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N628/N672	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N628/N672	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N628/N672	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N672/N716	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N672/N716	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N672/N716	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N716/N760	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N716/N760	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N716/N760	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1288/N1245	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1288/N1245	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1288/N1245	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1245/N1201	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1245/N1201	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1245/N1201	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1201/N1157	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1201/N1157	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1201/N1157	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1157/N1113	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1157/N1113	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1157/N1113	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1113/N1069	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1113/N1069	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1113/N1069	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1069/N1025	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1069/N1025	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1069/N1025	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1025/N981	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1025/N981	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1025/N981	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N981/N937	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N981/N937	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N981/N937	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N937/N893	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N937/N893	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N937/N893	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N893/N849	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N893/N849	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N893/N849	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N849/N805	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N849/N805	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N849/N805	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N805/N412	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N805/N412	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N805/N412	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N412/N456	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N412/N456	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N412/N456	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N456/N500	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N456/N500	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N456/N500	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N500/N544	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N500/N544	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N500/N544	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N544/N588	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N544/N588	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N544/N588	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N588/N632	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N588/N632	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N588/N632	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N632/N676	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N632/N676	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N632/N676	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N676/N720	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N676/N720	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N676/N720	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N720/N763	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N720/N763	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N720/N763	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1292/N1249	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1292/N1249	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1292/N1249	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1249/N1205	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1249/N1205	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1249/N1205	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1205/N1161	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1205/N1161	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1205/N1161	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1161/N1117	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1161/N1117	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1161/N1117	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1117/N1073	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1117/N1073	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1117/N1073	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1073/N1029	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1073/N1029	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1073/N1029	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1029/N985	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1029/N985	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1029/N985	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N985/N941	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N985/N941	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N985/N941	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N941/N897	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N941/N897	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N941/N897	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N897/N853	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N897/N853	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N897/N853	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N853/N809	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N853/N809	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N853/N809	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N809/N416	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N809/N416	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N809/N416	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N416/N460	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N416/N460	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N416/N460	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N460/N504	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N460/N504	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N460/N504	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N504/N548	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N504/N548	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N504/N548	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N548/N592	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N548/N592	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N548/N592	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N592/N636	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N592/N636	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N592/N636	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N636/N680	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N636/N680	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N636/N680	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N680/N724	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N680/N724	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N680/N724	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N724/N767	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N724/N767	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N724/N767	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1295/N1253	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1295/N1253	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1295/N1253	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1253/N1209	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1253/N1209	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1253/N1209	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1209/N1165	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1209/N1165	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1209/N1165	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1165/N1121	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1165/N1121	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1165/N1121	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1121/N1077	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1121/N1077	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1121/N1077	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1077/N1033	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1077/N1033	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1077/N1033	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1033/N989	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1033/N989	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1033/N989	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N989/N945	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N989/N945	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N989/N945	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N945/N901	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N945/N901	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N945/N901	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N901/N857	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N901/N857	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N901/N857	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N857/N813	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N857/N813	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N857/N813	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N813/N420	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N813/N420	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N813/N420	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N420/N464	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N420/N464	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N420/N464	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N464/N508	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N464/N508	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N464/N508	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N508/N552	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N508/N552	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N508/N552	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N552/N596	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N552/N596	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N552/N596	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N596/N640	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N596/N640	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N596/N640	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N640/N684	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N640/N684	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N640/N684	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N684/N728	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N684/N728	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N684/N728	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N728/N770	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N728/N770	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N728/N770	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1299/N1257	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1299/N1257	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1299/N1257	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1257/N1213	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1257/N1213	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1257/N1213	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1213/N1169	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1213/N1169	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1213/N1169	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1169/N1125	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1169/N1125	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1169/N1125	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1125/N1081	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1125/N1081	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1125/N1081	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1081/N1037	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1081/N1037	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1081/N1037	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1037/N993	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1037/N993	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1037/N993	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N993/N949	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N993/N949	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N993/N949	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N949/N905	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N949/N905	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N949/N905	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N905/N861	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N905/N861	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N905/N861	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N861/N817	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N861/N817	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N861/N817	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N817/N424	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N817/N424	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N817/N424	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N424/N468	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N424/N468	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N424/N468	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N468/N512	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N468/N512	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N468/N512	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N512/N556	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N512/N556	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N512/N556	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N556/N600	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N556/N600	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N556/N600	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N600/N644	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N600/N644	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N600/N644	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N644/N688	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N644/N688	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N644/N688	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N688/N732	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N688/N732	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N688/N732	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N732/N774	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N732/N774	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N732/N774	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1302/N1261	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1302/N1261	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1302/N1261	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1261/N1217	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1261/N1217	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1261/N1217	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1217/N1173	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1217/N1173	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1217/N1173	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1173/N1129	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1173/N1129	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1173/N1129	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1129/N1085	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1129/N1085	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1129/N1085	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1085/N1041	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1085/N1041	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1085/N1041	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1041/N997	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1041/N997	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1041/N997	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N997/N953	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N997/N953	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N997/N953	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N953/N909	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N953/N909	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N953/N909	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N909/N865	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N909/N865	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N909/N865	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N865/N821	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N865/N821	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N865/N821	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N821/N428	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N821/N428	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N821/N428	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N428/N472	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N428/N472	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N428/N472	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N472/N516	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N472/N516	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N472/N516	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N516/N560	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N516/N560	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N516/N560	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N560/N604	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N560/N604	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N560/N604	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N604/N648	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N604/N648	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N604/N648	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N648/N692	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N648/N692	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N648/N692	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N692/N736	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N692/N736	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N692/N736	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N736/N777	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N736/N777	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N736/N777	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1306/N1265	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1306/N1265	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1306/N1265	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1265/N1221	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1265/N1221	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1265/N1221	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1221/N1177	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1221/N1177	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1221/N1177	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1177/N1133	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1177/N1133	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1177/N1133	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1133/N1089	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1133/N1089	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1133/N1089	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1089/N1045	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1089/N1045	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1089/N1045	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1045/N1001	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1045/N1001	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1045/N1001	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1001/N957	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1001/N957	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1001/N957	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N957/N913	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N957/N913	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N957/N913	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N913/N869	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N913/N869	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N913/N869	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N869/N825	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N869/N825	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N869/N825	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N825/N432	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N825/N432	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N825/N432	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N432/N476	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N432/N476	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N432/N476	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N476/N520	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N476/N520	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N476/N520	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N520/N564	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N520/N564	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N520/N564	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N564/N608	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N564/N608	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N564/N608	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N608/N652	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N608/N652	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N608/N652	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N652/N696	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N652/N696	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N652/N696	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N696/N740	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N696/N740	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N696/N740	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N740/N781	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N740/N781	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N740/N781	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1309/N1269	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1309/N1269	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1309/N1269	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1269/N1225	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1269/N1225	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1269/N1225	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1225/N1181	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1225/N1181	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1225/N1181	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1181/N1137	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1181/N1137	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1181/N1137	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1137/N1093	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1137/N1093	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1137/N1093	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1093/N1049	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1093/N1049	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1093/N1049	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1049/N1005	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1049/N1005	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1049/N1005	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1005/N961	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1005/N961	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1005/N961	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N961/N917	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N961/N917	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N961/N917	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N917/N873	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N917/N873	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N917/N873	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N873/N829	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N873/N829	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N873/N829	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N829/N436	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N829/N436	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N829/N436	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N436/N480	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N436/N480	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N436/N480	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N480/N524	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N480/N524	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N480/N524	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N524/N568	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N524/N568	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N524/N568	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N568/N612	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N568/N612	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N568/N612	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N612/N656	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N612/N656	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N612/N656	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N656/N700	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N656/N700	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N656/N700	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N700/N744	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N700/N744	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N700/N744	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N744/N784	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N744/N784	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N744/N784	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1313/N1273	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1313/N1273	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1313/N1273	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1273/N1229	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1273/N1229	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1273/N1229	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1229/N1185	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1229/N1185	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1229/N1185	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1185/N1141	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1185/N1141	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1185/N1141	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1141/N1097	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1141/N1097	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1141/N1097	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1097/N1053	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1097/N1053	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1097/N1053	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1053/N1009	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1053/N1009	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1053/N1009	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1009/N965	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1009/N965	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1009/N965	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N965/N921	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N965/N921	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N965/N921	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N921/N877	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N921/N877	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N921/N877	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N877/N833	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N877/N833	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N877/N833	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N833/N440	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N833/N440	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N833/N440	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N440/N484	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N440/N484	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N440/N484	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N484/N528	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N484/N528	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N484/N528	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N528/N572	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N528/N572	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N528/N572	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N572/N616	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N572/N616	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N572/N616	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N616/N660	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N616/N660	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N616/N660	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N660/N704	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N660/N704	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N660/N704	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N704/N748	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N704/N748	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N704/N748	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N748/N788	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N748/N788	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N748/N788	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N394	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N394	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N394	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N394/N392	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N394/N392	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N394/N392	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N390	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N390	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N390	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N390/N388	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N390/N388	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N390/N388	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N386	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N386	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N386	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N386/N384	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N386/N384	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N386/N384	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N382	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N382	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N382	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N382/N380	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N382/N380	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N382/N380	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N378	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N378	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N378	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N378/N376	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N378/N376	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N378/N376	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N376/N374	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N376/N374	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N376/N374	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N374/N356	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N374/N356	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N374/N356	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N356/N358	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N356/N358	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N356/N358	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N358/N360	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N358/N360	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N358/N360	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N360/N362	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N360/N362	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N360/N362	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N362/N364	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N362/N364	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N362/N364	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N364/N366	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N364/N366	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N364/N366	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N366/N368	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N366/N368	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N366/N368	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N368/N370	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N368/N370	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N368/N370	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N370/N372	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N370/N372	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N370/N372	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N175/N180	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N180/N181	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N181/N186	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N186/N107	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N176/N179	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N179/N182	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N182/N185	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N185/N108	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N184/N115	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N183/N184	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N178/N183	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N177/N178	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1316/N1317	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1317/N1318	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1318/N1319	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1319/N103	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1317/N177	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1318/N176	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1319/N175	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1320/N1322	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1322/N1323	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1323/N1324	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1324/N1321	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1322/N1317	Peso próprio	Uniforme	0.310	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1323/N1318	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1324/N1319	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1012/N968	Peso próprio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1056/N1012	Peso próprio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

## Resultados

### Barras

#### Verificações E.L.U. (Completo)

Nota: Mostra-se o relatório completo de verificações realizadas para as 10 barras com maior coeficiente de aproveitamento.

Barra N103/N294

**Perfil: W 410 x 46.1**  
**Material: Aço (A-588 345MPa)**

**Perfil: W 410 x 46.1**

**Material: Aço (A-588 345MPa)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
N103	N294	0.400	59.20	15690.00	514.00	20.06
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme						
	Flambagem		Flambagem lateral			
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.		
b	0.50	0.50	0.50	0.50		
L <sub>K</sub>	0.200	0.200	0.200	0.200		
C <sub>b</sub>	-		1.000			
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico						

### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : \underline{6.8} \quad \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : \underline{1.2}$$

$$I_y : \underline{6.8}$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : \underline{0.200} \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : \underline{0.200} \text{ m}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : \underline{16.28} \text{ cm}$$

$$r_y : \underline{2.95} \text{ cm}$$

### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.091} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N103, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$N_{c,Ed}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,Ed}$  : 146.84 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 1619.83 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.997

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.997

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.084

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 253648.83 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 253648.83 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 7742704.65 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 0.200 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 15690.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 253648.83 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 0.200 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 514.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$N_{ez}$  : 354960.20 kN

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{array}{ll} K_z \cdot L_z : & 0.200 \text{ m} \\ E : & 200000 \text{ MPa} \\ C_w : & 196571.00 \text{ cm}^6 \\ G : & 77000 \text{ MPa} \\ J : & 20.06 \text{ cm}^4 \end{array}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : 16.54 \text{ cm}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{array}{ll} r_x : & 16.28 \text{ cm} \\ r_y : & 2.95 \text{ cm} \\ x_0 : & 0.00 \text{ mm} \\ y_0 : & 0.00 \text{ mm} \end{array}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : 0.875$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$Q_s : 1.000$$

$$6.25 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : 1.000$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 6.25$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : 70.00 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : 11.20 \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : 0.875$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 59.20 \text{ cm}^2$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : 51.80 \text{ cm}^2$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$54.37 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : \underline{274.88} \text{ mm}$$

Sendo:

**(b/t):** Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{54.37}$$

Onde:

**b:** Largura.

$$b : \underline{380.60} \text{ mm}$$

**t:** Espessura.

$$t : \underline{7.00} \text{ mm}$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**C<sub>a</sub>:** Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : \underline{0.34}$$

### Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.194} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N103, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**M<sub>Sd</sub>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd} : \underline{54.22} \text{ kN·m}$$

Já que 'l > l<sub>r</sub>', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$54.37 \leq 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$l : \underline{54.37}$$

Sendo:

**h:** Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>:** Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$l_r : \underline{137.24}$$

Sendo:

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo M<sub>Rd</sub> de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN·m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{366.32} \text{ kN·m}$$



Onde:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$\mathbf{W_x : 778.66 \text{ cm}^3}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y : 345.00 \text{ MPa}}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$\mathbf{g_{a1} : 1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$\mathbf{6.79 \leq 42.38}$$

$$\mathbf{M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}}$$

$$\mathbf{M_{Rd} : 279.48 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$\mathbf{I : 6.79}$$

Sendo:

**L<sub>b,inf</sub>**: Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$\mathbf{L_{b,inf} : 0.200 \text{ m}}$$

**r<sub>y</sub>**: Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$\mathbf{r_y : 2.95 \text{ cm}}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\mathbf{I_p : 42.38}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$\mathbf{E : 200000 \text{ MPa}}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y : 345.00 \text{ MPa}}$$

$$\mathbf{M_{pl} = Z \cdot f_y}$$

$$\mathbf{M_{pl} : 307.43 \text{ kN}}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$\mathbf{Z_x : 891.10 \text{ cm}^3}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y : 345.00 \text{ MPa}}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$\mathbf{g_{a1} : 1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$\mathbf{6.25 \leq 9.15}$$

$$\mathbf{M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}}$$

$$\mathbf{M_{Rd} : 279.48 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$\mathbf{I : 6.25}$$

Sendo:

**b<sub>f</sub>**: Largura da mesa comprimida.

$$\mathbf{b_f : 140.00 \text{ mm}}$$

**t<sub>f</sub>**: Espessura da mesa comprimida.

$$\mathbf{t_f : 11.20 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\mathbf{I_p : 9.15}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$\mathbf{E : 200000 \text{ MPa}}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y : 345.00 \text{ MPa}}$$

$$\mathbf{M_{pl} = Z \cdot f_y}$$

$$M_{pl} : \underline{307.43 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$Z_x : \underline{891.10 \text{ cm}^3}$$

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(d) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$54.37 \leq 90.53$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{279.48 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{54.37}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60 \text{ mm}}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{90.53}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{307.43 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{891.10 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N294, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$M_{sd}^*$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{sd}^* : \underline{28.34 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{23.03 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{34.54 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{73.43 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástica.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

(c) Estado-límite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$t_w$ : Espessura da alma.

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

Sendo:

$$6.25 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} : 36.13 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$I : 6.25$$

$$b_f : 140.00 \text{ mm}$$

$$t_f : 11.20 \text{ mm}$$

$$I_p : 9.15$$

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$M_{pl} : 39.74 \text{ kN}$$

$$Z_y : 115.20 \text{ cm}^3$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

$$54.37 > 33.71$$

$$M_{Rd} : 23.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$I : 54.37$$

$$h : 380.60 \text{ mm}$$

$$t_w : 7.00 \text{ mm}$$

$$I_r : 33.71$$

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$M_{cr} : 25.33 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$W_{ef,y} : \underline{73.43} \text{ cm}^3$$

$$W_y : \underline{73.43} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} : \underline{39.74} \text{ kN}$$

$$Z_y : \underline{115.20} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.058} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{sd} : \underline{34.36} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.25 \leq 29.01$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : \underline{590.14} \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{6.25}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura das mesas.

$$b_f : \underline{140.00} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura das mesas.

$$t_f : \underline{11.20} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{29.01}$$

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$$k_v : \underline{1.20}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{649.15} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f$$

$$A_w : \underline{31.36} \text{ cm}^2$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.068} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{Sd} : \underline{36.21} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$54.37 \leq 59.22$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : \underline{530.86} \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{54.37}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$$k_v : \underline{5.00}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{583.95} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w$$

$$A_w : \underline{28.21} \text{ cm}^2$$

$d$ : Altura total da seção transversal.

$$d : \underline{403.00} \text{ mm}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$



**Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{Sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.021} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$T_{Sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{Sd} : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento de torção resistente de cálculo,  $T_{Rd}$ , é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$T_{Rd} : \underline{3.37} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_T$ : Módulo de resistência à torção.

$$W_T : \underline{17.91} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

**Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

As tensões normais  $\sigma_{Sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{x,Sd}} + \sigma_{M_{y,Sd}}$$

$$\sigma_{Sd} : \underline{-465.32} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_{N_{Sd}} : \underline{-28.30} \text{ MPa}$$

Sendo:

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c,Sd} : \underline{146.57} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.875}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{59.20} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{M_{x,Sd}} = -\frac{M_{x,Sd}}{I_x} \cdot Y$$

$$\sigma_{M_{x,Sd}} : \underline{-51.03} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{x,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,Sd} : \underline{39.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \underline{15690.00} \text{ cm}^4$$

$Y$ : Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$Y : \underline{-201.50} \text{ mm}$$

$$\sigma_{M_{y,Sd}} = - \frac{M_{y,Sd}}{I_y} \cdot X$$

$$S_{M_{y,Sd}} : \underline{\underline{-386.00}} \text{ MPa}$$

Sendo:

**M<sub>y,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd}^+ : \underline{\underline{28.34}} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**I<sub>y</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{\underline{514.00}} \text{ cm}^4$$

**X**: Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$X : \underline{\underline{70.00}} \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $\tau_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,Sd}} + \tau_{V_{y,Sd}} + \tau_{T_{sd}}$$

$$t_{sd} : \underline{\underline{-4.01}} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,Sd}} = - \frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,Sd}$$

$$t_{V_{x,Sd}} : \underline{\underline{0.00}} \text{ MPa}$$

Sendo:

**V<sub>x,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x,Sd}^- : \underline{\underline{34.36}} \text{ kN}$$

**S<sub>y</sub>**: Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_y : \underline{\underline{0.00}} \text{ cm}^3$$

**I<sub>y</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{\underline{514.00}} \text{ cm}^4$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{\underline{11.20}} \text{ mm}$$

$$\tau_{V_{y,Sd}} = - \frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,Sd}$$

$$t_{V_{y,Sd}} : \underline{\underline{0.00}} \text{ MPa}$$

Sendo:

**V<sub>y,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y,Sd}^- : \underline{\underline{36.21}} \text{ kN}$$

**S<sub>x</sub>**: Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_x : \underline{\underline{0.00}} \text{ cm}^3$$

**I<sub>x</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \underline{\underline{15690.00}} \text{ cm}^4$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{\underline{11.20}} \text{ mm}$$

$$\tau_{T_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

$$t_{T_{sd}} : \underline{\underline{-4.01}} \text{ MPa}$$

Sendo:

**T<sub>sd</sub>**: Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{sd} : \underline{\underline{0.07}} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**J**: Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{\underline{20.06}} \text{ cm}^4$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{\underline{11.20}} \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$f_{sd} : \underline{\underline{465.37}} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $s_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$s_{Rd} : \underline{\underline{312.71}} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{\underline{313.64}} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\sigma_{Rd}$  : 312.71 MPa

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$c$  : 0.997

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.084

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$\sigma_e$  : 48967.60 MPa

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 253648.83 kN

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$t_{Rd}$  : 187.48 MPa

- (a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\tau_{Rd}$  : 188.18 MPa

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\tau_{Rd}$  : 187.48 MPa

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$c$  : 0.996

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.095

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$t_e$  : 23137.53 MPa

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$\sigma_E$  : 4627.51 MPa

Onde:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$\nu$ : Coeficiente de Poisson.

$t$ : Espessura.

$h$ : Largura.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$k_v$  : 5.00

$E$  : 200000 MPa

$\nu$  : 0.30

$t$  : 11.20 mm

$h$  : 70.00 mm

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$  : 1.10

A tensão resistente de cálculo,  $f_{Rd}$  é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$f_{Rd}$  : 345.00 MPa

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$  : 1.10



$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 174.20 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 1619.83 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.997

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.997

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.084

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 253648.83 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 253648.83 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 7742704.65 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 0.200 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 15690.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 253648.83 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 0.200 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 514.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$



$$N_{ez} : 354960.20 \text{ kN}$$

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{aligned} K_z \cdot L_z &: 0.200 \text{ m} \\ E &: 200000 \text{ MPa} \\ C_w &: 196571.00 \text{ cm}^6 \\ G &: 77000 \text{ MPa} \\ J &: 20.06 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : 16.54 \text{ cm}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$X_0, Y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{aligned} r_x &: 16.28 \text{ cm} \\ r_y &: 2.95 \text{ cm} \\ X_0 &: 0.00 \text{ mm} \\ Y_0 &: 0.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : 0.875$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$Q_s : 1.000$$

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$6.25 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : 1.000$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 6.25$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : 70.00 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : 11.20 \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : 0.875$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 59.20 \text{ cm}^2$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : 51.80 \text{ cm}^2$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$54.37 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : \underline{274.88} \text{ mm}$$

Sendo:

**(b/t):** Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{54.37}$$

Onde:

**b:** Largura.

$$b : \underline{380.60} \text{ mm}$$

**t:** Espessura.

$$t : \underline{7.00} \text{ mm}$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**C<sub>a</sub>:** Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : \underline{0.34}$$

### Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.985} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N101, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**M<sub>Sd</sub><sup>+</sup>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd}^+ : \underline{275.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Já que 'l < l<sub>r</sub>', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$54.37 \leq 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$l : \underline{54.37}$$

Sendo:

**h:** Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>:** Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$l_r : \underline{137.24}$$

Sendo:

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo M<sub>Rd</sub> de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{366.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{778.66} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.79 \leq 42.38$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$I : \underline{6.79}$$

Sendo:

**L<sub>b,sup</sub>**: Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,sup} : \underline{0.200} \text{ m}$$

**r<sub>y</sub>**: Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$r_y : \underline{2.95} \text{ cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{42.38}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{307.43} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{891.10} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.25 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{6.25}$$

Sendo:

**b<sub>f</sub>**: Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{140.00} \text{ mm}$$

**t<sub>f</sub>**: Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{11.20} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{307.43 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$Z_x : \underline{891.10 \text{ cm}^3}$$

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(d) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$54.37 \leq 90.53$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{279.48 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{54.37}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$t_w$ : Espessura da alma.

$$h : \underline{380.60 \text{ mm}}$$

$$t_w : \underline{7.00 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{90.53}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{307.43 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$Z_x : \underline{891.10 \text{ cm}^3}$$

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.268} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N292, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$M_{Sd}^*$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd}^* : \underline{6.16 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{23.03 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{34.54} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{73.43} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.25 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{36.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{6.25}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{140.00} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{11.20} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{39.74} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{115.20} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$54.37 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{23.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{54.37}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$M_{cr}$  : 25.33 kN·m

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$W_{ef,y}$  : 73.43 cm<sup>3</sup>

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$W_y$  : 73.43 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$  : 39.74 kN

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$Z_y$  : 115.20 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.025 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{Sd}$  : 14.99 kN

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$\lambda$  : 6.25  $\lambda_p$  : 29.01

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$V_{Rd}$  : 590.14 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$\lambda$  : 6.25

Sendo:

$b_f$ : Largura das mesas.

$b_f$  : 140.00 mm

$t_f$ : Espessura das mesas.

$t_f$  : 11.20 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$\lambda_p$  : 29.01

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$k_v$  : 1.20

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa



$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y \quad V_{pl} : \underline{649.15} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f \quad A_w : \underline{31.36} \text{ cm}^2$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.  $g_{a1} : \underline{1.10}$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.627} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações  $1.5 \cdot PP + 1.5 \cdot CP1 + 1.5 \cdot SCU1 + 0.84 \cdot V1$ .

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  $V_{Sd} : \underline{332.99} \text{ kN}$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p \quad 54.37 \leq 59.22$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}} \quad V_{Rd} : \underline{530.86} \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w} \quad I : \underline{54.37}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.  $h : \underline{380.60} \text{ mm}$

$t_w$ : Espessura da alma.  $t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} \quad I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.  $k_v : \underline{5.00}$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.  $E : \underline{200000} \text{ MPa}$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  $f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y \quad V_{pl} : \underline{583.95} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w \quad A_w : \underline{28.21} \text{ cm}^2$$

**d:** Altura total da seção transversal.  
**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

**d :** 403.00 mm  
**g<sub>a1</sub> :** 1.10

### **Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{Sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

**h :** 0.074 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**T<sub>Sd</sub>:** Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

**T<sub>Sd</sub> :** 0.25 kN·m

O momento de torção resistente de cálculo, T<sub>Rd</sub>, é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**T<sub>Rd</sub> :** 3.37 kN·m

Onde:

**W<sub>T</sub>:** Módulo de resistência à torção.

**W<sub>T</sub> :** 17.91 cm<sup>3</sup>

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub> :** 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub> :** 1.10

### **Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

As tensões normais s<sub>Sd</sub> são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{x,Sd}} + \sigma_{M_{y,Sd}}$$

**s<sub>Sd</sub> :** -389.44 MPa

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

**s<sub>N<sub>Sd</sub></sub> :** -33.63 MPa

Sendo:

**N<sub>c,Sd</sub>:** Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

**N<sub>c,Sd</sub> :** 174.20 kN

**Q:** Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

**Q :** 0.875

**A<sub>g</sub>:** Área bruta da seção transversal da barra.

**A<sub>g</sub> :** 59.20 cm<sup>2</sup>

$$\sigma_{M_{x,Sd}} = -\frac{M_{x,Sd}}{I_x} \cdot Y$$

**s<sub>M<sub>x,Sd</sub></sub> :** -353.51 MPa

Sendo:

**$M_{x,Sd}$** : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.  
 **$I_x$** : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.  
**Y**: Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$\begin{array}{lcl} M_{x,Sd}^+ : & 275.27 & \text{kN}\cdot\text{m} \\ I_x : & 15690.00 & \text{cm}^4 \\ Y : & 201.50 & \text{mm} \end{array}$$

$$\sigma_{M_{y,Sd}} = -\frac{M_{y,Sd}}{I_y} \cdot X$$

$$S_{M_{y,Sd}} : -2.30 \text{ MPa}$$

Sendo:

**$M_{y,Sd}$** : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.  
 **$I_y$** : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.  
**X**: Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$\begin{array}{lcl} M_{y,Sd}^+ : & 0.17 & \text{kN}\cdot\text{m} \\ I_y : & 514.00 & \text{cm}^4 \\ X : & 70.00 & \text{mm} \end{array}$$

As tensões tangenciais  $t_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,Sd}} + \tau_{V_{y,Sd}} + \tau_{T_{sd}}$$

$$t_{sd} : -13.86 \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,Sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,Sd}$$

$$t_{V_{x,Sd}} : 0.00 \text{ MPa}$$

Sendo:

**$V_{x,Sd}$** : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  
 **$S_y$** : Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.  
 **$I_y$** : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.  
**t**: Espessura.

$$\begin{array}{lcl} V_{x,Sd}^- : & 14.99 & \text{kN} \\ S_y : & 0.00 & \text{cm}^3 \\ I_y : & 514.00 & \text{cm}^4 \\ t : & 11.20 & \text{mm} \end{array}$$

$$\tau_{V_{y,Sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,Sd}$$

$$t_{V_{y,Sd}} : 0.00 \text{ MPa}$$

Sendo:

**$V_{y,Sd}^+$** : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  
 **$S_x$** : Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.  
 **$I_x$** : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.  
**t**: Espessura.

$$\begin{array}{lcl} V_{y,Sd}^+ : & 332.99 & \text{kN} \\ S_x : & 0.00 & \text{cm}^3 \\ I_x : & 15690.00 & \text{cm}^4 \\ t : & 11.20 & \text{mm} \end{array}$$

$$\tau_{T_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

$$t_{T_{sd}} : -13.86 \text{ MPa}$$

Sendo:

**$T_{sd}$** : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.  
**J**: Constante de torção da seção transversal.  
**t**: Espessura.

$$\begin{array}{lcl} T_{sd} : & 0.25 & \text{kN}\cdot\text{m} \\ J : & 20.06 & \text{cm}^4 \\ t : & 11.20 & \text{mm} \end{array}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$f_{sd} : 390.18 \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $s_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$s_{Rd} : 312.71 \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$S_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$S_{Rd} : \underline{312.71} \text{ MPa}$$

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \underline{0.997}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$l_0 : \underline{0.084}$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$S_e : \underline{48967.60} \text{ MPa}$$

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \underline{253648.83} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.875}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{59.20} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \underline{187.48} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{188.18} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{187.48} \text{ MPa}$$

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \underline{0.996}$$

Sendo:

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_o : \underline{0.095}$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : \underline{23137.53} \text{ MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_E : \underline{4627.51} \text{ MPa}$$

Onde:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**n**: Coeficiente de Poisson.

**t**: Espessura.

**h**: Largura.

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$k_v : \underline{5.00}$$

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$$n : \underline{0.30}$$

$$t : \underline{11.20} \text{ mm}$$

$$h : \underline{70.00} \text{ mm}$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo, **f<sub>Rd</sub>** é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$f_{Rd} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

Onde:

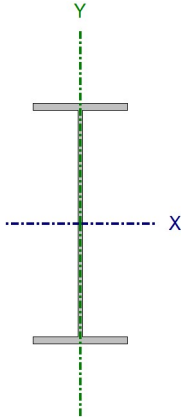
**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

Barra N126/N284

Perfil: W 530 x 101.0 Material: Aço (A-588 345MPa)								
		Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
		Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm⁴)
		N126	N284	0.400	130.00	62198.00	2693.00	106.04
Notas: (1) Inércia em relação ao eixo indicado (2) Momento de inércia à torção uniforme								
	Flambagem			Flambagem lateral				
	Plano ZX		Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.			
b	0.50		0.50	0.50	0.50			
L <sub>K</sub>	0.200		0.200	0.200	0.200			
C <sub>b</sub>	-			1.000				
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico								

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : 4.4 \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : 0.9$$

$$I_y : 4.4$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : 0.200 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : 0.200 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : 21.87 \text{ cm}$$

$$r_y : 4.55 \text{ cm}$$

#### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.069 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N126, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.



$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 261.14 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 3772.03 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.999

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.926

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 130.00 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.999

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.056

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.926

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 130.00 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 1328942.23 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 1328942.23 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 30693482.73 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 0.200 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 62198.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 1328942.23 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 0.200 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 2693.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : 1793737.72 \text{ kN}$$

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{aligned} K_z \cdot L_z &: 0.200 \text{ m} \\ E &: 200000 \text{ MPa} \\ C_w &: 1812734.00 \text{ cm}^6 \\ G &: 77000 \text{ MPa} \\ J &: 106.04 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : 22.34 \text{ cm}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{aligned} r_x &: 21.87 \text{ cm} \\ r_y &: 4.55 \text{ cm} \\ x_0 &: 0.00 \text{ mm} \\ y_0 &: 0.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : 0.926$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$Q_s : 1.000$$

$$6.03 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : 1.000$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 6.03$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : 105.00 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : 17.40 \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : 0.926$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 130.00 \text{ cm}^2$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : 120.43 \text{ cm}^2$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$46.07 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : 414.36 \text{ mm}$$

Sendo:

(b/t): Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 46.07$$

Onde:

b: Largura.

$$b : 502.20 \text{ mm}$$

t: Espessura.

$$t : 10.90 \text{ mm}$$

E: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

f<sub>y</sub>: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

C<sub>a</sub>: Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : 0.34$$

### Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.263 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N284, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

M<sub>sd</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{sd} : 218.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Já que 'l > l<sub>r</sub>', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$46.07 \leq 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$\lambda : 46.07$$

Sendo:

h: Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : 502.20 \text{ mm}$$

t<sub>w</sub>: Espessura da alma.

$$t_w : 10.90 \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\lambda_r : 137.24$$

Sendo:

E: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

f<sub>y</sub>: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo M<sub>Rd</sub> de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : 828.13 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : 1089.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$\mathbf{W_x} : \underline{2316.50} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$\mathbf{g_{a1}} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$\mathbf{4.39} \leq \mathbf{42.38}$$

$$\mathbf{M_{Rd}} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$\mathbf{M_{Rd}} : \underline{828.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$\mathbf{I} : \underline{4.39}$$

Sendo:

**L<sub>b,inf</sub>**: Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$\mathbf{L_{b,inf}} : \underline{0.200} \text{ m}$$

**r<sub>y</sub>**: Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$\mathbf{r_y} : \underline{4.55} \text{ cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\mathbf{I_p} : \underline{42.38}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$\mathbf{E} : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{M_{pl}} = Z \cdot f_y$$

$$\mathbf{M_{pl}} : \underline{910.94} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$\mathbf{Z_x} : \underline{2640.40} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$\mathbf{g_{a1}} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$\mathbf{6.03} \leq \mathbf{9.15}$$

$$\mathbf{M_{Rd}} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$\mathbf{M_{Rd}} : \underline{828.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$\mathbf{I} : \underline{6.03}$$

Sendo:

**b<sub>f</sub>**: Largura da mesa comprimida.

$$\mathbf{b_f} : \underline{210.00} \text{ mm}$$

**t<sub>f</sub>**: Espessura da mesa comprimida.

$$\mathbf{t_f} : \underline{17.40} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\mathbf{I_p} : \underline{9.15}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$\mathbf{E} : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{M_{pl}} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{910.94 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{2640.40 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(d) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$46.07 \leq 90.53$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{828.13 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{46.07}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{502.20 \text{ mm}}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{10.90 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{90.53}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{910.94 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{2640.40 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.895} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N126, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$M_{Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd} : \underline{71.97 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{80.44 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{120.66 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{256.48 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.03 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{125.64 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{6.03}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{210.00 \text{ mm}}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{17.40 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{138.21 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{400.60 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$46.07 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{80.44 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{46.07}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{502.20 \text{ mm}}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{10.90 \text{ mm}}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$



$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$M_{cr}$  : 88.48 kN·m

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$W_{ef,y}$  : 256.48 cm<sup>3</sup>

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$W_y$  : 256.48 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$  : 138.21 kN

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$Z_y$  : 400.60 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.088 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{sd}$  : 121.19 kN

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

6.03 £ 29.01

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$V_{Rd}$  : 1375.23 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$\lambda$  : 6.03

Sendo:

$b_f$ : Largura das mesas.

$b_f$  : 210.00 mm

$t_f$ : Espessura das mesas.

$t_f$  : 17.40 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$\lambda_p$  : 29.01

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$k_v$  : 1.20

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y \quad V_{pl} : \underline{1512.76} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f \quad A_w : \underline{73.08} \text{ cm}^2$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.  $g_{a1} : \underline{1.10}$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.048} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações  $1.5 \cdot PP + 1.5 \cdot CP1 + 1.5 \cdot SCU1 + 0.84 \cdot V1$ .

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  $V_{Sd} : \underline{52.82} \text{ kN}$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p \quad 46.07 \leq 59.22$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}} \quad V_{Rd} : \underline{1101.48} \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w} \quad I : \underline{46.07}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.  $h : \underline{502.20} \text{ mm}$

$t_w$ : Espessura da alma.  $t_w : \underline{10.90} \text{ mm}$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} \quad I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.  $k_v : \underline{5.00}$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.  $E : \underline{200000} \text{ MPa}$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  $f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y \quad V_{pl} : \underline{1211.63} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w \quad A_w : \underline{58.53} \text{ cm}^2$$

**d:** Altura total da seção transversal.  
**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

**d :** 537.00 mm  
**g<sub>a1</sub> :** 1.10

### Resistência à torção (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{Sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

**h :** 0.021 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**T<sub>Sd</sub>:** Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

**T<sub>Sd</sub> :** 0.24 kN·m

O momento de torção resistente de cálculo, T<sub>Rd</sub>, é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**T<sub>Rd</sub> :** 11.47 kN·m

Onde:

**W<sub>T</sub>:** Módulo de resistência à torção.

**W<sub>T</sub> :** 60.94 cm<sup>3</sup>

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub> :** 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub> :** 1.10

### Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

As tensões normais s<sub>Sd</sub> são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{x,Sd}} + \sigma_{M_{y,Sd}}$$

**s<sub>Sd</sub> :** -386.99 MPa

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

**s<sub>N<sub>Sd</sub></sub> :** -21.68 MPa

Sendo:

**N<sub>c,Sd</sub>:** Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

**N<sub>c,Sd</sub> :** 261.14 kN

**Q:** Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

**Q :** 0.926

**A<sub>g</sub>:** Área bruta da seção transversal da barra.

**A<sub>g</sub> :** 130.00 cm<sup>2</sup>

$$\sigma_{M_{x,Sd}} = -\frac{M_{x,Sd}}{I_x} \cdot Y$$

**s<sub>M<sub>x,Sd</sub></sub> :** -84.71 MPa

Sendo:

$M_{x,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$Y$ : Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$\begin{array}{lcl} M_{x,Sd} & : & 196.22 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ I_x & : & 62198.00 \text{ cm}^4 \\ Y & : & -268.50 \text{ mm} \end{array}$$

$$\sigma_{M_{y,Sd}} = -\frac{M_{y,Sd}}{I_y} \cdot X$$

$$S_{M_{y,Sd}} : -280.60 \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{y,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$X$ : Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$\begin{array}{lcl} M_{y,Sd} & : & 71.97 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ I_y & : & 2693.00 \text{ cm}^4 \\ X & : & -105.00 \text{ mm} \end{array}$$

As tensões tangenciais  $t_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,Sd}} + \tau_{V_{y,Sd}} + \tau_{T_{sd}}$$

$$t_{sd} : -3.97 \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,Sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,Sd}$$

$$t_{V_{x,Sd}} : 0.00 \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{x,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$S_y$ : Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$t$ : Espessura.

$$\begin{array}{lcl} V_{x,Sd} & : & 121.19 \text{ kN} \\ S_y & : & 0.00 \text{ cm}^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} I_y & : & 2693.00 \text{ cm}^4 \\ t & : & 17.40 \text{ mm} \end{array}$$

$$\tau_{V_{y,Sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,Sd}$$

$$t_{V_{y,Sd}} : 0.00 \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{y,Sd}^+$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$S_x$ : Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$t$ : Espessura.

$$\begin{array}{lcl} V_{y,Sd}^+ & : & 52.61 \text{ kN} \\ S_x & : & 0.00 \text{ cm}^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} I_x & : & 62198.00 \text{ cm}^4 \\ t & : & 17.40 \text{ mm} \end{array}$$

$$\tau_{T_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

$$t_{T_{sd}} : -3.97 \text{ MPa}$$

Sendo:

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$t$ : Espessura.

$$\begin{array}{lcl} T_{sd} & : & 0.24 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ J & : & 106.04 \text{ cm}^4 \\ t & : & 17.40 \text{ mm} \end{array}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$f_{sd} : 387.05 \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $S_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$S_{Rd} : 313.23 \text{ MPa}$$

- (a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\sigma_{Rd} : \quad 313.64 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \quad 1.10$$

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\sigma_{Rd} : \quad 313.23 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : \quad 0.999$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$\lambda_0 : \quad 0.056$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_e : \quad 110354.22 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \quad 1328942.23 \quad \text{kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \quad 0.926$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \quad 130.00 \quad \text{cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \quad 1.10$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \quad 185.46 \quad \text{MPa}$$

- (a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\tau_{Rd} : \quad 188.18 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \quad 1.10$$

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\tau_{Rd} : \quad 185.46 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : \quad 0.986$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_0 : \quad 0.186$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : \quad 5956.73 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_E : \quad 4963.95 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

$$k_v : \quad 1.20$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \quad 200000 \quad \text{MPa}$$

$\nu$ : Coeficiente de Poisson.

$$\nu : \quad 0.30$$

$t$ : Espessura.

$$t : \quad 17.40 \quad \text{mm}$$

$h$ : Largura.

$$h : \quad 105.00 \quad \text{mm}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \quad 1.10$$

A tensão resistente de cálculo,  $f_{Rd}$  é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$f_{Rd} : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

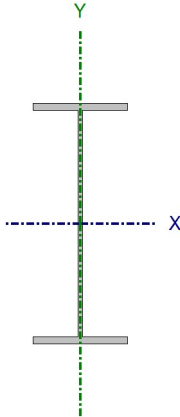
$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \quad 1.10$$



Barra N127/N312

Perfil: W 530 x 101.0 Material: Aço (A-588 345MPa)							
	Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm⁴)
	N127	N312	0.400	130.00	62198.00	2693.00	106.04
	Notas:						
	<sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado						
	<sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme						
		Flambagem			Flambagem lateral		
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.			
b	0.50	0.50	0.50	0.50			
L <sub>K</sub>	0.200	0.200	0.200	0.200			
C <sub>b</sub>	-		1.000				
Notação:							
b: Coeficiente de flambagem							
L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m)							
C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico							

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : 4.4 \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : 0.9$$

$$I_y : 4.4$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : 0.200 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : 0.200 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : 21.87 \text{ cm}$$

$$r_y : 4.55 \text{ cm}$$

#### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.068 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N127, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 256.93 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 3772.03 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.999

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.926

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 130.00 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.999

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.056

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.926

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 130.00 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 1328942.23 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 1328942.23 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 30693482.73 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 0.200 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 62198.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 1328942.23 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 0.200 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 2693.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : 1793737.72 \text{ kN}$$

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{array}{ll} K_z \cdot L_z : & 0.200 \text{ m} \\ E : & 200000 \text{ MPa} \\ C_w : & 1812734.00 \text{ cm}^6 \\ G : & 77000 \text{ MPa} \\ J : & 106.04 \text{ cm}^4 \end{array}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : 22.34 \text{ cm}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{array}{ll} r_x : & 21.87 \text{ cm} \\ r_y : & 4.55 \text{ cm} \\ x_0 : & 0.00 \text{ mm} \\ y_0 : & 0.00 \text{ mm} \end{array}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : 0.926$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$6.03 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : 1.000$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 6.03$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : 105.00 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : 17.40 \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : 0.926$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 130.00 \text{ cm}^2$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : 120.43 \text{ cm}^2$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$46.07 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : \underline{414.36} \text{ mm}$$

Sendo:

**(b/t)**: Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{46.07}$$

Onde:

**b**: Largura.

$$b : \underline{502.20} \text{ mm}$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{10.90} \text{ mm}$$

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**C<sub>a</sub>**: Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : \underline{0.34}$$

### Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.258} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N312, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**M<sub>sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{sd} : \underline{213.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Já que ' $l \leq l_r$ ', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$46.07 \leq 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$l : \underline{46.07}$$

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{502.20} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma.

$$t_w : \underline{10.90} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$l_r : \underline{137.24}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo **M<sub>Rd</sub>** de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{828.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{1089.81} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$\mathbf{W_x} : \underline{2316.50} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$\mathbf{g_{a1}} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$\mathbf{4.39} \leq \mathbf{42.38}$$

$$\mathbf{M_{Rd}} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$\mathbf{M_{Rd}} : \underline{828.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$\mathbf{I} : \underline{4.39}$$

Sendo:

**L<sub>b,inf</sub>**: Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$\mathbf{L_{b,inf}} : \underline{0.200} \text{ m}$$

**r<sub>y</sub>**: Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$\mathbf{r_y} : \underline{4.55} \text{ cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\mathbf{I_p} : \underline{42.38}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$\mathbf{E} : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{M_{pl}} = Z \cdot f_y$$

$$\mathbf{M_{pl}} : \underline{910.94} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$\mathbf{Z_x} : \underline{2640.40} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$\mathbf{g_{a1}} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$\mathbf{6.03} \leq \mathbf{9.15}$$

$$\mathbf{M_{Rd}} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$\mathbf{M_{Rd}} : \underline{828.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$\mathbf{I} : \underline{6.03}$$

Sendo:

**b<sub>f</sub>**: Largura da mesa comprimida.

$$\mathbf{b_f} : \underline{210.00} \text{ mm}$$

**t<sub>f</sub>**: Espessura da mesa comprimida.

$$\mathbf{t_f} : \underline{17.40} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\mathbf{I_p} : \underline{9.15}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$\mathbf{E} : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{M_{pl}} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{910.94 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$Z_x : \underline{2640.40 \text{ cm}^3}$$

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(d) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$46.07 \leq 90.53$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{828.13 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{46.07}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{502.20 \text{ mm}}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{10.90 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{90.53}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{910.94 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{2640.40 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.893} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N127, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$M_{Sd}^*$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd}^* : \underline{71.83 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{80.44 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$



$$M_{Rd} : \underline{120.66 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{256.48 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.03 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{125.64 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{6.03}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{210.00 \text{ mm}}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{17.40 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{138.21 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{400.60 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$46.07 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{80.44 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{46.07}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{502.20 \text{ mm}}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{10.90 \text{ mm}}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$M_{cr}$  : 88.48 kN·m

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$W_{ef,y}$  : 256.48 cm<sup>3</sup>

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$W_y$  : 256.48 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$  : 138.21 kN

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$Z_y$  : 400.60 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.088 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{sd}$  : 120.92 kN

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

6.03 £ 29.01

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$V_{Rd}$  : 1375.23 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$\lambda$  : 6.03

Sendo:

$b_f$ : Largura das mesas.

$b_f$  : 210.00 mm

$t_f$ : Espessura das mesas.

$t_f$  : 17.40 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$\lambda_p$  : 29.01

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$k_v$  : 1.20

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y \quad V_{pl} : \underline{1512.76} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f \quad A_w : \underline{73.08} \text{ cm}^2$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.  $g_{a1} : \underline{1.10}$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.047} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações  $1.5 \cdot PP + 1.5 \cdot CP1 + 1.5 \cdot SCU1 + 0.84 \cdot V1$ .

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  $V_{Sd} : \underline{51.63} \text{ kN}$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p \quad 46.07 \leq 59.22$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}} \quad V_{Rd} : \underline{1101.48} \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w} \quad I : \underline{46.07}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.  $h : \underline{502.20} \text{ mm}$

$t_w$ : Espessura da alma.  $t_w : \underline{10.90} \text{ mm}$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} \quad I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.  $k_v : \underline{5.00}$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.  $E : \underline{200000} \text{ MPa}$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  $f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y \quad V_{pl} : \underline{1211.63} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w \quad A_w : \underline{58.53} \text{ cm}^2$$

**d:** Altura total da seção transversal.  
**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

**d :** 537.00 mm  
**g<sub>a1</sub> :** 1.10

### Resistência à torção (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{Sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

**h :** 0.024 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**T<sub>Sd</sub>:** Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

**T<sub>Sd</sub> :** 0.28 kN·m

O momento de torção resistente de cálculo, T<sub>Rd</sub>, é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**T<sub>Rd</sub> :** 11.47 kN·m

Onde:

**W<sub>T</sub>:** Módulo de resistência à torção.

**W<sub>T</sub> :** 60.94 cm<sup>3</sup>

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub> :** 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub> :** 1.10

### Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

As tensões normais s<sub>Sd</sub> são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{x,Sd}} + \sigma_{M_{y,Sd}}$$

**s<sub>Sd</sub> :** -384.61 MPa

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

**s<sub>N<sub>Sd</sub></sub> :** -21.31 MPa

Sendo:

**N<sub>c,Sd</sub>:** Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

**N<sub>c,Sd</sub> :** 256.64 kN

**Q:** Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

**Q :** 0.926

**A<sub>g</sub>:** Área bruta da seção transversal da barra.

**A<sub>g</sub> :** 130.00 cm<sup>2</sup>

$$\sigma_{M_{x,Sd}} = -\frac{M_{x,Sd}}{I_x} \cdot Y$$

**s<sub>M<sub>x,Sd</sub></sub> :** -83.24 MPa

Sendo:

**M<sub>x,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.  
**I<sub>x</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.  
**Y**: Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$\begin{array}{lcl} \mathbf{M_{x,Sd}} : & \underline{192.82} & \text{kN}\cdot\text{m} \\ \mathbf{I_x} : & \underline{62198.00} & \text{cm}^4 \\ \mathbf{Y} : & \underline{-268.50} & \text{mm} \end{array}$$

$$\sigma_{M_{y,Sd}} = -\frac{M_{y,Sd}}{I_y} \cdot X$$

$$\mathbf{S_{M_{y,Sd}}} : \underline{-280.06} \text{ MPa}$$

Sendo:

**M<sub>y,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.  
**I<sub>y</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.  
**X**: Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$\begin{array}{lcl} \mathbf{M_{y,Sd}} : & \underline{71.83} & \text{kN}\cdot\text{m} \\ \mathbf{I_y} : & \underline{2693.00} & \text{cm}^4 \\ \mathbf{X} : & \underline{105.00} & \text{mm} \end{array}$$

As tensões tangenciais  $\tau_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,Sd}} + \tau_{V_{y,Sd}} + \tau_{T_{sd}}$$

$$\mathbf{t_{sd}} : \underline{-4.58} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,Sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,Sd}$$

$$\mathbf{t_{V_{x,Sd}}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

**V<sub>x,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  
**S<sub>y</sub>**: Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.  
**I<sub>y</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.  
**t**: Espessura.

$$\begin{array}{lcl} \mathbf{V_{x,Sd}} : & \underline{120.52} & \text{kN} \\ \mathbf{S_y} : & \underline{0.00} & \text{cm}^3 \\ \mathbf{I_y} : & \underline{2693.00} & \text{cm}^4 \\ \mathbf{t} : & \underline{17.40} & \text{mm} \end{array}$$

$$\tau_{V_{y,Sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,Sd}$$

$$\mathbf{t_{V_{y,Sd}}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

**V<sub>y,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  
**S<sub>x</sub>**: Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.  
**I<sub>x</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.  
**t**: Espessura.

$$\begin{array}{lcl} \mathbf{V_{y,Sd}} : & \underline{51.61} & \text{kN} \\ \mathbf{S_x} : & \underline{0.00} & \text{cm}^3 \\ \mathbf{I_x} : & \underline{62198.00} & \text{cm}^4 \\ \mathbf{t} : & \underline{17.40} & \text{mm} \end{array}$$

$$\tau_{T_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

$$\mathbf{t_{T_{sd}}} : \underline{-4.58} \text{ MPa}$$

Sendo:

**T<sub>sd</sub>**: Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.  
**J**: Constante de torção da seção transversal.  
**t**: Espessura.

$$\begin{array}{lcl} \mathbf{T_{sd}} : & \underline{0.28} & \text{kN}\cdot\text{m} \\ \mathbf{J} : & \underline{106.04} & \text{cm}^4 \\ \mathbf{t} : & \underline{17.40} & \text{mm} \end{array}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$\mathbf{f_{sd}} : \underline{384.69} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $s_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$\mathbf{s_{Rd}} : \underline{313.23} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\sigma_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\sigma_{Rd} : \underline{313.23} \text{ MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : \underline{0.999}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$\lambda_0 : \underline{0.056}$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_e : \underline{110354.22} \text{ MPa}$$

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \underline{1328942.23} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.926}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{130.00} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \underline{187.53} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\tau_{Rd} : \underline{188.18} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\tau_{Rd} : \underline{187.53} \text{ MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : \underline{0.997}$$

Sendo:



$$\lambda_o = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_o : \underline{0.091}$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : \underline{24819.73} \text{ MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_E : \underline{4963.95} \text{ MPa}$$

Onde:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**n**: Coeficiente de Poisson.

**t**: Espessura.

**h**: Largura.

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$k_v : \underline{5.00}$$

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$$n : \underline{0.30}$$

$$t : \underline{17.40} \text{ mm}$$

$$h : \underline{105.00} \text{ mm}$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo, **f<sub>Rd</sub>** é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$f_{Rd} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

Onde:

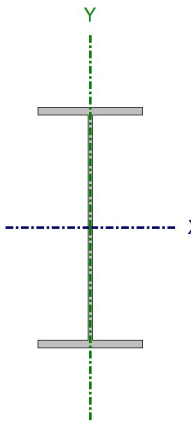
**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

Barra N101/N1321

Perfil: W 410 x 67 Material: Aço (A-588 345MPa)						
		Nós		Características mecânicas		
		Inicial	Final	Comprimento (m)	Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)
		N101	N1321	2.060	86.30	24678.00
		Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme				
		Flambagem		Flambagem lateral		
		Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.	
		b	0.50	0.50	0.50	
		L <sub>K</sub>	1.030	1.030	1.030	
		C <sub>b</sub>	-		1.000	
		Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico				

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : 25.8 \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : 6.1$$

$$I_y : 25.8$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : 1.030 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : 1.030 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : 16.91 \text{ cm}$$

$$r_y : 4.00 \text{ cm}$$

#### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.078 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 191.02 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 2449.74 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.955

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.948

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 86.30 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.955

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.332

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.948

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 86.30 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 25649.06 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 25649.06 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 459004.72 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 1.030 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 24678.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 25649.06 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 1.030 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 1379.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : 34402.33 \text{ kN}$$

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{aligned} K_z \cdot L_z &: 1.030 \text{ m} \\ E &: 200000 \text{ MPa} \\ C_w &: 538546.00 \text{ cm}^6 \\ G &: 77000 \text{ MPa} \\ J &: 48.11 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : 17.38 \text{ cm}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$X_0, Y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{aligned} r_x &: 16.91 \text{ cm} \\ r_y &: 4.00 \text{ cm} \\ X_0 &: 0.00 \text{ mm} \\ Y_0 &: 0.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : 0.948$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$Q_s : 1.000$$

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$6.22 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : 1.000$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 6.22$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : 89.50 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : 14.40 \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : 0.948$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 86.30 \text{ cm}^2$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : 81.79 \text{ cm}^2$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$43.32 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : \underline{329.93} \text{ mm}$$

Sendo:

**(b/t)**: Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{43.32}$$

Onde:

**b**: Largura.

$$b : \underline{381.20} \text{ mm}$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{8.80} \text{ mm}$$

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**C<sub>a</sub>**: Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : \underline{0.34}$$

### Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.613} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1321, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**M<sub>Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd} : \underline{261.87} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Já que ' $l \leq l_r$ ', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$43.32 \leq 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$l : \underline{43.32}$$

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{381.20} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma.

$$t_w : \underline{8.80} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$l_r : \underline{137.24}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo **M<sub>Rd</sub>** de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{427.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{566.34} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$\mathbf{W_x} : \underline{1203.80} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$\mathbf{g_{a1}} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$\mathbf{25.77} \leq \mathbf{42.38}$$

$$\mathbf{M_{Rd}} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$\mathbf{M_{Rd}} : \underline{427.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$\mathbf{I} : \underline{25.77}$$

Sendo:

**L<sub>b,inf</sub>**: Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$\mathbf{L_{b,inf}} : \underline{1.030} \text{ m}$$

**r<sub>y</sub>**: Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$\mathbf{r_y} : \underline{4.00} \text{ cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\mathbf{I_p} : \underline{42.38}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$\mathbf{E} : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{M_{pl}} = Z \cdot f_y$$

$$\mathbf{M_{pl}} : \underline{470.13} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$\mathbf{Z_x} : \underline{1362.70} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$\mathbf{g_{a1}} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$\mathbf{6.22} \leq \mathbf{9.15}$$

$$\mathbf{M_{Rd}} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$\mathbf{M_{Rd}} : \underline{427.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$\mathbf{I} : \underline{6.22}$$

Sendo:

**b<sub>f</sub>**: Largura da mesa comprimida.

$$\mathbf{b_f} : \underline{179.00} \text{ mm}$$

**t<sub>f</sub>**: Espessura da mesa comprimida.

$$\mathbf{t_f} : \underline{14.40} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\mathbf{I_p} : \underline{9.15}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$\mathbf{E} : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{M_{pl}} = Z \cdot f_y$$



$$M_{pl} : \underline{470.13 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{1362.70 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(d) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$43.32 \leq 90.53$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{427.39 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{43.32}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{381.20 \text{ mm}}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{8.80 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{90.53}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{470.13 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{1362.70 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.325} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1321, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$M_{Sd}^*$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd}^* : \underline{15.73 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{48.32 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{72.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{154.08} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.22 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{74.96} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{6.22}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{179.00} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{14.40} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{82.46} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{239.00} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$43.32 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{48.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{43.32}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{381.20} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{8.80} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$M_{cr}$  : 53.16 kN·m

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$W_{ef,y}$  : 154.08 cm<sup>3</sup>

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$W_y$  : 154.08 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$  : 82.46 kN

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$Z_y$  : 239.00 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.013 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{sd}$  : 12.58 kN

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

6.22 ≤ 29.01

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$V_{Rd}$  : 970.11 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$\lambda$  : 6.22

Sendo:

$b_f$ : Largura das mesas.

$b_f$  : 179.00 mm

$t_f$ : Espessura das mesas.

$t_f$  : 14.40 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$\lambda_p$  : 29.01

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$k_v$  : 1.20

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{1067.13 \text{ kN}}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f$$

$$A_w : \underline{51.55 \text{ cm}^2}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.325} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1321, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{Sd} : \underline{220.89 \text{ kN}}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$43.32 \leq 59.22$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : \underline{678.96 \text{ kN}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$l : \underline{43.32}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{381.20 \text{ mm}}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{8.80 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$$l_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$$k_v : \underline{5.00}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{746.86 \text{ kN}}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w$$

$$A_w : \underline{36.08 \text{ cm}^2}$$

**d:** Altura total da seção transversal.  
**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

**d :** 410.00 mm  
**g<sub>a1</sub> :** 1.10

### **Resistência ao esforço axial e flexão combinados** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.1.2)

Deve satisfazer:

$$\eta \leq 1$$

**h :** 0.977 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1321, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**N<sub>c,sd</sub>:** Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

**N<sub>c,sd</sub> :** 191.02 kN

**M<sub>x,sd</sub>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

**M<sub>x,sd</sub> :** 261.87 kN·m

**M<sub>y,sd</sub>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

**M<sub>y,sd</sub> :** 15.73 kN·m

$$N_{sd} / N_{Rd} < 0.2$$

**0.078 < 0.200**

$$\eta = \frac{N_{c,sd}}{2 \cdot N_{c,Rd}} + \left( \frac{M_{x,sd}}{M_{x,Rd}} + \frac{M_{y,sd}}{M_{y,Rd}} \right) \leq 1$$

**h :** 0.977

Onde:

**N<sub>c,Rd</sub>:** Força axial resistente de cálculo de compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3).

**N<sub>c,Rd</sub> :** 2449.74 kN

**M<sub>x,Rd</sub>, M<sub>y,Rd</sub>:** Momentos fletores resistentes de cálculo, respectivamente em relação aos eixos X e Y da seção transversal (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2).

**M<sub>x,Rd</sub> :** 427.39 kN·m

**M<sub>y,Rd</sub> :** 48.32 kN·m

### **Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

**h :** 0.028 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**T<sub>sd</sub>:** Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

**T<sub>sd</sub> :** 0.17 kN·m

O momento de torção resistente de cálculo, T<sub>Rd</sub>, é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**T<sub>Rd</sub> :** 6.29 kN·m

Onde:

**W<sub>T</sub>:** Módulo de resistência à torção.

**W<sub>T</sub> :** 33.41 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  
 $g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$f_y$ : 345.00 MPa  
 $g_{a1}$ : 1.10

**Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

As tensões tangenciais  $\tau_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,Sd}} + \tau_{V_{y,Sd}} + \tau_{T_{sd}} \quad \tau_{sd} : \underline{-5.22} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,Sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,Sd} \quad \tau_{V_{x,Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{x,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{x,Sd}$ : 12.58 kN

$S_y$ : Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$S_y$ : 0.00 cm<sup>3</sup>

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$ : 1379.00 cm<sup>4</sup>

$t$ : Espessura.

$t$ : 14.40 mm

$$\tau_{V_{y,Sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,Sd} \quad \tau_{V_{y,Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{y,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{y,Sd}$ : 220.89 kN

$S_x$ : Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$S_x$ : 0.00 cm<sup>3</sup>

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$ : 24678.00 cm<sup>4</sup>

$t$ : Espessura.

$t$ : 14.40 mm

$$\tau_{T_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd} \quad \tau_{T_{sd}} : \underline{-5.22} \text{ MPa}$$

Sendo:

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$T_{sd}$ : 0.17 kN·m

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$J$ : 48.11 cm<sup>4</sup>

$t$ : Espessura.

$t$ : 14.40 mm

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2} \quad f_{sd} : \underline{343.07} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $s_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$s_{Rd}$ : 299.52 MPa

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}} \quad \sigma_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:



$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\sigma_{Rd}$  : 299.52 MPa

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$c$  : 0.955

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.332

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$\sigma_e$  : 3136.03 MPa

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 25649.06 kN

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$Q$  : 0.948

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 86.30 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$t_{Rd}$  : 187.49 MPa

- (a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\tau_{Rd}$  : 188.18 MPa

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\tau_{Rd}$  : 187.49 MPa

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$c$  : 0.996

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.094

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : \underline{23396.78} \text{ MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_E : \underline{4679.36} \text{ MPa}$$

Onde:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**n**: Coeficiente de Poisson.

**t**: Espessura.

**h**: Largura.

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$k_v : \underline{5.00}$$

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$$n : \underline{0.30}$$

$$t : \underline{14.40} \text{ mm}$$

$$h : \underline{89.50} \text{ mm}$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo, **f<sub>Rd</sub>** é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$f_{Rd} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

Onde:

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$



A força axial de tração resistente de cálculo,  $N_{t,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{t,Rd} = \frac{A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}} \quad N_{t,Rd} : \underline{486.14} \text{ kN}$$

Onde:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g : \underline{15.50} \text{ cm}^2$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$

### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.023} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1282, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,Sd} : \underline{8.15} \text{ kN}$

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}} \quad N_{c,Rd} : \underline{354.15} \text{ kN}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi : \underline{0.771}$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q : \underline{0.945}$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g : \underline{15.50} \text{ cm}^2$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$

### Fator de redução $\chi$ : (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi : \underline{0.771}$

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0 : \underline{0.789}$

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q : \underline{0.945}$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g : \underline{15.50} \text{ cm}^2$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e : \underline{811.82} \text{ kN}$

### Força axial de flambagem elástica: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal monossimétrica, cujo eixo principal U é o eixo de simetria, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a) e (b):

$N_e : \underline{811.82} \text{ kN}$

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia V da seção transversal:

$$N_{ev} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_v}{(K_v \cdot L_v)^2}$$

$$N_{ev} : 1294.37 \text{ kN}$$

Onde:

$K_v \cdot L_v$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo V.

$$K_v \cdot L_v : 0.952 \text{ m}$$

$I_v$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : 59.49 \text{ cm}^4$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

(b) Para flambagem por flexotorsão:

$$N_{euz} = \frac{N_{eu} + N_{ez}}{2 \cdot \left[ 1 - \left( u_0 / r_0 \right)^2 \right]} \cdot \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot N_{eu} \cdot N_{ez} \cdot \left[ 1 - \left( u_0 / r_0 \right)^2 \right]}{\left( N_{eu} + N_{ez} \right)^2}} \right]$$

$$N_{euz} : 811.82 \text{ kN}$$

Onde:

$$N_{eu} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_u}{(K_u \cdot L_u)^2}$$

$$N_{eu} : 5006.68 \text{ kN}$$

Sendo:

$K_u \cdot L_u$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo U.

$$K_u \cdot L_u : 0.952 \text{ m}$$

$I_u$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : 230.11 \text{ cm}^4$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : 869.88 \text{ kN}$$

Sendo:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$$K_z \cdot L_z : 0.952 \text{ m}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$$C_w : 25.17 \text{ cm}^6$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$$G : 77000 \text{ MPa}$$

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$$J : 3.28 \text{ cm}^4$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$r_0 = \sqrt{r_u^2 + r_v^2 + u_0^2 + v_0^2}$$

$$r_0 : 5.44 \text{ cm}$$

Onde:

$r_u, r_v$ : Raios de giração em relação aos eixos principais U, V, respectivamente.

$$r_u : 3.85 \text{ cm}$$

$$r_v : 1.96 \text{ cm}$$

$u_0, v_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais U, V, respectivamente.

$$u_0 : 33.09 \text{ mm}$$

$$v_0 : 0.00 \text{ mm}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s$$

$$Q : 0.945$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

$$Q_s : 0.945$$

Mesa: Elemento do Grupo 3 da Tabela F.1.

$$0.45 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} < (b/t)$$

$$10.83 < 12.50$$

$$(b/t) \leq 0.91 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$12.50 \leq 21.91$$

$$Q_s = 1.340 - 0.76 \cdot \frac{b}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_y}{E}}$$

$$Q_s : 0.945$$

Sendo:

(b/t): Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 12.50$$

Onde:

b: Largura.

$$b : 100.00 \text{ mm}$$

t: Espessura.

$$t : 8.00 \text{ mm}$$

E: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

f<sub>y</sub>: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

### Resistência à flexão eixo U (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.396 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1285, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

M<sub>Sd</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{u,Sd} = M_{x,Sd} \cdot \cos \alpha - M_{y,Sd} \cdot \sin \alpha$$

$$M_{u,Sd}^+ : 4.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

M<sub>x,Sd</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,Sd}^+ : 2.11 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M<sub>y,Sd</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd}^+ : 4.64 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento fletor resistente de cálculo M<sub>Rd</sub> deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : 12.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : 15.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

W<sub>u</sub>: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_u : 32.54 \text{ cm}^3$$

f<sub>y</sub>: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

g<sub>a1</sub>: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : 1.10$$



(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$M_e > M_u$$

$$6.30 > 0.92$$

$$M_{Rd} = \left( 1.92 - 1.17 \cdot \sqrt{\frac{M_u}{M_e}} \right) \cdot \frac{M_u}{\gamma_{a1}} \leq \frac{1.50 \cdot M_u}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{12.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$M_u = 0.8 \cdot W \cdot f_y$$

$$M_u : \underline{8.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

$W_u$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_u : \underline{32.54} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_e = \frac{0.46 \cdot E \cdot b^2 \cdot t^2 \cdot C_b}{L_b}$$

$$M_e : \underline{61.82} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$b$ : Largura da aba da cantoneira.

$$b : \underline{100.00} \text{ mm}$$

$t$ : Espessura da cantoneira.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$C_b$ : Fator de modificação para diagrama de momento fletor não-uniforme.

$$C_b : \underline{1.00}$$

$L_{b,sup}$ : Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,sup} : \underline{0.952} \text{ m}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que a seção considera-se compacta.

Já que se cumpre ' $\lambda \leq \lambda_p$ ', não é necessário realizar esta verificação.

$$12.50 \leq 13.00$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b}{t}$$

$$\lambda : \underline{12.50}$$

Sendo:

$b$ : Largura da aba da cantoneira.

$$b : \underline{100.00} \text{ mm}$$

$t$ : Espessura da cantoneira.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.54 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\lambda_p : \underline{13.00}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

### Resistência à flexão eixo V (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.235 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1285, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

**M<sub>Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{v,Sd} = M_{x,Sd} \cdot \sin \alpha + M_{y,Sd} \cdot \cos \alpha$$

**M<sub>v,Sd</sub><sup>+</sup>** : 1.79 kN·m

Onde:

**M<sub>x,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

**M<sub>x,Sd</sub><sup>+</sup>** : 2.11 kN·m

**M<sub>y,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

**M<sub>y,Sd</sub><sup>+</sup>** : 4.64 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo **M<sub>Rd</sub>** deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

**M<sub>Rd</sub>** : 7.61 kN·m

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**M<sub>Rd</sub>** : 7.61 kN·m

Onde:

**W<sub>v</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

**W<sub>v</sub>** : 16.18 cm<sup>3</sup>

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que o eixo de flexão não é o de maior inércia.

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que a seção considera-se compacta.

Já que se cumpre 'I < I<sub>p</sub>', não é necessário realizar esta verificação.

**12.50** £ **13.00**

Onde:

$$\lambda = \frac{b}{t}$$

**I** : 12.50

Sendo:

**b**: Largura da aba da cantoneira.

**b** : 100.00 mm

**t**: Espessura da cantoneira.

**t** : 8.00 mm

$$\lambda_p = 0.54 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

**I<sub>p</sub>** : 13.00

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**E** : 200000 MPa

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

### Resistência ao esforço cortante U (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.010 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1285, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

**V<sub>Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{u,Sd} = V_{x,Sd} \cdot \cos \alpha + V_{y,Sd} \cdot \sin \alpha$$

**V<sub>u,Sd</sub>** : 2.11 kN

Onde:

**V<sub>x,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

**V<sub>x,Sd</sub>** : 4.39 kN

**V<sub>y,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

**V<sub>y,Sd</sub>** : 1.40 kN

A força cortante resistente de cálculo, **V<sub>Rd</sub>**, é determinada pela expressão:

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

**V<sub>Rd</sub>** : 212.90 kN

Onde:

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

**V<sub>pl</sub>** : 234.19 kN

Sendo:

**A<sub>w</sub>**: Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = \min \left( \frac{b_{horz} \cdot t_{horz}}{\cos \alpha}, \frac{b_{vert} \cdot t_{vert}}{\sin \alpha} \right)$$

**A<sub>w</sub>** : 11.31 cm<sup>2</sup>

Onde:

**b<sub>horz</sub>**: Largura da aba horizontal.

**b<sub>horz</sub>** : 100.00 mm

**t<sub>horz</sub>**: Espessura da aba horizontal.

**t<sub>horz</sub>** : 8.00 mm

**b<sub>vert</sub>**: Largura da aba vertical.

**b<sub>vert</sub>** : 100.00 mm

**t<sub>vert</sub>**: Espessura da aba vertical.

**t<sub>vert</sub>** : 8.00 mm

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

#### **Resistência ao esforço cortante V** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.019 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1285, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{v, sd} = -V_{x, sd} \cdot \sin \alpha + V_{y, sd} \cdot \cos \alpha$$

$$V_{v, sd} : \underline{4.10} \text{ kN}$$

Onde:

$V_{x, sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x, sd} : \underline{4.39} \text{ kN}$$

$V_{y, sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y, sd} : \underline{1.40} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : \underline{212.90} \text{ kN}$$

Onde:

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{234.19} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = \min \left( \frac{b_{horz} \cdot t_{horz}}{\sin \alpha}, \frac{b_{vert} \cdot t_{vert}}{\cos \alpha} \right)$$

$$A_w : \underline{11.31} \text{ cm}^2$$

Onde:

$b_{horz}$ : Largura da aba horizontal.

$$b_{horz} : \underline{100.00} \text{ mm}$$

$t_{horz}$ : Espessura da aba horizontal.

$$t_{horz} : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$b_{vert}$ : Largura da aba vertical.

$$b_{vert} : \underline{100.00} \text{ mm}$$

$t_{vert}$ : Espessura da aba vertical.

$$t_{vert} : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao esforço axial e flexão combinados (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.1.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

### Resistência à torção (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.010} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações PP+CP1+1.4·V1.

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{sd} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento de torção resistente de cálculo,  $T_{Rd}$ , é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$T_{Rd} : \underline{0.77} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_T$ : Módulo de resistência à torção.  
 $f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  
 $g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$W_T$ : 4.10 cm<sup>3</sup>  
 $f_y$ : 345.00 MPa  
 $g_{a1}$ : 1.10

**Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

**Resistência a interações de esforços e momento de torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{|\sigma_{Sd}|}{\sigma_{Rd}} \leq 1$$

$h$ : 0.994 ✓

$$\eta = \frac{|\tau_{Sd}|}{\tau_{Rd}} \leq 1$$

$h$ : 0.010 ✓

(Já que a norma não proporciona uma verificação da tensão total para seções submetidas a torção combinada com outros esforços, considera-se que este elemento também deve cumprir os seguintes critérios para a tensão de Von Mises:)

$$\eta = \frac{f_{Sd}}{f_{Rd}} \leq 1$$

$h$ : 0.696 ✓

O coeficiente de aproveitamento desfavorável produz-se no nó N1285, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1 no ponto da seção transversal de coordenadas U = -36.77 mm, V = -65.05 mm em relação aos eixos principais de inércia.

As tensões normais  $s_{Sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{u,Sd}} + \sigma_{M_{v,Sd}}$$

$s_{Sd}$ : 240.13 MPa

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

$s_{N_{Sd}}$ : -5.39 MPa

Sendo:

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,Sd}$ : 7.89 kN

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$Q$ : 0.945

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$ : 15.50 cm<sup>2</sup>

$$\sigma_{M_{u,Sd}} = -\frac{M_{u,Sd}}{I_u} \cdot V$$

$s_{M_{u,Sd}}$ : 134.90 MPa

Sendo:

$M_{u,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$M_{u,Sd}^+$ : 4.77 kN·m

$I_u$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11} \text{ cm}^4$$

$V$ : Coordenada, em relação ao eixo V, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$V : \underline{-65.05} \text{ mm}$$

$$\sigma_{M_{V,Sd}} = - \frac{M_{V,Sd}}{I_v} \cdot U$$

$$S_{M_{V,Sd}} : \underline{110.61} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{V,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{V,Sd}^+ : \underline{1.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_v$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : \underline{59.49} \text{ cm}^4$$

$U$ : Coordenada, em relação ao eixo U, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$U : \underline{-36.77} \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $t_{Sd}$  são dadas por:

$$\tau_{Sd} = \tau_{V_{u,Sd}} + \tau_{V_{v,Sd}} + \tau_{T_{Sd}}$$

$$t_{Sd} : \underline{-1.79} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{u,Sd}} = - \frac{\bar{S}_v}{I_v \cdot t} \cdot V_{u,Sd}$$

$$t_{V_{u,Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{u,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{u,Sd}^- : \underline{2.11} \text{ kN}$$

$S_v$ : Momento estático, em relação ao eixo V, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_v : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$I_v$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : \underline{59.49} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\tau_{V_{v,Sd}} = - \frac{\bar{S}_u}{I_u \cdot t} \cdot V_{v,Sd}$$

$$t_{V_{v,Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{v,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{v,Sd}^- : \underline{4.10} \text{ kN}$$

$S_u$ : Momento estático, em relação ao eixo U, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_u : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$I_u$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\tau_{T_{Sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{Sd}$$

$$t_{T_{Sd}} : \underline{-1.79} \text{ MPa}$$

Sendo:

$T_{Sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{Sd} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{3.28} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{Sd}$  são dadas por:

$$f_{Sd} = \sqrt{\sigma_{Sd}^2 + 3 \cdot \tau_{Sd}^2}$$

$$f_{Sd} : \underline{240.15} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $S_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$S_{Rd} : \underline{241.67} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$



$$S_{Rd} : \underline{313.64 \text{ MPa}}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$S_{Rd} : \underline{241.67 \text{ MPa}}$$

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \underline{0.771}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$l_0 : \underline{0.789}$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$S_e : \underline{553.98 \text{ MPa}}$$

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \underline{811.82 \text{ kN}}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.945}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{15.50 \text{ cm}^2}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \underline{177.66 \text{ MPa}}$$

- (a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{188.18 \text{ MPa}}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{177.66 \text{ MPa}}$$

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \underline{0.944}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_0 : 0.371$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : 1506.35 \text{ MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_E : 1255.29 \text{ MPa}$$

Onde:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

$$k_v : 1.20$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$\nu$ : Coeficiente de Poisson.

$$\nu : 0.30$$

$t$ : Espessura.

$$t : 8.00 \text{ mm}$$

$h$ : Largura.

$$h : 96.00 \text{ mm}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : 1.10$$

A tensão resistente de cálculo,  $f_{Rd}$  é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$f_{Rd} : 345.00 \text{ MPa}$$

Onde:

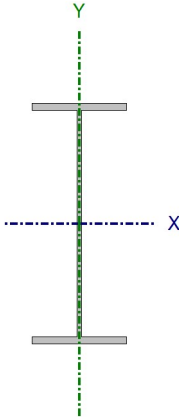
$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : 1.10$$

Barra N224/N127

Perfil: W 530 x 101.0 Material: Aço (A-588 345MPa)								
		Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
		Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm⁴)
		N224	N127	1.500	130.00	62198.00	2693.00	106.04
Notas: (1) Inércia em relação ao eixo indicado (2) Momento de inércia à torção uniforme								
	Flambagem			Flambagem lateral				
	Plano ZX		Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.			
b	0.50		0.50	0.50	0.50			
L <sub>K</sub>	0.750		0.750	0.750	0.750			
C <sub>b</sub>	-			1.000				
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico								

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : \underline{16.5} \quad \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : \underline{3.4}$$

$$I_y : \underline{16.5}$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : \underline{0.750 \text{ m}}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : \underline{0.750 \text{ m}}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : \underline{21.87 \text{ cm}}$$

$$r_y : \underline{4.55 \text{ cm}}$$

#### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.086} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N224, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 320.16 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 3708.11 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.982

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.926

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 130.00 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.982

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.210

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.926

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 130.00 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 94502.56 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 94502.56 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 2182647.66 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 0.750 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 62198.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 94502.56 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 0.750 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 2693.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : 129074.12 \text{ kN}$$

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{aligned} K_z \cdot L_z &: 0.750 \text{ m} \\ E &: 200000 \text{ MPa} \\ C_w &: 1812734.00 \text{ cm}^6 \\ G &: 77000 \text{ MPa} \\ J &: 106.04 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : 22.34 \text{ cm}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$X_0, Y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{aligned} r_x &: 21.87 \text{ cm} \\ r_y &: 4.55 \text{ cm} \\ X_0 &: 0.00 \text{ mm} \\ Y_0 &: 0.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : 0.926$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$Q_s : 1.000$$

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$6.03 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : 1.000$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 6.03$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : 105.00 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : 17.40 \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : 0.926$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 130.00 \text{ cm}^2$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : 120.43 \text{ cm}^2$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$46.07 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : 414.36 \text{ mm}$$

Sendo:

(b/t): Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 46.07$$

Onde:

b: Largura.

$$b : 502.20 \text{ mm}$$

t: Espessura.

$$t : 10.90 \text{ mm}$$

E: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

f<sub>y</sub>: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

C<sub>a</sub>: Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : 0.34$$

### Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.233 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N127, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

M<sub>Sd</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd} : 192.86 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Já que 'l > l<sub>r</sub>', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$46.07 \leq 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$l : 46.07$$

Sendo:

h: Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : 502.20 \text{ mm}$$

t<sub>w</sub>: Espessura da alma.

$$t_w : 10.90 \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$l_r : 137.24$$

Sendo:

E: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

f<sub>y</sub>: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo M<sub>Rd</sub> de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : 828.13 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : 1089.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Onde:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$\mathbf{W_x : 2316.50 \text{ cm}^3}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y : 345.00 \text{ MPa}}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$\mathbf{g_{a1} : 1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$\mathbf{16.48 \leq 42.38}$$

$$\mathbf{M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}}$$

$$\mathbf{M_{Rd} : 828.13 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$\mathbf{I : 16.48}$$

Sendo:

**L<sub>b,inf</sub>**: Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$\mathbf{L_{b,inf} : 0.750 \text{ m}}$$

**r<sub>y</sub>**: Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$\mathbf{r_y : 4.55 \text{ cm}}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\mathbf{I_p : 42.38}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$\mathbf{E : 200000 \text{ MPa}}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y : 345.00 \text{ MPa}}$$

$$\mathbf{M_{pl} = Z \cdot f_y}$$

$$\mathbf{M_{pl} : 910.94 \text{ kN}}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$\mathbf{Z_x : 2640.40 \text{ cm}^3}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y : 345.00 \text{ MPa}}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$\mathbf{g_{a1} : 1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$\mathbf{6.03 \leq 9.15}$$

$$\mathbf{M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}}$$

$$\mathbf{M_{Rd} : 828.13 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$\mathbf{I : 6.03}$$

Sendo:

**b<sub>f</sub>**: Largura da mesa comprimida.

$$\mathbf{b_f : 210.00 \text{ mm}}$$

**t<sub>f</sub>**: Espessura da mesa comprimida.

$$\mathbf{t_f : 17.40 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\mathbf{I_p : 9.15}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$\mathbf{E : 200000 \text{ MPa}}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$\mathbf{f_y : 345.00 \text{ MPa}}$$

$$\mathbf{M_{pl} = Z \cdot f_y}$$

$$M_{pl} : \underline{910.94 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{2640.40 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(d) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$46.07 \leq 90.53$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{828.13 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{46.07}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{502.20 \text{ mm}}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{10.90 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{90.53}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{910.94 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{2640.40 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.616} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N127, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$M_{Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd} : \underline{49.54 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{80.44 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{120.66} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{256.48} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.03 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{125.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{6.03}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{210.00} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{17.40} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{138.21} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{400.60} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$46.07 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{80.44} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{46.07}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{502.20} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{10.90} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$M_{cr}$  : 88.48 kN·m

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$W_{ef,y}$  : 256.48 cm<sup>3</sup>

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$W_y$  : 256.48 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$  : 138.21 kN

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$Z_y$  : 400.60 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.026 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{sd}$  : 35.15 kN

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

**6.03** £ **29.01**

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$V_{Rd}$  : 1375.23 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$\lambda$  : 6.03

Sendo:

$b_f$ : Largura das mesas.

$b_f$  : 210.00 mm

$t_f$ : Espessura das mesas.

$t_f$  : 17.40 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$\lambda_p$  : 29.01

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$k_v$  : 1.20

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y \quad V_{pl} : \underline{1512.76} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f \quad A_w : \underline{73.08} \text{ cm}^2$$

$$g_{a1}: \text{Coeficiente de segurança do material.} \quad g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.047} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações  $1.5 \cdot PP + 1.5 \cdot CP1 + 1.5 \cdot SCU1 + 0.84 \cdot V1$ .

$$V_{Sd}: \text{Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.} \quad V_{Sd} : \underline{52.23} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p \quad 46.07 \leq 59.22$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}} \quad V_{Rd} : \underline{1101.48} \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w} \quad I : \underline{46.07}$$

Sendo:

$$h: \text{Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.} \quad h : \underline{502.20} \text{ mm}$$

$$t_w: \text{Espessura da alma.} \quad t_w : \underline{10.90} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} \quad I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

$$k_v: \text{Coeficiente de flambagem.} \quad k_v : \underline{5.00}$$

$$E: \text{Módulo de elasticidade do aço.} \quad E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$$f_y: \text{Resistência ao escoamento do aço.} \quad f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y \quad V_{pl} : \underline{1211.63} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w \quad A_w : \underline{58.53} \text{ cm}^2$$

**d:** Altura total da seção transversal.  
**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

**d :** 537.00 mm  
**g<sub>a1</sub> :** 1.10

### **Resistência ao esforço axial e flexão combinados** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.1.2)

Deve satisfazer:

$$\eta \leq 1$$

**h :** 0.889 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N127, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**N<sub>c,sd</sub>:** Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

**N<sub>c,sd</sub> :** 317.91 kN

**M<sub>x,sd</sub>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

**M<sub>x,sd</sub> :** 192.85 kN·m

**M<sub>y,sd</sub>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

**M<sub>y,sd</sub> :** 49.33 kN·m

$$N_{sd} / N_{Rd} < 0.2$$

**0.086 < 0.200**

$$\eta = \frac{N_{c,sd}}{2 \cdot N_{c,Rd}} + \left( \frac{M_{x,sd}}{M_{x,Rd}} + \frac{M_{y,sd}}{M_{y,Rd}} \right) \leq 1$$

**h :** 0.889

Onde:

**N<sub>c,Rd</sub>:** Força axial resistente de cálculo de compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3).

**N<sub>c,Rd</sub> :** 3708.11 kN

**M<sub>x,Rd</sub>, M<sub>y,Rd</sub>:** Momentos fletores resistentes de cálculo, respectivamente em relação aos eixos X e Y da seção transversal (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2).

**M<sub>x,Rd</sub> :** 828.13 kN·m

**M<sub>y,Rd</sub> :** 80.44 kN·m

### **Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

**h :** 0.009 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**T<sub>sd</sub>:** Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

**T<sub>sd</sub> :** 0.11 kN·m

O momento de torção resistente de cálculo, T<sub>Rd</sub>, é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**T<sub>Rd</sub> :** 11.47 kN·m

Onde:

**W<sub>T</sub>:** Módulo de resistência à torção.

**W<sub>T</sub> :** 60.94 cm<sup>3</sup>



$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  
 $g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$f_y$  : 345.00 MPa  
 $g_{a1}$  : 1.10

**Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

**Resistência a interações de esforços e momento de torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{|\sigma_{Sd}|}{\sigma_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.981 ✓

$$\eta = \frac{|\tau_{Sd}|}{\tau_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.009 ✓

(Já que a norma não proporciona uma verificação da tensão total para seções submetidas a torção combinada com outros esforços, considera-se que este elemento também deve cumprir os seguintes critérios para a tensão de Von Mises:)

$$\eta = \frac{f_{Sd}}{f_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.875 ✓

O coeficiente de aproveitamento desfavorável produz-se no nó N127, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1 no ponto da seção transversal de coordenadas X = -105.00 mm, Y = -268.50 mm em relação ao centro de gravidade.

As tensões normais  $\sigma_{Sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{x,Sd}} + \sigma_{M_{y,Sd}}$$

$\sigma_{Sd}$  : -301.98 MPa

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

$\sigma_{N_{Sd}}$  : -26.40 MPa

Sendo:

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,Sd}$  : 317.91 kN

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$Q$  : 0.926

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 130.00 cm<sup>2</sup>

$$\sigma_{M_{x,Sd}} = -\frac{M_{x,Sd}}{I_x} \cdot Y$$

$\sigma_{M_{x,Sd}}$  : -83.25 MPa

Sendo:

$M_{x,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$M_{x,Sd}$  : 192.85 kN·m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 62198.00 cm<sup>4</sup>

$Y$ : Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal

$Y$  : -268.50 mm

em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$\sigma_{M_{y,Sd}} = -\frac{M_{y,Sd}}{I_y} \cdot X$$

$$S_{M_{y,Sd}} : -192.33 \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{y,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd} : 49.33 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : 2693.00 \text{ cm}^4$$

$X$ : Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$X : -105.00 \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $\tau_{Sd}$  são dadas por:

$$\tau_{Sd} = \tau_{V_{x,Sd}} + \tau_{V_{y,Sd}} + \tau_{T_{Sd}}$$

$$\tau_{Sd} : -1.70 \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,Sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,Sd}$$

$$\tau_{V_{x,Sd}} : 0.00 \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{x,Sd}^+$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x,Sd}^+ : 34.66 \text{ kN}$$

$S_y$ : Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_y : 0.00 \text{ cm}^3$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : 2693.00 \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : 17.40 \text{ mm}$$

$$\tau_{V_{y,Sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,Sd}$$

$$\tau_{V_{y,Sd}} : 0.00 \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{y,Sd}^+$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y,Sd}^+ : 52.23 \text{ kN}$$

$S_x$ : Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_x : 0.00 \text{ cm}^3$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : 62198.00 \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : 17.40 \text{ mm}$$

$$\tau_{T_{Sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{Sd}$$

$$\tau_{T_{Sd}} : -1.70 \text{ MPa}$$

Sendo:

$T_{Sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{Sd} : 0.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$$J : 106.04 \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : 17.40 \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{Sd}$  são dadas por:

$$f_{Sd} = \sqrt{\sigma_{Sd}^2 + 3 \cdot \tau_{Sd}^2}$$

$$f_{Sd} : 301.99 \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $S_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$S_{Rd} : 307.92 \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$S_{Rd} : 313.64 \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$ : 1.10

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\sigma_{Rd}$ : 307.92 MPa

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$c$ : 0.982

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$l_0$ : 0.210

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$\sigma_e$ : 7847.41 MPa

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$ : 94502.56 kN

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$Q$ : 0.926

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$ : 130.00 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$ : 1.10

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$t_{Rd}$ : 185.46 MPa

- (a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\tau_{Rd}$ : 188.18 MPa

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$ : 1.10

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\tau_{Rd}$ : 185.46 MPa

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$c$ : 0.986

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$l_0$ : 0.186

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$\tau_e : \underline{5956.73} \text{ MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$\sigma_E : \underline{4963.95} \text{ MPa}$$

Onde:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**n**: Coeficiente de Poisson.

**t**: Espessura.

**h**: Largura.

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$k_v : \underline{1.20}$$

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$$n : \underline{0.30}$$

$$t : \underline{17.40} \text{ mm}$$

$$h : \underline{105.00} \text{ mm}$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo, **f<sub>Rd</sub>** é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$f_{Rd} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

Onde:

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

Barra N292/N173

**Perfil: W 410 x 46.1**

**Material: Aço (A-588 345MPa)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )		
N292	N173	0.600	59.20	15690.00	514.00	20.06		
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme								
	Flambagem		Flambagem lateral					
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.				
b	0.50	0.50	0.50	0.50				
L <sub>K</sub>	0.300	0.300	0.300	0.300				
C <sub>b</sub>	-		1.000					
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico								

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : 10.2 \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : 1.8$$

$$I_y : 10.2$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : 0.300 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : 0.300 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : 16.28 \text{ cm}$$

$$r_y : 2.95 \text{ cm}$$

#### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.095 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N292, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V2.

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 153.14 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 1613.87 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.993

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.993

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.126

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 112732.81 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 112732.81 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 3441202.07 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 0.300 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 15690.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 112732.81 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 0.300 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 514.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : 158073.60 \text{ kN}$$

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{aligned} K_z \cdot L_z &: 0.300 \text{ m} \\ E &: 200000 \text{ MPa} \\ C_w &: 196571.00 \text{ cm}^6 \\ G &: 77000 \text{ MPa} \\ J &: 20.06 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : 16.54 \text{ cm}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$X_0, Y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{aligned} r_x &: 16.28 \text{ cm} \\ r_y &: 2.95 \text{ cm} \\ X_0 &: 0.00 \text{ mm} \\ Y_0 &: 0.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : 0.875$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$Q_s : 1.000$$

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$6.25 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : 1.000$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 6.25$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : 70.00 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : 11.20 \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : 0.875$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 59.20 \text{ cm}^2$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : 51.80 \text{ cm}^2$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.



$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$54.37 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : \underline{274.88} \text{ mm}$$

Sendo:

**(b/t):** Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{54.37}$$

Onde:

**b:** Largura.

$$b : \underline{380.60} \text{ mm}$$

**t:** Espessura.

$$t : \underline{7.00} \text{ mm}$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**C<sub>a</sub>:** Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : \underline{0.34}$$

### Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.507} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N292, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**M<sub>Sd</sub><sup>+</sup>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd}^+ : \underline{141.71} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Já que 'l < l<sub>r</sub>', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$54.37 < 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$l : \underline{54.37}$$

Sendo:

**h:** Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>:** Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$l_r : \underline{137.24}$$

Sendo:

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo M<sub>Rd</sub> de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{366.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{778.66} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$10.18 \leq 42.38$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$I : \underline{10.18}$$

Sendo:

**L<sub>b,sup</sub>**: Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,sup} : \underline{0.300} \text{ m}$$

**r<sub>y</sub>**: Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$r_y : \underline{2.95} \text{ cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{42.38}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{307.43} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{891.10} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.25 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{6.25}$$

Sendo:

**b<sub>f</sub>**: Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{140.00} \text{ mm}$$

**t<sub>f</sub>**: Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{11.20} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{307.43 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$Z_x : \underline{891.10 \text{ cm}^3}$$

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(d) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$54.37 \leq 90.53$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{279.48 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{54.37}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$t_w$ : Espessura da alma.

$$h : \underline{380.60 \text{ mm}}$$

$$t_w : \underline{7.00 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{90.53}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{307.43 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$Z_x : \underline{891.10 \text{ cm}^3}$$

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.029} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N292, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$M_{Sd}^*$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd}^* : \underline{0.66 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{23.03 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{34.54} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{73.43} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.25 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{36.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{6.25}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{140.00} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{11.20} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{39.74} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{115.20} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$54.37 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{23.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{54.37}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$M_{cr}$  : 25.33 kN·m

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$W_{ef,y}$  : 73.43 cm<sup>3</sup>

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$W_y$  : 73.43 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$  : 39.74 kN

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$Z_y$  : 115.20 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.001 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{Sd}$  : 0.61 kN

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$\lambda$  : 6.25  $\leq$  29.01

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$V_{Rd}$  : 590.14 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$\lambda$  : 6.25

Sendo:

$b_f$ : Largura das mesas.

$b_f$  : 140.00 mm

$t_f$ : Espessura das mesas.

$t_f$  : 11.20 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$\lambda_p$  : 29.01

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$k_v$  : 1.20

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y \quad V_{pl} : \underline{649.15} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f \quad A_w : \underline{31.36} \text{ cm}^2$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.  $g_{a1} : \underline{1.10}$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.628} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações  $1.5 \cdot PP + 1.5 \cdot CP1 + 1.5 \cdot SCU1 + 0.84 \cdot V1$ .

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  $V_{Sd} : \underline{333.14} \text{ kN}$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p \quad 54.37 \leq 59.22$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}} \quad V_{Rd} : \underline{530.86} \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w} \quad I : \underline{54.37}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.  $h : \underline{380.60} \text{ mm}$

$t_w$ : Espessura da alma.  $t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} \quad I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.  $k_v : \underline{5.00}$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.  $E : \underline{200000} \text{ MPa}$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  $f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y \quad V_{pl} : \underline{583.95} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w \quad A_w : \underline{28.21} \text{ cm}^2$$

**d:** Altura total da seção transversal.  
**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

**d :** 403.00 mm  
**g<sub>a1</sub> :** 1.10

### **Resistência ao esforço axial e flexão combinados** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.1.2)

Deve satisfazer:

$$\eta \leq 1$$

**h :** 0.581 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N292, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**N<sub>c,sd</sub>:** Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.  
**M<sub>x,sd</sub>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.  
**M<sub>y,sd</sub>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

**N<sub>c,sd</sub> :** 147.06 kN  
**M<sub>x,sd</sub><sup>+</sup> :** 141.71 kN·m  
**M<sub>y,sd</sub><sup>+</sup> :** 0.66 kN·m

$$N_{sd} / N_{Rd} < 0.2$$

$$0.091 < 0.200$$

$$\eta = \frac{N_{c,sd}}{2 \cdot N_{c,Rd}} + \left( \frac{M_{x,sd}}{M_{x,Rd}} + \frac{M_{y,sd}}{M_{y,Rd}} \right) \leq 1$$

**h :** 0.581

Onde:

**N<sub>c,Rd</sub>:** Força axial resistente de cálculo de compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3).

**N<sub>c,Rd</sub> :** 1613.87 kN

**M<sub>x,Rd</sub>, M<sub>y,Rd</sub>:** Momentos fletores resistentes de cálculo, respectivamente em relação aos eixos X e Y da seção transversal (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2).

**M<sub>x,Rd</sub> :** 279.48 kN·m  
**M<sub>y,Rd</sub> :** 23.03 kN·m

### **Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

**h :** 0.012 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**T<sub>sd</sub>:** Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

**T<sub>sd</sub> :** 0.04 kN·m

O momento de torção resistente de cálculo, T<sub>Rd</sub>, é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**T<sub>Rd</sub> :** 3.37 kN·m

Onde:

**W<sub>T</sub>:** Módulo de resistência à torção.

**W<sub>T</sub> :** 17.91 cm<sup>3</sup>



$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  
 $g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$f_y$  : 345.00 MPa  
 $g_{a1}$  : 1.10

### Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

### Resistência a interações de esforços e momento de torção (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{|\sigma_{Sd}|}{\sigma_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.091 ✓

$$\eta = \frac{|\tau_{Sd}|}{\tau_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.971 ✓

(Já que a norma não proporciona uma verificação da tensão total para seções submetidas a torção combinada com outros esforços, considera-se que este elemento também deve cumprir os seguintes critérios para a tensão de Von Mises:)

$$\eta = \frac{f_{Sd}}{f_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.684 ✓

O coeficiente de aproveitamento desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1 no ponto da seção transversal de coordenadas X = 0.00 mm, Y = 0.00 mm em relação ao centro de gravidade.

As tensões normais  $s_{Sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{x,Sd}} + \sigma_{M_{y,Sd}}$$

$s_{Sd}$  : -28.39 MPa

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

$s_{N_{Sd}}$  : -28.39 MPa

Sendo:

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,Sd}$  : 147.06 kN

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$$\sigma_{M_{x,Sd}} = -\frac{M_{x,Sd}}{I_x} \cdot Y$$

$s_{M_{x,Sd}}$  : 0.00 MPa

Sendo:

$M_{x,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$M_{x,Sd}^+$  : 141.71 kN·m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 15690.00 cm<sup>4</sup>

$Y$ : Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal

$Y$  : 0.00 mm

em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$\sigma_{M_{y,Sd}} = -\frac{M_{y,Sd}}{I_y} \cdot X$$

$$S_{M_{y,Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{y,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd}^+ : \underline{0.66} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{514.00} \text{ cm}^4$$

$X$ : Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$X : \underline{0.00} \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $\tau_{Sd}$  são dadas por:

$$\tau_{Sd} = \tau_{V_{x,Sd}} + \tau_{V_{y,Sd}} + \tau_{T_{Sd}}$$

$$t_{Sd} : \underline{-135.34} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,Sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,Sd}$$

$$t_{V_{x,Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{x,Sd}^+$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x,Sd}^+ : \underline{0.61} \text{ kN}$$

$S_y$ : Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_y : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{514.00} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\tau_{V_{y,Sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,Sd}$$

$$t_{V_{y,Sd}} : \underline{-133.91} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{y,Sd}^+$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y,Sd}^+ : \underline{333.14} \text{ kN}$$

$S_x$ : Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_x : \underline{441.49} \text{ cm}^3$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \underline{15690.00} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\tau_{T_{Sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{Sd}$$

$$t_{T_{Sd}} : \underline{-1.43} \text{ MPa}$$

Sendo:

$T_{Sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{Sd} : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{20.06} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{7.00} \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{Sd}$  são dadas por:

$$f_{Sd} = \sqrt{\sigma_{Sd}^2 + 3 \cdot \tau_{Sd}^2}$$

$$f_{Sd} : \underline{236.13} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $S_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$S_{Rd} : \underline{311.56} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$S_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\sigma_{Rd}$  : 311.56 MPa

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$c$  : 0.993

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$l_0$  : 0.126

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$\sigma_e$  : 21763.38 MPa

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 112732.81 kN

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$t_{Rd}$  : 139.36 MPa

- (a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\tau_{Rd}$  : 188.18 MPa

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$t_{Rd}$  : 139.36 MPa

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$c$  : 0.741

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$l_0$  : 0.847

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : \underline{288.50} \text{ MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_E : \underline{57.70} \text{ MPa}$$

Onde:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**n**: Coeficiente de Poisson.

**t**: Espessura.

**h**: Largura.

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$k_v : \underline{5.00}$$

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$$n : \underline{0.30}$$

$$t : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$h : \underline{391.80} \text{ mm}$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo, **f<sub>Rd</sub>** é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$f_{Rd} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

Onde:

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$



A força axial de tração resistente de cálculo,  $N_{t,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{t,Rd} = \frac{A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}} \quad N_{t,Rd} : \underline{486.14} \text{ kN}$$

Onde:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g : \underline{15.50} \text{ cm}^2$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$

### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.027} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1289, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,Sd} : \underline{9.48} \text{ kN}$

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}} \quad N_{c,Rd} : \underline{354.15} \text{ kN}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi : \underline{0.771}$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q : \underline{0.945}$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g : \underline{15.50} \text{ cm}^2$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$

### Fator de redução $\chi$ : (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi : \underline{0.771}$

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0 : \underline{0.789}$

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q : \underline{0.945}$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g : \underline{15.50} \text{ cm}^2$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e : \underline{811.82} \text{ kN}$

### Força axial de flambagem elástica: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal monossimétrica, cujo eixo principal U é o eixo de simetria, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a) e (b):

$N_e : \underline{811.82} \text{ kN}$

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia V da seção transversal:

$$N_{ev} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_v}{(K_v \cdot L_v)^2} \quad N_{ev} : 1294.37 \text{ kN}$$

Onde:

$K_v \cdot L_v$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo V.

$$K_v \cdot L_v : 0.952 \text{ m}$$

$I_v$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : 59.49 \text{ cm}^4$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

(b) Para flambagem por flexotorção:

$$N_{euz} = \frac{N_{eu} + N_{ez}}{2 \cdot \left[ 1 - (u_0/r_0)^2 \right]} \cdot \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot N_{eu} \cdot N_{ez} \cdot \left[ 1 - (u_0/r_0)^2 \right]}{(N_{eu} + N_{ez})^2}} \right] \quad N_{euz} : 811.82 \text{ kN}$$

Onde:

$$N_{eu} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_u}{(K_u \cdot L_u)^2}$$

$$N_{eu} : 5006.68 \text{ kN}$$

Sendo:

$K_u \cdot L_u$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo U.

$$K_u \cdot L_u : 0.952 \text{ m}$$

$I_u$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : 230.11 \text{ cm}^4$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : 869.88 \text{ kN}$$

Sendo:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$$K_z \cdot L_z : 0.952 \text{ m}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$$C_w : 25.17 \text{ cm}^6$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$$G : 77000 \text{ MPa}$$

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$$J : 3.28 \text{ cm}^4$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$r_0 = \sqrt{(r_u^2 + r_v^2 + u_0^2 + v_0^2)}$$

$$r_0 : 5.44 \text{ cm}$$

Onde:

$r_u, r_v$ : Raios de giração em relação aos eixos principais U, V, respectivamente.

$$r_u : 3.85 \text{ cm}$$

$$r_v : 1.96 \text{ cm}$$

$u_0, v_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais U, V, respectivamente.

$$u_0 : 33.09 \text{ mm}$$

$$v_0 : 0.00 \text{ mm}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \quad Q : 0.945$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

$$Q_s : 0.945$$

Mesa: Elemento do Grupo 3 da Tabela F.1.



$$0.45 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} < (b/t)$$

$$10.83 < 12.50$$

$$(b/t) \leq 0.91 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$12.50 \leq 21.91$$

$$Q_s = 1.340 - 0.76 \cdot \frac{b}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_y}{E}}$$

$$Q_s : 0.945$$

Sendo:

(b/t): Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 12.50$$

Onde:

b: Largura.

$$b : 100.00 \text{ mm}$$

t: Espessura.

$$t : 8.00 \text{ mm}$$

E: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

f<sub>y</sub>: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

### Resistência à flexão eixo U (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.388 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1292, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

M<sub>Sd</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{u,Sd} = M_{x,Sd} \cdot \cos \alpha - M_{y,Sd} \cdot \sin \alpha$$

$$M_{u,Sd}^+ : 4.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

M<sub>x,Sd</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,Sd}^+ : 2.06 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M<sub>y,Sd</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd}^+ : 4.55 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento fletor resistente de cálculo M<sub>Rd</sub> deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : 12.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : 15.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

W<sub>u</sub>: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_u : 32.54 \text{ cm}^3$$

f<sub>y</sub>: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

g<sub>a1</sub>: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : 1.10$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$M_e > M_u$$

$$6.30 > 0.92$$

$$M_{Rd} = \left( 1.92 - 1.17 \cdot \sqrt{\frac{M_u}{M_e}} \right) \cdot \frac{M_u}{\gamma_{a1}} \leq \frac{1.50 \cdot M_u}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : 12.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$M_u = 0.8 \cdot W \cdot f_y$$

$$M_u : 8.98 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

$W_u$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_u : 32.54 \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$M_e = \frac{0.46 \cdot E \cdot b^2 \cdot t^2 \cdot C_b}{L_b}$$

$$M_e : 61.82 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$b$ : Largura da aba da cantoneira.

$$b : 100.00 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura da cantoneira.

$$t : 8.00 \text{ mm}$$

$C_b$ : Fator de modificação para diagrama de momento fletor não-uniforme.

$$C_b : 1.00$$

$L_{b,sup}$ : Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,sup} : 0.952 \text{ m}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que a seção considera-se compacta.

Já que se cumpre ' $\lambda \leq \lambda_p$ ', não é necessário realizar esta verificação.

$$12.50 \leq 13.00$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b}{t}$$

$$\lambda : 12.50$$

Sendo:

$b$ : Largura da aba da cantoneira.

$$b : 100.00 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura da cantoneira.

$$t : 8.00 \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.54 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\lambda_p : 13.00$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

### Resistência à flexão eixo V (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.231 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1292, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

**M<sub>Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$\mathbf{M}_{v,Sd} = M_{x,Sd} \cdot \sin \alpha + M_{y,Sd} \cdot \cos \alpha \quad \mathbf{M}_{v,Sd}^+ : \underline{1.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\mathbf{M}_{x,Sd}^+ : \underline{2.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M}_{y,Sd}^+ : \underline{4.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento fletor resistente de cálculo **M<sub>Rd</sub>** deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$\mathbf{M}_{Rd} : \underline{7.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$\mathbf{M}_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}} \quad \mathbf{M}_{Rd} : \underline{7.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\mathbf{W}_v : \text{Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.} \quad \mathbf{W}_v : \underline{16.18} \text{ cm}^3$$

$$\mathbf{f}_y : \text{Resistência ao escoamento do aço.} \quad \mathbf{f}_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{g}_{a1} : \text{Coeficiente de segurança do material.} \quad \mathbf{g}_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que o eixo de flexão não é o de maior inércia.

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que a seção considera-se compacta.

Já que se cumpre 'I < I<sub>p</sub>', não é necessário realizar esta verificação.

$$\mathbf{12.50} \leq \mathbf{13.00}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b}{t} \quad \mathbf{I} : \underline{12.50}$$

Sendo:

$$\mathbf{b} : \text{Largura da aba da cantoneira.} \quad \mathbf{b} : \underline{100.00} \text{ mm}$$

$$\mathbf{t} : \text{Espessura da cantoneira.} \quad \mathbf{t} : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.54 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \quad \mathbf{I}_p : \underline{13.00}$$

Sendo:

$$\mathbf{E} : \text{Módulo de elasticidade do aço.} \quad \mathbf{E} : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{f}_y : \text{Resistência ao escoamento do aço.} \quad \mathbf{f}_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

### Resistência ao esforço cortante U (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.010 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1292, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

**V<sub>Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{u,Sd} = V_{x,Sd} \cdot \cos \alpha + V_{y,Sd} \cdot \sin \alpha$$

**V<sub>u,Sd</sub>** : 2.04 kN

Onde:

**V<sub>x,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

**V<sub>x,Sd</sub>** : 4.15 kN

**V<sub>y,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

**V<sub>y,Sd</sub>** : 1.26 kN

A força cortante resistente de cálculo, **V<sub>Rd</sub>**, é determinada pela expressão:

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

**V<sub>Rd</sub>** : 212.90 kN

Onde:

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

**V<sub>pl</sub>** : 234.19 kN

Sendo:

**A<sub>w</sub>**: Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = \min \left( \frac{b_{horz} \cdot t_{horz}}{\cos \alpha}, \frac{b_{vert} \cdot t_{vert}}{\sin \alpha} \right)$$

**A<sub>w</sub>** : 11.31 cm<sup>2</sup>

Onde:

**b<sub>horz</sub>**: Largura da aba horizontal.

**b<sub>horz</sub>** : 100.00 mm

**t<sub>horz</sub>**: Espessura da aba horizontal.

**t<sub>horz</sub>** : 8.00 mm

**b<sub>vert</sub>**: Largura da aba vertical.

**b<sub>vert</sub>** : 100.00 mm

**t<sub>vert</sub>**: Espessura da aba vertical.

**t<sub>vert</sub>** : 8.00 mm

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

#### **Resistência ao esforço cortante V** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.018 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1292, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{v, sd} = -V_{x, sd} \cdot \sin \alpha + V_{y, sd} \cdot \cos \alpha$$

$$V_{v, sd} : \underline{3.82} \text{ kN}$$

Onde:

$V_{x, sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x, sd} : \underline{4.15} \text{ kN}$$

$V_{y, sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y, sd} : \underline{1.26} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : \underline{212.90} \text{ kN}$$

Onde:

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{234.19} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = \min \left( \frac{b_{horz} \cdot t_{horz}}{\sin \alpha}, \frac{b_{vert} \cdot t_{vert}}{\cos \alpha} \right)$$

$$A_w : \underline{11.31} \text{ cm}^2$$

Onde:

$b_{horz}$ : Largura da aba horizontal.

$$b_{horz} : \underline{100.00} \text{ mm}$$

$t_{horz}$ : Espessura da aba horizontal.

$$t_{horz} : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$b_{vert}$ : Largura da aba vertical.

$$b_{vert} : \underline{100.00} \text{ mm}$$

$t_{vert}$ : Espessura da aba vertical.

$$t_{vert} : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao esforço axial e flexão combinados (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.1.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

### Resistência à torção (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.009} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações PP+CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{sd} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento de torção resistente de cálculo,  $T_{Rd}$ , é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$T_{Rd} : \underline{0.77} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_T$ : Módulo de resistência à torção.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$W_T$ : 4.10 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : 1.10

### **Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

### **Resistência a interações de esforços e momento de torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{|\sigma_{sd}|}{\sigma_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : 0.971 ✓

$$\eta = \frac{|\tau_{sd}|}{\tau_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : 0.010 ✓

(Já que a norma não proporciona uma verificação da tensão total para seções submetidas a torção combinada com outros esforços, considera-se que este elemento também deve cumprir os seguintes critérios para a tensão de Von Mises:)

$$\eta = \frac{f_{sd}}{f_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : 0.680 ✓

O coeficiente de aproveitamento desfavorável produz-se no nó N1292, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1 no ponto da seção transversal de coordenadas U = -36.77 mm, V = -65.05 mm em relação aos eixos principais de inércia.

As tensões normais  $\sigma_{sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{sd} = \sigma_{N_{sd}} + \sigma_{M_{u,sd}} + \sigma_{M_{v,sd}}$$

$\sigma_{sd}$ : 234.66 MPa

Onde:

$$\sigma_{N_{sd}} = \frac{N_{c,sd}}{Q \cdot A_g}$$

$\sigma_{N_{sd}}$ : -6.29 MPa

Sendo:

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$ : 9.22 kN

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$Q$ : 0.945

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$ : 15.50 cm<sup>2</sup>

$$\sigma_{M_{u,sd}} = -\frac{M_{u,sd}}{I_u} \cdot V$$

$\sigma_{M_{u,sd}}$ : 132.06 MPa

Sendo:

**M<sub>u,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{u,Sd}^+ : \underline{4.67} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**I<sub>u</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11} \text{ cm}^4$$

**V**: Coordenada, em relação ao eixo V, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$V : \underline{-65.05} \text{ mm}$$

$$\sigma_{M_{v,Sd}} = - \frac{M_{v,Sd}}{I_v} \cdot U$$

$$S_{M_{v,Sd}} : \underline{108.89} \text{ MPa}$$

Sendo:

**M<sub>v,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{v,Sd}^+ : \underline{1.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**I<sub>v</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : \underline{59.49} \text{ cm}^4$$

**U**: Coordenada, em relação ao eixo U, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$U : \underline{-36.77} \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $t_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{u,Sd}} + \tau_{V_{v,Sd}} + \tau_{T_{sd}}$$

$$t_{sd} : \underline{-1.75} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{u,Sd}} = - \frac{\bar{S}_v}{I_v \cdot t} \cdot V_{u,Sd}$$

$$t_{V_{u,Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

**V<sub>u,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{u,Sd}^- : \underline{2.04} \text{ kN}$$

**S<sub>v</sub>**: Momento estático, em relação ao eixo V, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_v : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

**I<sub>v</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : \underline{59.49} \text{ cm}^4$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\tau_{V_{v,Sd}} = - \frac{\bar{S}_u}{I_u \cdot t} \cdot V_{v,Sd}$$

$$t_{V_{v,Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

**V<sub>v,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{v,Sd}^- : \underline{3.82} \text{ kN}$$

**S<sub>u</sub>**: Momento estático, em relação ao eixo U, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_u : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

**I<sub>u</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11} \text{ cm}^4$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\tau_{T_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

$$t_{T_{sd}} : \underline{-1.75} \text{ MPa}$$

Sendo:

**T<sub>sd</sub>**: Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{sd} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**J**: Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{3.28} \text{ cm}^4$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$f_{sd} : \underline{234.68} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $s_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$s_{Rd} : \underline{241.67} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:



$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\sigma_{Rd} : 313.64 \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\sigma_{Rd} : 241.67 \text{ MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : 0.771$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$\lambda_0 : 0.789$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_e : 553.98 \text{ MPa}$$

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : 811.82 \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : 0.945$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 15.50 \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : 177.66 \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\tau_{Rd} : 188.18 \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\tau_{Rd} : 177.66 \text{ MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : 0.944$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_0 : 0.371$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : 1506.35 \text{ MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$\sigma_E : 1255.29 \text{ MPa}$$

Onde:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

$$k_v : 1.20$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$\nu$ : Coeficiente de Poisson.

$$\nu : 0.30$$

$t$ : Espessura.

$$t : 8.00 \text{ mm}$$

$h$ : Largura.

$$h : 96.00 \text{ mm}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

A tensão resistente de cálculo,  $f_{Rd}$  é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$f_{Rd} : 345.00 \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$



O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1286, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,Sd}$  : 9.56 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 353.27 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.769

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.945

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 15.50 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.769

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.793

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.945

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 15.50 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 804.15 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal monossimétrica, cujo eixo principal U é o eixo de simetria, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a) e (b):

$N_e$  : 804.15 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia V da seção transversal:

$$N_{ev} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_v}{(K_v \cdot L_v)^2}$$

$N_{ev}$  : 1173.14 kN

Onde:

$K_v \cdot L_v$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo V.

$K_v \cdot L_v$  : 1.000 m

$I_v$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$I_v$  : 59.49 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexotorsão:

$$N_{euz} = \frac{N_{eu} + N_{ez}}{2 \cdot \left[ 1 - \left( u_0 / r_0 \right)^2 \right]} \cdot \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot N_{eu} \cdot N_{ez} \cdot \left[ 1 - \left( u_0 / r_0 \right)^2 \right]}{\left( N_{eu} + N_{ez} \right)^2}} \right]$$

$N_{euz}$  : 804.15 kN

Onde:

$$N_{eu} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_u}{(K_u \cdot L_u)^2}$$

$N_{eu}$  : 4537.76 kN

Sendo:

$K_u \cdot L_u$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo U.

$K_u \cdot L_u$  : 1.000 m

$I_u$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11} \text{ cm}^4$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_o^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : \underline{868.15} \text{ kN}$$

Sendo:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$$K_z \cdot L_z : \underline{1.000} \text{ m}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$$C_w : \underline{25.17} \text{ cm}^6$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$$G : \underline{77000} \text{ MPa}$$

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{3.28} \text{ cm}^4$$

$r_o$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$r_o = \sqrt{(r_u^2 + r_v^2 + u_0^2 + v_0^2)}$$

$$r_o : \underline{5.44} \text{ cm}$$

Onde:

$r_u, r_v$ : Raios de giração em relação aos eixos principais U, V, respectivamente.

$$r_u : \underline{3.85} \text{ cm}$$

$$r_v : \underline{1.96} \text{ cm}$$

$u_0, v_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais U, V, respectivamente.

$$u_0 : \underline{33.09} \text{ mm}$$

$$v_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

#### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s$$

$$Q : \underline{0.945}$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

$$Q_s : \underline{0.945}$$

Mesa: Elemento do Grupo 3 da Tabela F.1.

$$0.45 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} < (b/t)$$

$$10.83 < 12.50$$

$$(b/t) \leq 0.91 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$12.50 \leq 21.91$$

$$Q_s = 1.340 - 0.76 \cdot \frac{b}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_y}{E}}$$

$$Q_s : \underline{0.945}$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{12.50}$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : \underline{100.00} \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.367} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1285, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

**M<sub>Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{u,Sd} = M_{x,Sd} \cdot \cos \alpha - M_{y,Sd} \cdot \sin \alpha$$

$$M_{u,Sd} : \underline{4.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**M<sub>x,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,Sd} : \underline{1.97} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**M<sub>y,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd} : \underline{4.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento fletor resistente de cálculo **M<sub>Rd</sub>** deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{11.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{15.31} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>u</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_u : \underline{32.54} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$M_e > M_u$$

$$6.00 > 0.92$$

$$M_{Rd} = \left( 1.92 - 1.17 \cdot \sqrt{\frac{M_u}{M_e}} \right) \cdot \frac{M_u}{\gamma_{a1}} \leq \frac{1.50 \cdot M_u}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{11.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$M_u = 0.8 \cdot W \cdot f_y$$

$$M_u : \underline{8.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

**W<sub>u</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_u : \underline{32.54} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_e = \frac{0.46 \cdot E \cdot b^2 \cdot t^2 \cdot C_b}{L_b}$$

$$M_e : \underline{58.85} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**b**: Largura da aba da cantoneira.

$$b : \underline{100.00} \text{ mm}$$

**t**: Espessura da cantoneira.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$C_b$ : Fator de modificação para diagrama de momento fletor não-uniforme.

$$C_b : 1.00$$

$L_{b,inf}$ : Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,inf} : 1.000 \text{ m}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : 1.10$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que a seção considera-se compacta.

Já que se cumpre ' $I \leq I_p$ ', não é necessário realizar esta verificação.

$$12.50 \leq 13.00$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b}{t}$$

$$I : 12.50$$

Sendo:

$b$ : Largura da aba da cantoneira.

$$b : 100.00 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura da cantoneira.

$$t : 8.00 \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.54 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : 13.00$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

### Resistência à flexão eixo V (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.209 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1285, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$M_{Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{v,Sd} = M_{x,Sd} \cdot \sin \alpha + M_{y,Sd} \cdot \cos \alpha$$

$$M_{v,Sd} : 1.59 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$M_{x,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,Sd} : 1.97 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{y,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd} : 4.22 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : 7.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : 7.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_v$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo

$$W_v : 16.18 \text{ cm}^3$$



de flexão.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

- (b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que o eixo de flexão não é o de maior inércia.

- (c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que a seção considera-se compacta.

Já que se cumpre ' $I \leq I_p$ ', não é necessário realizar esta verificação.

12.50 £ 13.00

Onde:

$$\lambda = \frac{b}{t}$$

$I$  : 12.50

Sendo:

$b$ : Largura da aba da cantoneira.

$b$  : 100.00 mm

$t$ : Espessura da cantoneira.

$t$  : 8.00 mm

$$\lambda_p = 0.54 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$I_p$  : 13.00

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

### Resistência ao esforço cortante U (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.008 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1285, para a combinação de ações PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{u,Sd} = V_{x,Sd} \cdot \cos \alpha + V_{y,Sd} \cdot \sin \alpha$$

$V_{u,Sd}^+$  : 1.78 kN

Onde:

$V_{x,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{x,Sd}^+$  : 3.94 kN

$V_{y,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{y,Sd}^+$  : 1.42 kN

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$V_{Rd}$  : 212.90 kN

Onde:

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : 234.19 \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = \text{MIN} \left( \frac{b_{\text{horz}} \cdot t_{\text{horz}}}{\cos \alpha}, \frac{b_{\text{vert}} \cdot t_{\text{vert}}}{\sin \alpha} \right)$$

$$A_w : 11.31 \text{ cm}^2$$

Onde:

$b_{\text{horz}}$ : Largura da aba horizontal.

$$b_{\text{horz}} : 100.00 \text{ mm}$$

$t_{\text{horz}}$ : Espessura da aba horizontal.

$$t_{\text{horz}} : 8.00 \text{ mm}$$

$b_{\text{vert}}$ : Largura da aba vertical.

$$b_{\text{vert}} : 100.00 \text{ mm}$$

$t_{\text{vert}}$ : Espessura da aba vertical.

$$t_{\text{vert}} : 8.00 \text{ mm}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : 1.10$$

### Resistência ao esforço cortante V (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.018 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1285, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{v,Sd} = -V_{x,Sd} \cdot \sin \alpha + V_{y,Sd} \cdot \cos \alpha$$

$$V_{v,Sd}^+ : 3.87 \text{ kN}$$

Onde:

$V_{x,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x,Sd}^+ : 3.99 \text{ kN}$$

$V_{y,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y,Sd}^+ : 1.48 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : 212.90 \text{ kN}$$

Onde:

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : 234.19 \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = \text{MIN} \left( \frac{b_{\text{horz}} \cdot t_{\text{horz}}}{\sin \alpha}, \frac{b_{\text{vert}} \cdot t_{\text{vert}}}{\cos \alpha} \right)$$

$$A_w : 11.31 \text{ cm}^2$$

Onde:

$b_{\text{horz}}$ : Largura da aba horizontal.

$$b_{\text{horz}} : 100.00 \text{ mm}$$

$t_{horz}$ : Espessura da aba horizontal.  
 $b_{vert}$ : Largura da aba vertical.  
 $t_{vert}$ : Espessura da aba vertical.  
 $f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  
 $g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$t_{horz}$  : 8.00 mm  
 $b_{vert}$  : 100.00 mm  
 $t_{vert}$  : 8.00 mm  
 $f_y$  : 345.00 MPa  
 $g_{a1}$  : 1.10

#### **Resistência ao esforço axial e flexão combinados** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.1.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

#### **Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{Sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.011 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações PP+CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$T_{Sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$T_{Sd}$  : 0.01 kN·m

O momento de torção resistente de cálculo,  $T_{Rd}$ , é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$T_{Rd}$  : 0.77 kN·m

Onde:

$W_T$ : Módulo de resistência à torção.

$W_T$  : 4.10 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

#### **Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

#### **Resistência a interações de esforços e momento de torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{|\sigma_{Sd}|}{\sigma_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.941 ✓

$$\eta = \frac{|\tau_{Sd}|}{\tau_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.012} \quad \checkmark$$

(Já que a norma não proporciona uma verificação da tensão total para seções submetidas a torção combinada com outros esforços, considera-se que este elemento também deve cumprir os seguintes critérios para a tensão de Von Mises:)

$$\eta = \frac{f_{Sd}}{f_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.658} \quad \checkmark$$

O coeficiente de aproveitamento desfavorável produz-se no nó N1285, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1 no ponto da seção transversal de coordenadas U = -36.77 mm, V = -65.05 mm em relação aos eixos principais de inércia.

As tensões normais  $\sigma_{Sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{u,Sd}} + \sigma_{M_{v,Sd}}$$

$$\sigma_{Sd} : \underline{-226.92} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_{N_{Sd}} : \underline{-4.90} \text{ MPa}$$

Sendo:

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c,Sd} : \underline{7.17} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.945}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{15.50} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{M_{u,Sd}} = -\frac{M_{u,Sd}}{I_u} \cdot V$$

$$\sigma_{M_{u,Sd}} : \underline{-123.81} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{u,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{u,Sd} : \underline{4.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_u$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11} \text{ cm}^4$$

$V$ : Coordenada, em relação ao eixo V, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$V : \underline{-65.05} \text{ mm}$$

$$\sigma_{M_{v,Sd}} = -\frac{M_{v,Sd}}{I_v} \cdot U$$

$$\sigma_{M_{v,Sd}} : \underline{-98.22} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{v,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{v,Sd} : \underline{1.59} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_v$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : \underline{59.49} \text{ cm}^4$$

$U$ : Coordenada, em relação ao eixo U, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$U : \underline{-36.77} \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $\tau_{Sd}$  são dadas por:

$$\tau_{Sd} = \tau_{V_{u,Sd}} + \tau_{V_{v,Sd}} + \tau_{T_{Sd}}$$

$$\tau_{Sd} : \underline{-2.05} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{u,Sd}} = -\frac{\bar{S}_v}{I_v \cdot t} \cdot V_{u,Sd}$$

$$\tau_{V_{u,Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{u,sd}^+$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{u,sd}^+ : \underline{1.77} \text{ kN}$$

$S_v$ : Momento estático, em relação ao eixo V, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_v : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$I_v$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : \underline{59.49} \text{ cm}^4$$

t: Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\tau_{v,sd} = -\frac{\bar{S}_u}{I_u \cdot t} \cdot V_{v,sd}$$

$$\tau_{v,sd} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{v,sd}^+$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{v,sd}^+ : \underline{3.87} \text{ kN}$$

$S_u$ : Momento estático, em relação ao eixo U, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_u : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$I_u$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11} \text{ cm}^4$$

t: Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\tau_{t,sd} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

$$\tau_{t,sd} : \underline{-2.05} \text{ MPa}$$

Sendo:

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{sd} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

J: Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{3.28} \text{ cm}^4$$

t: Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$f_{sd} : \underline{226.95} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $s_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$s_{Rd} : \underline{241.07} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{241.07} \text{ MPa}$$

Onde:

c: Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \underline{0.769}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$\lambda_0 : \underline{0.793}$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$s_e : \underline{548.75} \text{ MPa}$$

Onde:

**N<sub>e</sub>**: Força axial de flambagem elástica.

**N<sub>e</sub>** : 804.15 kN

**Q**: Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

**Q** : 0.945

**A<sub>g</sub>**: Área bruta da seção transversal da barra.

**A<sub>g</sub>** : 15.50 cm<sup>2</sup>

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

A tensão resistente de cálculo, **t<sub>Rd</sub>**, é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

**t<sub>Rd</sub>** : 177.66 MPa

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**t<sub>Rd</sub>** : 188.18 MPa

Onde:

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**t<sub>Rd</sub>** : 177.66 MPa

Onde:

**c**: Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

**c** : 0.944

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

**l<sub>0</sub>** : 0.371

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

**t<sub>e</sub>** : 1506.35 MPa

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

**σ<sub>E</sub>** : 1255.29 MPa

Onde:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

**k<sub>v</sub>** : 1.20

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**E** : 200000 MPa

**ν**: Coeficiente de Poisson.

**ν** : 0.30

**t**: Espessura.

**t** : 8.00 mm

**h**: Largura.

**h** : 96.00 mm

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

A tensão resistente de cálculo, **f<sub>Rd</sub>** é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**f<sub>Rd</sub>** : 345.00 MPa

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  
 $g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$f_y$  : 345.00 MPa  
 $g_{a1}$  : 1.10



Barra N44/N1288

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas								
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)			
N44	N1288	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00			
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade											
	Flambagem			Flambagem lateral							
	Plano ZX		Plano ZY	Aba sup.		Aba inf.					
b	0.50		0.50	0.50		0.50					
L <sub>K</sub>	0.750		0.750	0.750		0.750					
C <sub>m</sub>	-		-	1.000		1.000					
C <sub>b</sub>	-			1.000							
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico											

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.750 m do nó N44.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : \underline{45} \quad \checkmark$$

Sendo:

**b**: Comprimento do elemento.

$$b : \underline{137.84} \text{ mm}$$

**t**: A espessura.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez  $\lambda$  das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

$$\lambda = KL/r < 200$$

$$I_{xx} : \underline{13.3} \quad \checkmark$$

$$I_{yy} : \underline{50.5} \quad \checkmark$$

Onde:

**K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>**: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : \underline{0.750} \text{ m}$$

**K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>**: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : \underline{0.750} \text{ m}$$

**r<sub>x</sub>**: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : \underline{5.65} \text{ cm}$$

$r_y$ : Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$r_y$  : 1.48 cm

### Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

### Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.161 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N44, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$N_{c,Sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$N_{c,Sd}$  : 23.83 kN

A força normal de compressão resistente de cálculo  $N_{c,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{c,Rd} = \chi A_{ef} f_y / \gamma$$

$N_{c,Rd}$  : 147.99 kN

Onde:

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$A_{ef}$  : 6.23 cm<sup>2</sup>

$\chi$ : Fator de redução associado à flambagem,  $\lambda_0 \leq 1,5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$

$\gamma_{yy}$  : 0.83

$\gamma_{xz}$  : 0.83

Sendo:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas.

$\lambda_{0,yy}$  : 0.67

$\lambda_{0,xz}$  : 0.68

$$\lambda_0 = \left[ \frac{Af_y}{N_e} \right]^{0.5}$$

Sendo:

$N_e$ : Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A$  : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.2

A força normal de flambagem elástica  $N_e$  é o menor valor entre os obtidos por a) e b):

$N_e$  : 550.57 kN

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : 564.09 \text{ kN}$$

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$$N_{exz} = \frac{N_{ex} + N_{ez}}{2 \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4 N_{ex} N_{ez} \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]}{(N_{ex} + N_{ez})^2}} \right]$$

$$N_{exz} : 550.57 \text{ kN}$$

Onde:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{(K_x L_x)^2}$$

$$N_{ex} : 8170.55 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 557.28 \text{ kN}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.

$$I_x : 232.83 \text{ cm}^4$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 0.750 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

$$r_y : 1.48 \text{ cm}$$

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$$x_0 : -26.31 \text{ mm}$$

$$y_0 : 0.00 \text{ mm}$$

#### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$$W_{ef} : 28.02 \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\gamma : 1.1$$

## b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : 9.46 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = C_{FLT} f_y$ .

$$W_{c,ef}^{pos} : 28.02 \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : 30.18 \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

$C_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$^{(1)}C_{FLT} : 1.00$$

$$^{(1)}\lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)}0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278\lambda_0^2)$$

$$^{(3)}\lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0 : 0.55$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c : 31.04 \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e : 35.92 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b : 1.00$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : 564.09 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 557.28 \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 0.750 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$r_x$  : 5.65 cm  
 $r_y$  : 1.48 cm  
 $x_0$  : -26.31 mm  
 $y_0$  : 0.00 mm

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.001 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses 1.25·PP+CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$V_{Sd}$  : 0.07 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$  : 0.04 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$  : 25.13 kN

para  $^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 28.49

para  $^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$

$h/t$  : 14.45

para  $^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$  : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$  : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$  : 200000 MPa

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g$  : 1.1

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$K_v$  : 1.20

$$K_v = 1.20$$

**Resistência ao esforço cortante Y** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.328 \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se no nó N1288, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$$V_{Sd} : 25.89 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : 78.85 \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(EK_v/f_y)^{0.5} : 58.15$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_vf_yE)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : 45.34$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_vt^3/h]/\gamma$$

$$1.4(EK_v/f_y)^{0.5} : 75.37$$

Onde:

t: Espessura da alma.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

h: Largura da alma.

$$h : 137.84 \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : 5.00$$

$$k_v = 5.00$$

**Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência à flexo-tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.





Barra N46/N1295

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)
N46	N1295	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00
Notas: (1) Inércia em relação ao eixo indicado (2) Momento de inércia à torção uniforme (3) Coordenadas do centro de gravidade								
	Flambagem		Flambagem lateral					
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.				
b	0.50	0.50	0.50	0.50				
L <sub>K</sub>	0.750	0.750	0.750	0.750				
C <sub>m</sub>	-	-	1.000	1.000				
C <sub>b</sub>	-		1.000					
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico								

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

Elemento: Alma

Em almas de vigas sem enrijecedores transversais, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 200.

$$(b/t) \leq 200$$

$$(b/t) : \underline{45} \quad \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : \underline{137.84} \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez  $\lambda$  das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

$$\lambda = KL/r < 200$$

$$I_{xx} : \underline{13.3} \quad \checkmark$$

$$I_{yy} : \underline{50.5} \quad \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : \underline{0.750} \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : \underline{0.750} \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : \underline{5.65} \text{ cm}$$

r<sub>y</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$$r_y : \underline{1.48} \text{ cm}$$

**Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.159} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N46, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$N_{c,Sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$$N_{c,Sd} : \underline{23.55} \text{ kN}$$

A força normal de compressão resistente de cálculo  $N_{c,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{c,Rd} = \chi A_{ef} f_y / \gamma$$

$$N_{c,Rd} : \underline{147.99} \text{ kN}$$

Onde:

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : \underline{6.23} \text{ cm}^2$$

$\chi$ : Fator de redução associado à flambagem,  $\lambda_0 \leq 1,5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$

$$C_{yy} : \underline{0.83}$$

$$C_{xz} : \underline{0.83}$$

Sendo:

$I_0$ : Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas.

$$I_{0,yy} : \underline{0.67}$$

$$I_{0,xz} : \underline{0.68}$$

$$\lambda_0 = \left[ \frac{Af_y}{N_e} \right]^{0.5}$$

Sendo:

$N_e$ : Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A : \underline{7.29} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\gamma : \underline{1.2}$$

A força normal de flambagem elástica  $N_e$  é o menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$N_e : \underline{550.57} \text{ kN}$$

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$$N_{exz} = \frac{N_{ex} + N_{ez}}{2 \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4N_{ex}N_{ez} \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]}{(N_{ex} + N_{ez})^2}} \right]$$

$N_{exz} : 550.57 \text{ kN}$

Onde:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{(K_x L_x)^2}$$

$N_{ex} : 8170.55 \text{ kN}$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$N_{ez} : 557.28 \text{ kN}$

$I_x$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.

$I_x : 232.83 \text{ cm}^4$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E : 200000 \text{ MPa}$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G : 76923 \text{ MPa}$

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z : 0.750 \text{ m}$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0 : 6.41 \text{ cm}$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x : 5.65 \text{ cm}$

$r_y : 1.48 \text{ cm}$

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0 : -26.31 \text{ mm}$

$y_0 : 0.00 \text{ mm}$

#### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$M_{Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$W_{ef} : 28.02 \text{ cm}^3$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y : 345.00 \text{ MPa}$

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g : 1.1$

#### b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : 9.46 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = C_{FLT} f_y$ .

$$W_{c,ef}^{pos} : 28.02 \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : 30.18 \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

$C_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(1)} C_{FLT} : 1.00$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278 \lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0 : 0.55$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c : 31.04 \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seccão duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e : 35.92 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b : 1.00$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : 564.09 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 557.28 \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 0.750 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$r_x$  : 5.65 cm  
 $r_y$  : 1.48 cm  
 $x_0$  : -26.31 mm  
 $y_0$  : 0.00 mm

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.002 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$V_{Sd}$  : 0.08 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$  : 0.04 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$  : 25.13 kN

para  $^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 28.49

para  $^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$

$h/t$  : 14.45

para  $^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$  : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$  : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$  : 200000 MPa

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g$  : 1.1

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$K_v$  : 1.20

$$k_v = 1.20$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.300 \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se no nó N1295, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$$V_{Sd} : 23.69 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : 78.85 \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : 58.15$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : 45.34$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$$

$$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : 75.37$$

Onde:

t: Espessura da alma.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

h: Largura da alma.

$$h : 137.84 \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : 5.00$$

$$k_v = 5.00$$

#### **Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à flexo-tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N48/N1302

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)
N48	N1302	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade								
	Flambagem		Flambagem lateral					
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.				
b	0.50	0.50	0.50	0.50				
L <sub>K</sub>	0.750	0.750	0.750	0.750				
C <sub>m</sub>	-	-	1.000	1.000				
C <sub>b</sub>	-		1.000					
<b>Notação:</b> <b>b:</b> Coeficiente de flambagem <b>L<sub>K</sub>:</b> Comprimento de flambagem (m) <b>C<sub>m</sub>:</b> Coeficiente de momentos <b>C<sub>b</sub>:</b> Fator de modificação para o momento crítico								

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.750 m do nó N48.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : \underline{45} \quad \checkmark$$

Sendo:

**b:** Comprimento do elemento.

$$b : \underline{137.84} \text{ mm}$$

**t:** A espessura.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez  $\lambda$  das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

$$\lambda = KL/r < 200$$

$$I_{xx} : \underline{13.3} \quad \checkmark$$

$$I_{yy} : \underline{50.5} \quad \checkmark$$

Onde:

**K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>:** Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : \underline{0.750} \text{ m}$$

**K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>:** Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : \underline{0.750} \text{ m}$$

**r<sub>x</sub>:** Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : \underline{5.65} \text{ cm}$$



$r_y$ : Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$r_y$  : 1.48 cm

#### Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.155 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N48, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$N_{c,Sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$N_{c,Sd}$  : 22.96 kN

A força normal de compressão resistente de cálculo  $N_{c,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{c,Rd} = \chi A_{ef} f_y / \gamma$$

$N_{c,Rd}$  : 147.99 kN

Onde:

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$A_{ef}$  : 6.23 cm<sup>2</sup>

$\chi$ : Fator de redução associado à flambagem,  $\lambda_0 \leq 1,5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$

$\chi_{yy}$  : 0.83

$\chi_{xz}$  : 0.83

Sendo:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas.

$\lambda_{0,yy}$  : 0.67

$\lambda_{0,xz}$  : 0.68

$$\lambda_0 = \left[ \frac{Af_y}{N_e} \right]^{0.5}$$

Sendo:

$N_e$ : Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A$  : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.2

A força normal de flambagem elástica  $N_e$  é o menor valor entre os obtidos por a) e b):

$N_e$  : 550.57 kN

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : 564.09 \text{ kN}$$

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$$N_{exz} = \frac{N_{ex} + N_{ez}}{2 \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4 N_{ex} N_{ez} \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]}{(N_{ex} + N_{ez})^2}} \right]$$

$$N_{exz} : 550.57 \text{ kN}$$

Onde:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{(K_x L_x)^2}$$

$$N_{ex} : 8170.55 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 557.28 \text{ kN}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.

$$I_x : 232.83 \text{ cm}^4$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 0.750 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

$$r_y : 1.48 \text{ cm}$$

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$$x_0 : -26.31 \text{ mm}$$

$$y_0 : 0.00 \text{ mm}$$

#### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$$W_{ef} : 28.02 \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\gamma : 1.1$$

## b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : 9.46 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$$W_{c,ef}^{pos} : 28.02 \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : 30.18 \text{ cm}^3$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$g : 1.1$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278 \lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$^{(1)} c_{FLT} : 1.00$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0 : 0.55$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c : 31.04 \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e : 35.92 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b : 1.00$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : 564.09 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 557.28 \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 0.750 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$r_x$  : 5.65 cm  
 $r_y$  : 1.48 cm  
 $x_0$  : -26.31 mm  
 $y_0$  : 0.00 mm

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.002 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses 1.25·PP+CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$V_{Sd}$  : 0.08 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$  : 0.04 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$  : 25.13 kN

para  $^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 28.49

para  $^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$

$h/t$  : 14.45

para  $^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$  : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$  : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$  : 200000 MPa

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g$  : 1.1

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$K_v$  : 1.20

$$k_v = 1.20$$

**Resistência ao esforço cortante Y** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.295} \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se no nó N1302, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$$V_{Sd} : \underline{23.26} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : \underline{78.85} \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{58.15}$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_vf_yE)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : \underline{45.34}$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_vt^3/h]/\gamma$$

$$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{75.37}$$

Onde:

**t:** Espessura da alma.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

**h:** Largura da alma.

$$h : \underline{137.84} \text{ mm}$$

**f<sub>y</sub>:** Tensão de escoamento.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**E:** Módulo de elasticidade.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**g:** Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : \underline{1.1}$$

**K<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : \underline{5.00}$$

$$k_v = 5.00$$

**Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência à flexo-tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.





**Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.138} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N42, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$N_{c,Sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$$N_{c,Sd} : \underline{20.37} \text{ kN}$$

A força normal de compressão resistente de cálculo  $N_{c,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{c,Rd} = \chi A_{ef} f_y / \gamma$$

$$N_{c,Rd} : \underline{147.99} \text{ kN}$$

Onde:

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : \underline{6.23} \text{ cm}^2$$

$\chi$ : Fator de redução associado à flambagem,  $\lambda_0 \leq 1,5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$

$$C_{yy} : \underline{0.83}$$

$$C_{xz} : \underline{0.83}$$

Sendo:

$I_0$ : Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas.

$$I_{0,yy} : \underline{0.67}$$

$$I_{0,xz} : \underline{0.68}$$

$$\lambda_0 = \left[ \frac{Af_y}{N_e} \right]^{0.5}$$

Sendo:

$N_e$ : Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A : \underline{7.29} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\gamma : \underline{1.2}$$

A força normal de flambagem elástica  $N_e$  é o menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$N_e : \underline{550.57} \text{ kN}$$

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$$N_{exz} = \frac{N_{ex} + N_{ez}}{2 \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4N_{ex}N_{ez} \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]}{(N_{ex} + N_{ez})^2}} \right]$$

$N_{exz} : 550.57 \text{ kN}$

Onde:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{(K_x L_x)^2}$$

$N_{ex} : 8170.55 \text{ kN}$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$N_{ez} : 557.28 \text{ kN}$

$I_x$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.

$I_x : 232.83 \text{ cm}^4$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E : 200000 \text{ MPa}$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G : 76923 \text{ MPa}$

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z : 0.750 \text{ m}$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0 : 6.41 \text{ cm}$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x : 5.65 \text{ cm}$

$r_y : 1.48 \text{ cm}$

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0 : -26.31 \text{ mm}$

$y_0 : 0.00 \text{ mm}$

#### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$M_{Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$W_{ef} : 28.02 \text{ cm}^3$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y : 345.00 \text{ MPa}$

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g : 1.1$

## b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : 9.46 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$$W_{c,ef}^{pos} : 28.02 \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : 30.18 \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(1)} c_{FLT} : 1.00$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278 \lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0 : 0.55$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c : 31.04 \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e : 35.92 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b : 1.00$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : 564.09 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 557.28 \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 0.750 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$r_x$  : 5.65 cm  
 $r_y$  : 1.48 cm  
 $x_0$  : -26.31 mm  
 $y_0$  : 0.00 mm

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.001 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V2.

$V_{Sd}$  : 0.06 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$  : 0.03 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$  : 25.13 kN

para  $^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 28.49

para  $^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$

$h/t$  : 14.45

para  $^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$  : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$  : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$  : 200000 MPa

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g$  : 1.1

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$K_v$  : 1.20

$k_v = 1.20$

**Resistência ao esforço cortante Y** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.292} \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se no nó N1281, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$$V_{Sd} : \underline{23.03} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : \underline{78.85} \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{58.15}$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_vf_yE)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : \underline{45.34}$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_vt^3/h]/\gamma$$

$$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{75.37}$$

Onde:

t: Espessura da alma.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

h: Largura da alma.

$$h : \underline{137.84} \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidade.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : \underline{1.1}$$

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : \underline{5.00}$$

$$k_v = 5.00$$

**Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência à flexo-tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N60/N362

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas								
Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm⁴)	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)			
N60	N362	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00			
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade											
	Flambagem			Flambagem lateral							
	Plano ZX		Plano ZY	Aba sup.		Aba inf.					
b	0.50		0.50	0.50		0.50					
L <sub>K</sub>	0.750		0.750	0.750		0.750					
C <sub>m</sub>	-		-	1.000		1.000					
C <sub>b</sub>	-			1.000							
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico											

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : \underline{45} \quad \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : \underline{137.84} \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

É recomendado que o índice de esbeltez  $\lambda$  das barras tracionadas não exceda o valor 300.

$$\lambda = KL/r < 300$$

$$I_{xx} : \underline{13.3} \quad \checkmark$$

$$I_{yy} : \underline{50.5} \quad \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : \underline{0.750} \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : \underline{0.750} \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : \underline{5.65} \text{ cm}$$

r<sub>y</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$$r_y : \underline{1.48} \text{ cm}$$

**Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{t,Sd}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.587 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N362, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$N_{t,Sd}$ : Esforço axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{t,Sd}$  : 134.20 kN

A força normal de tração resistente de cálculo  $N_{t,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{t,Rd} = A f_y / \gamma$$

$N_{t,Rd}$  : 228.75 kN

Onde:

A: Área bruta da seção transversal da barra.

A : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.1

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.

**Resistência à flexão eixo X** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.259 ✓

O momento fletor desfavorável de cálculo  $M_{Sd}$  é obtido para o nó N60, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$M_{Sd}$  : 2.28 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$M_{Rd}$  : 8.79 kN·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)



$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\begin{aligned} W_{ef} &: \underline{28.02} \text{ cm}^3 \\ f_y &: \underline{345.00} \text{ MPa} \\ \gamma &: \underline{1.1} \end{aligned}$$

## b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : \underline{9.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$W_{c,ef}^{pos} : \underline{28.02} \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : \underline{30.18} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma : \underline{1.1}$$

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278\lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$^{(1)} c_{FLT} : \underline{1.00}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0 : \underline{0.55}$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c : \underline{31.04} \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e : \underline{35.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b : \underline{1.00}$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : \underline{557.28} \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{16.07} \text{ cm}^4$$

<b>I<sub>t</sub></b> : Momento de inércia à torção uniforme.	<b>I<sub>t</sub></b> : <u>0.22</u> cm <sup>4</sup>
<b>C<sub>w</sub></b> : Constante de empenamento da seção.	<b>C<sub>w</sub></b> : <u>602.67</u> cm <sup>6</sup>
<b>E</b> : Módulo de elasticidade.	<b>E</b> : <u>200000</u> MPa
<b>G</b> : Módulo de elasticidade transversal.	<b>G</b> : <u>76923</u> MPa
<b>K<sub>y</sub>L<sub>y</sub></b> : Comprimento efetivo de flambagem lateral.	<b>K<sub>y</sub>L<sub>y</sub></b> : <u>0.750</u> m
<b>K<sub>z</sub>L<sub>z</sub></b> : Comprimento efetivo de flambagem por torção.	<b>K<sub>z</sub>L<sub>z</sub></b> : <u>0.750</u> m

**r<sub>0</sub>**: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5} \quad r_0 : \underline{6.41} \text{ cm}$$

Sendo:

<b>r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub></b> : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.	<b>r<sub>x</sub></b> : <u>5.65</u> cm
	<b>r<sub>y</sub></b> : <u>1.48</u> cm
<b>x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub></b> : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.	<b>x<sub>0</sub></b> : <u>-26.31</u> mm
	<b>y<sub>0</sub></b> : <u>0.00</u> mm

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.195} \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável **V<sub>Sd</sub>** produz-se no nó N362, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$$V_{Sd} : \underline{9.78} \text{ kN}$$

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é **V<sub>Sd</sub>** = 0.5 **V<sub>Sd</sub>**.

$$V_{Sd} : \underline{4.89} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma **V<sub>Rd</sub>** deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : \underline{25.13} \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_y h t / \gamma \quad 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{28.49}$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma \quad h/t : \underline{14.45}$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3 / h] / \gamma \quad 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{36.93}$$

Onde:

<b>t</b> : Espessura da alma.	<b>t</b> : <u>3.04</u> mm
<b>h</b> : Largura da alma.	<b>h</b> : <u>43.92</u> mm
<b>f<sub>y</sub></b> : Tensão de escoamento.	<b>f<sub>y</sub></b> : <u>345.00</u> MPa
<b>E</b> : Módulo de elasticidade.	<b>E</b> : <u>200000</u> MPa
<b>g</b> : Coeficiente de ponderação das resistências.	<b>g</b> : <u>1.1</u>

**K<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$$k_v = 1.20$$

$$K_v : 1.20$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.038 \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável **V<sub>Sd</sub>** produz-se para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$$V_{Sd} : 3.00 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma **V<sub>Rd</sub>** deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : 78.85 \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(EK_v/f_y)^{0.5} : 58.15$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : 45.34$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$$

$$1.4(EK_v/f_y)^{0.5} : 75.37$$

Onde:

**t**: Espessura da alma.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**h**: Largura da alma.

$$h : 137.84 \text{ mm}$$

**f<sub>y</sub>**: Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

**E**: Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

**g**: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

**K<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : 5.00$$

$$k_v = 5.00$$

### Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis **M<sub>Sd</sub>** e **V<sub>Sd</sub>** são obtidos no nó N60, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

$$\eta = \left( \frac{M_{Sd}}{M_{0,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{V_{Sd}}{V_{0,Rd}} \right)^2$$

$$h : 0.069 \checkmark$$

Onde:

$M_{sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo.

$M_{0,Rd}$ : Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.

$V_{sd}$ : Força cortante solicitante de cálculo.

$V_{Rd}$ : Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.

$M_{sd}$  : 2.28 kN·m

$M_{0,Rd}$  : 8.79 kN·m

$V_{sd}$  : 3.00 kN

$V_{Rd}$  : 78.85 kN

#### **Resistência à flexo-compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N24/N386

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas									
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)				
N24	N386	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00				
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade												
	Flambagem		Flambagem lateral									
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.								
b	0.50	0.50	0.50	0.50								
L <sub>K</sub>	0.750	0.750	0.750	0.750								
C <sub>m</sub>	-	-	1.000	1.000								
C <sub>b</sub>	-		1.000									
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico												

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : \underline{45} \quad \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : \underline{137.84} \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

É recomendado que o índice de esbeltez  $\lambda$  das barras tracionadas não exceda o valor 300.

$$\lambda = KL/r < 300$$

$$I_{xx} : \underline{13.3} \quad \checkmark$$

$$I_{yy} : \underline{50.5} \quad \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : \underline{0.750} \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : \underline{0.750} \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : \underline{5.65} \text{ cm}$$

r<sub>y</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$$r_y : \underline{1.48} \text{ cm}$$

**Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{t,Sd}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.588 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N386, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$N_{t,Sd}$ : Esforço axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{t,Sd}$  : 134.60 kN

A força normal de tração resistente de cálculo  $N_{t,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{t,Rd} = A f_y / \gamma$$

$N_{t,Rd}$  : 228.75 kN

Onde:

A: Área bruta da seção transversal da barra.

A : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.1

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.

**Resistência à flexão eixo X** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.301 ✓

O momento fletor desfavorável de cálculo  $M_{Sd}$  é obtido para o nó N24, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$M_{Sd}$  : 2.64 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$M_{Rd}$  : 8.79 kN·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\begin{aligned} W_{ef} &: \underline{28.02} \text{ cm}^3 \\ f_y &: \underline{345.00} \text{ MPa} \\ \gamma &: \underline{1.1} \end{aligned}$$

## b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : \underline{9.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$W_{c,ef}^{pos} : \underline{28.02} \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} W_{c,ef}^{neg} &: \underline{30.18} \text{ cm}^3 \\ f_y &: \underline{345.00} \text{ MPa} \\ \gamma &: \underline{1.1} \end{aligned}$$

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278\lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$^{(1)} c_{FLT} : \underline{1.00}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0 : \underline{0.55}$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c : \underline{31.04} \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e : \underline{35.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b : \underline{1.00}$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : \underline{557.28} \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{16.07} \text{ cm}^4$$



$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$I_t$ : 0.22 cm<sup>4</sup>

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$C_w$ : 602.67 cm<sup>6</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$ : 200000 MPa

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G$ : 76923 MPa

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$K_y L_y$ : 0.750 m

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z$ : 0.750 m

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0$ : 6.41 cm

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x$ : 5.65 cm

$r_y$ : 1.48 cm

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0$ : -26.31 mm

$y_0$ : 0.00 mm

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$W_{ef}$ : 4.15 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$ : 345.00 MPa

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g$ : 1.1

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$ : 0.194 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se no nó N386, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$V_{Sd}$ : 9.76 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$ : 4.88 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

<sup>(1)</sup> $V_{Rd}$ : 25.13 kN

para <sup>(1)</sup> $h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_y h t / \gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$ : 28.49

para <sup>(2)</sup> $1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma$

$h/t$ : 14.45

para <sup>(3)</sup> $h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3 / h] / \gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$ : 36.93

Onde:

t: Espessura da alma.

h: Largura da alma.

f<sub>y</sub>: Tensão de escoamento.

E: Módulo de elasticidade.

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

K<sub>v</sub>: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$$k_v = 1.20$$

t : 3.04 mm

h : 43.92 mm

f<sub>y</sub> : 345.00 MPa

E : 200000 MPa

g : 1.1

K<sub>v</sub> : 1.20

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.044 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V<sub>Sd</sub> produz-se para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

V<sub>Sd</sub> : 3.47 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma V<sub>Rd</sub> deve ser calculada por:

<sup>(1)</sup>V<sub>Rd</sub> : 78.85 kN

para <sup>(1)</sup> $h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 58.15

para <sup>(2)</sup> $1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$

h/t : 45.34

para <sup>(3)</sup> $h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 75.37

Onde:

t: Espessura da alma.

h: Largura da alma.

f<sub>y</sub>: Tensão de escoamento.

E: Módulo de elasticidade.

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

K<sub>v</sub>: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$k_v = 5.00$$

t : 3.04 mm

h : 137.84 mm

f<sub>y</sub> : 345.00 MPa

E : 200000 MPa

g : 1.1

K<sub>v</sub> : 5.00

### Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M<sub>Sd</sub> e V<sub>Sd</sub> são obtidos no nó N24, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

$$\eta = \left( \frac{M_{Sd}}{M_{0,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{V_{Sd}}{V_{0,Rd}} \right)^2$$

$$h : \underline{0.092} \checkmark$$

Onde:

**M<sub>Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo.

**M<sub>0,Rd</sub>**: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.

**V<sub>Sd</sub>**: Força cortante solicitante de cálculo.

**V<sub>Rd</sub>**: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.

$$\underline{M_{Sd} : 2.64 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{0,Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{V_{Sd} : 3.47 \text{ kN}}$$

$$\underline{V_{Rd} : 78.85 \text{ kN}}$$

#### **Resistência à flexo-compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N58/N360

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm⁴)	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)
N58	N360	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00

Notas:

<sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado

<sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme

<sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
b	0.50	0.50	0.50	0.50
L <sub>K</sub>	0.750	0.750	0.750	0.750
C <sub>m</sub>	-	-	1.000	1.000
C <sub>b</sub>	-		1.000	

Notação:

*b*: Coeficiente de flambagem

*L<sub>K</sub>*: Comprimento de flambagem (m)

*C<sub>m</sub>*: Coeficiente de momentos

*C<sub>b</sub>*: Fator de modificação para o momento crítico

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : 45 \quad \checkmark$$

Sendo:

**b**: Comprimento do elemento.

$$b : 137.84 \text{ mm}$$

**t**: A espessura.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

É recomendado que o índice de esbeltez  $\lambda$  das barras tracionadas não exceda o valor 300.

$$\lambda = KL/r < 300$$

$$I_{xx} : 13.3 \quad \checkmark$$

$$I_{yy} : 50.5 \quad \checkmark$$

Onde:

**K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>**: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

**K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>**: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

**r<sub>x</sub>**: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

**r<sub>y</sub>**: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$$r_y : 1.48 \text{ cm}$$

**Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{t,Sd}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.562 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N360, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$N_{t,Sd}$ : Esforço axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{t,Sd}$  : 128.57 kN

A força normal de tração resistente de cálculo  $N_{t,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{t,Rd} = A f_y / \gamma$$

$N_{t,Rd}$  : 228.75 kN

Onde:

A: Área bruta da seção transversal da barra.

A : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.1

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.

**Resistência à flexão eixo X** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.269 ✓

O momento fletor desfavorável de cálculo  $M_{Sd}$  é obtido para o nó N58, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$M_{Sd}$  : 2.36 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$M_{Rd}$  : 8.79 kN·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\begin{aligned} W_{ef} &: \underline{28.02} \text{ cm}^3 \\ f_y &: \underline{345.00} \text{ MPa} \\ \gamma &: \underline{1.1} \end{aligned}$$

## b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : \underline{9.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$W_{c,ef}^{pos} : \underline{28.02} \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} W_{c,ef}^{neg} &: \underline{30.18} \text{ cm}^3 \\ f_y &: \underline{345.00} \text{ MPa} \\ \gamma &: \underline{1.1} \end{aligned}$$

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278\lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$^{(1)} c_{FLT} : \underline{1.00}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0 : \underline{0.55}$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c : \underline{31.04} \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e : \underline{35.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b : \underline{1.00}$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : \underline{557.28} \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{16.07} \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$I_t$ : 0.22 cm<sup>4</sup>

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$C_w$ : 602.67 cm<sup>6</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$ : 200000 MPa

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G$ : 76923 MPa

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$K_y L_y$ : 0.750 m

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z$ : 0.750 m

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0$ : 6.41 cm

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x$ : 5.65 cm

$r_y$ : 1.48 cm

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0$ : -26.31 mm

$y_0$ : 0.00 mm

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : 0.194 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se no nó N360, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$V_{Sd}$ : 9.77 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$ : 4.89 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

<sup>(1)</sup> $V_{Rd}$ : 25.13 kN

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_y h t / \gamma$$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$ : 28.49

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma$$

$h/t$ : 14.45

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3 / h] / \gamma$$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$ : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$ : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$ : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$ : 345.00 MPa

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$ : 200000 MPa

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g$ : 1.1



**K<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$$k_v = 1.20$$

$$K_v : 1.20$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.040 \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável **V<sub>Sd</sub>** produz-se para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$$V_{Sd} : 3.12 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma **V<sub>Rd</sub>** deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : 78.85 \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(EK_v/f_y)^{0.5} : 58.15$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : 45.34$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$$

$$1.4(EK_v/f_y)^{0.5} : 75.37$$

Onde:

**t**: Espessura da alma.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**h**: Largura da alma.

$$h : 137.84 \text{ mm}$$

**f<sub>y</sub>**: Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

**E**: Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

**g**: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

**K<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : 5.00$$

$$k_v = 5.00$$

### Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis **M<sub>Sd</sub>** e **V<sub>Sd</sub>** são obtidos no nó N58, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

$$\eta = \left( \frac{M_{Sd}}{M_{0,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{V_{Sd}}{V_{0,Rd}} \right)^2$$

$$h : 0.074 \checkmark$$

Onde:

$M_{sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo.

$M_{0,Rd}$ : Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.

$V_{sd}$ : Força cortante solicitante de cálculo.

$V_{Rd}$ : Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.

$M_{sd}$  : 2.36 kN·m

$M_{0,Rd}$  : 8.79 kN·m

$V_{sd}$  : 3.12 kN

$V_{Rd}$  : 78.85 kN

#### **Resistência à flexo-compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N20/N382

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)
N20	N382	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade								
	Flambagem		Flambagem lateral					
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.				
b	0.50	0.50	0.50	0.50				
L <sub>K</sub>	0.750	0.750	0.750	0.750				
C <sub>m</sub>	-	-	1.000	1.000				
C <sub>b</sub>	-		1.000					
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico								

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : \underline{45} \quad \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : \underline{137.84} \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

É recomendado que o índice de esbeltez  $\lambda$  das barras tracionadas não exceda o valor 300.

$$\lambda = KL/r < 300$$

$$I_{xx} : \underline{13.3} \quad \checkmark$$

$$I_{yy} : \underline{50.5} \quad \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : \underline{0.750} \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : \underline{0.750} \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : \underline{5.65} \text{ cm}$$

r<sub>y</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$$r_y : \underline{1.48} \text{ cm}$$

**Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{t,Sd}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.517 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N382, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$N_{t,Sd}$ : Esforço axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{t,Sd}$  : 118.36 kN

A força normal de tração resistente de cálculo  $N_{t,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{t,Rd} = A f_y / \gamma$$

$N_{t,Rd}$  : 228.75 kN

Onde:

A: Área bruta da seção transversal da barra.

A : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.1

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.

**Resistência à flexão eixo X** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.276 ✓

O momento fletor desfavorável de cálculo  $M_{Sd}$  é obtido para o nó N20, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$M_{Sd}$  : 2.43 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$M_{Rd}$  : 8.79 kN·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$W_{ef} : \underline{28.02} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma : \underline{1.1}$$

## b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : \underline{9.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$W_{c,ef}^{pos} : \underline{28.02} \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : \underline{30.18} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma : \underline{1.1}$$

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278 \lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$^{(1)} c_{FLT} : \underline{1.00}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0 : \underline{0.55}$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c : \underline{31.04} \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e : \underline{35.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b : \underline{1.00}$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : \underline{557.28} \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{16.07} \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$I_t$ : 0.22 cm<sup>4</sup>

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$C_w$ : 602.67 cm<sup>6</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$ : 200000 MPa

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G$ : 76923 MPa

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$K_y L_y$ : 0.750 m

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z$ : 0.750 m

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0$ : 6.41 cm

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x$ : 5.65 cm

$r_y$ : 1.48 cm

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0$ : -26.31 mm

$y_0$ : 0.00 mm

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$W_{ef}$ : 4.15 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$ : 345.00 MPa

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g$ : 1.1

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$ : 0.195 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se no nó N382, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$V_{Sd}$ : 9.79 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$ : 4.90 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

<sup>(1)</sup> $V_{Rd}$ : 25.13 kN

para <sup>(1)</sup> $h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_y h t / \gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$ : 28.49

para <sup>(2)</sup> $1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma$

$h/t$ : 14.45

para <sup>(3)</sup> $h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3 / h] / \gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$ : 36.93

Onde:

t: Espessura da alma.

h: Largura da alma.

f<sub>y</sub>: Tensão de escoamento.

E: Módulo de elasticidade.

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

K<sub>v</sub>: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$$k_v = 1.20$$

t : 3.04 mm

h : 43.92 mm

f<sub>y</sub> : 345.00 MPa

E : 200000 MPa

g : 1.1

K<sub>v</sub> : 1.20

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.040 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V<sub>Sd</sub> produz-se para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

V<sub>Sd</sub> : 3.19 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma V<sub>Rd</sub> deve ser calculada por:

<sup>(1)</sup>V<sub>Rd</sub> : 78.85 kN

para <sup>(1)</sup> $h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$

1.08(EK<sub>v</sub>/f<sub>y</sub>)<sup>0.5</sup> : 58.15

para <sup>(2)</sup> $1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_vf_yE)^{0.5}/\gamma$

h/t : 45.34

para <sup>(3)</sup> $h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_vt^3/h]/\gamma$

1.4(EK<sub>v</sub>/f<sub>y</sub>)<sup>0.5</sup> : 75.37

Onde:

t: Espessura da alma.

h: Largura da alma.

f<sub>y</sub>: Tensão de escoamento.

E: Módulo de elasticidade.

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

K<sub>v</sub>: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$k_v = 5.00$$

t : 3.04 mm

h : 137.84 mm

f<sub>y</sub> : 345.00 MPa

E : 200000 MPa

g : 1.1

K<sub>v</sub> : 5.00

### Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M<sub>Sd</sub> e V<sub>Sd</sub> são obtidos no nó N20, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:



$$\eta = \left( \frac{M_{Sd}}{M_{0,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{V_{Sd}}{V_{0,Rd}} \right)^2$$

$$h : \underline{0.078} \checkmark$$

Onde:

**M<sub>Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo.

**M<sub>0,Rd</sub>**: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.

**V<sub>Sd</sub>**: Força cortante solicitante de cálculo.

**V<sub>Rd</sub>**: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.

$$\underline{M_{Sd} : 2.43 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{0,Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{V_{Sd} : 3.19 \text{ kN}}$$

$$\underline{V_{Rd} : 78.85 \text{ kN}}$$

#### **Resistência à flexo-compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N22/N384

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas								
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)			
N22	N384	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00			
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade											
	Flambagem			Flambagem lateral							
	Plano ZX		Plano ZY	Aba sup.		Aba inf.					
b	0.50		0.50	0.50		0.50					
L <sub>K</sub>	0.750		0.750	0.750		0.750					
C <sub>m</sub>	-		-	1.000		1.000					
C <sub>b</sub>	-			1.000							
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico											

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : \underline{45} \quad \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : \underline{137.84} \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

É recomendado que o índice de esbeltez  $\lambda$  das barras tracionadas não exceda o valor 300.

$$\lambda = KL/r < 300$$

$$I_{xx} : \underline{13.3} \quad \checkmark$$

$$I_{yy} : \underline{50.5} \quad \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : \underline{0.750} \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : \underline{0.750} \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : \underline{5.65} \text{ cm}$$

r<sub>y</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$$r_y : \underline{1.48} \text{ cm}$$

**Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{t,Sd}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.568 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N384, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$N_{t,Sd}$ : Esforço axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{t,Sd}$  : 129.91 kN

A força normal de tração resistente de cálculo  $N_{t,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{t,Rd} = A f_y / \gamma$$

$N_{t,Rd}$  : 228.75 kN

Onde:

A: Área bruta da seção transversal da barra.

A : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.1

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.

**Resistência à flexão eixo X** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.291 ✓

O momento fletor desfavorável de cálculo  $M_{Sd}$  é obtido para o nó N22, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

$M_{Sd}$  : 2.56 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$M_{Rd}$  : 8.79 kN·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\begin{aligned} W_{ef} &: \underline{28.02} \text{ cm}^3 \\ f_y &: \underline{345.00} \text{ MPa} \\ \gamma &: \underline{1.1} \end{aligned}$$

## b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : \underline{9.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$W_{c,ef}^{pos} : \underline{28.02} \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} W_{c,ef}^{neg} &: \underline{30.18} \text{ cm}^3 \\ f_y &: \underline{345.00} \text{ MPa} \\ \gamma &: \underline{1.1} \end{aligned}$$

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278\lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$^{(1)} c_{FLT} : \underline{1.00}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0 : \underline{0.55}$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c : \underline{31.04} \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e : \underline{35.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b : \underline{1.00}$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : \underline{557.28} \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{16.07} \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$I_t$ : 0.22 cm<sup>4</sup>

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$C_w$ : 602.67 cm<sup>6</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$ : 200000 MPa

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G$ : 76923 MPa

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$K_y L_y$ : 0.750 m

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z$ : 0.750 m

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0$ : 6.41 cm

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x$ : 5.65 cm

$r_y$ : 1.48 cm

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0$ : -26.31 mm

$y_0$ : 0.00 mm

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$ : 0.194 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se no nó N384, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$V_{Sd}$ : 9.75 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$ : 4.87 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

<sup>(1)</sup> $V_{Rd}$ : 25.13 kN

para <sup>(1)</sup> $h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_y h t / \gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$ : 28.49

para <sup>(2)</sup> $1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma$

$h/t$ : 14.45

para <sup>(3)</sup> $h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3 / h] / \gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$ : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$ : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$ : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$ : 345.00 MPa

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$ : 200000 MPa

**g:** Coeficiente de ponderação das resistências.

**g :** 1.1

**K<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

**K<sub>v</sub> :** 1.20

$$k_v = 1.20$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

**h :** 0.043 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável **V<sub>Sd</sub>** produz-se para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

**V<sub>Sd</sub> :** 3.37 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma **V<sub>Rd</sub>** deve ser calculada por:

**(1)V<sub>Rd</sub> :** 78.85 kN

$$\text{para } {}^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

**1.08(EK<sub>v</sub>/f<sub>y</sub>)<sup>0.5</sup> :** 58.15

$$\text{para } {}^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma$$

**h/t :** 45.34

$$\text{para } {}^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3 / h] / \gamma$$

**1.4(EK<sub>v</sub>/f<sub>y</sub>)<sup>0.5</sup> :** 75.37

Onde:

**t:** Espessura da alma.

**t :** 3.04 mm

**h:** Largura da alma.

**h :** 137.84 mm

**f<sub>y</sub>:** Tensão de escoamento.

**f<sub>y</sub> :** 345.00 MPa

**E:** Módulo de elasticidade.

**E :** 200000 MPa

**g:** Coeficiente de ponderação das resistências.

**g :** 1.1

**K<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

**K<sub>v</sub> :** 5.00

$$k_v = 5.00$$

### Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis **M<sub>Sd</sub>** e **V<sub>Sd</sub>** são obtidos no nó N22, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V1.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

$$\eta = \left( \frac{M_{Sd}}{M_{0,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{V_{Sd}}{V_{0,Rd}} \right)^2$$

**h :** 0.087 ✓

Onde:

$M_{sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo.

$M_{0,Rd}$ : Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.

$V_{sd}$ : Força cortante solicitante de cálculo.

$V_{Rd}$ : Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.

$M_{sd}$  : 2.56 kN·m

$M_{0,Rd}$  : 8.79 kN·m

$V_{sd}$  : 3.37 kN

$V_{Rd}$  : 78.85 kN

#### **Resistência à flexo-compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.



Barra N62/N364

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)
N62	N364	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade								
	Flambagem		Flambagem lateral					
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.		Aba inf.			
b	0.50	0.50	0.50		0.50			
L <sub>K</sub>	0.750	0.750	0.750		0.750			
C <sub>m</sub>	-	-	1.000		1.000			
C <sub>b</sub>	-				1.000			
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico								

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.188 m do nó N62.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : 45 \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

t: A espessura.

$$b : 137.84 \text{ mm}$$

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

É recomendado que o índice de esbeltez  $\lambda$  das barras tracionadas não exceda o valor 300.

$$\lambda = KL/r < 300$$

$$I_{xx} : 13.3 \checkmark$$

$$I_{yy} : 50.5 \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

$r_y$ : Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$r_y$  : 1.48 cm

#### **Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{t,Sd}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.546 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N364, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$N_{t,Sd}$ : Esforço axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{t,Sd}$  : 124.89 kN

A força normal de tração resistente de cálculo  $N_{t,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{t,Rd} = A f_y / \gamma$$

$N_{t,Rd}$  : 228.75 kN

Onde:

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A$  : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.1

#### **Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.

#### **Resistência à flexão eixo X** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.253 ✓

O momento fletor desfavorável de cálculo  $M_{Sd}$  é obtido para o nó N62, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$M_{Sd}$  : 2.23 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$M_{Rd}$  : 8.79 kN·m

### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$W_{ef} : \underline{28.02} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma : \underline{1.1}$$

### b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : \underline{9.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$W_{c,ef}^{pos} : \underline{28.02} \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : \underline{30.18} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma : \underline{1.1}$$

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278 \lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$^{(1)} c_{FLT} : \underline{1.00}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0 : \underline{0.55}$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c : \underline{31.04} \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seccão duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e : \underline{35.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b : \underline{1.00}$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : \underline{557.28} \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.	$I_y$ : 16.07 cm <sup>4</sup>
$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.	$I_t$ : 0.22 cm <sup>4</sup>
$C_w$ : Constante de empenamento da seção.	$C_w$ : 602.67 cm <sup>6</sup>
$E$ : Módulo de elasticidade.	$E$ : 200000 MPa
$G$ : Módulo de elasticidade transversal.	$G$ : 76923 MPa
$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.	$K_y L_y$ : 0.750 m
$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.	$K_z L_z$ : 0.750 m

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5} \quad r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.	$r_x$ : 5.65 cm
	$r_y$ : 1.48 cm
$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.	$x_0$ : -26.31 mm
	$y_0$ : 0.00 mm

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1 \quad h : 0.194 \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se no nó N364, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.2·SCU1+1.4·V2.

$$V_{Sd} : 9.76 \text{ kN}$$

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$$V_{Sd} : 4.88 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : 25.13 \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_y h t / \gamma \quad 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : 28.49$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma \quad h/t : 14.45$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3 / h] / \gamma \quad 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : 36.93$$

Onde:

$t$ : Espessura da alma.	$t$ : 3.04 mm
$h$ : Largura da alma.	$h$ : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$E$ : Módulo de elasticidade.

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$$k_v = 1.20$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$$g : 1.1$$

$$K_v : 1.20$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.037 \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$$V_{Sd} : 2.93 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : 78.85 \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : 58.15$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : 45.34$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$$

$$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : 75.37$$

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

$h$ : Largura da alma.

$$h : 137.84 \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : 5.00$$

$$k_v = 5.00$$

### Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis  $M_{Sd}$  e  $V_{Sd}$  são obtidos no nó N62, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

$$\eta = \left( \frac{M_{Sd}}{M_{0,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{V_{Sd}}{V_{0,Rd}} \right)^2$$

h : 0.066 ✓

Onde:

$M_{sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo.

$M_{0,Rd}$ : Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.

$V_{sd}$ : Força cortante solicitante de cálculo.

$V_{Rd}$ : Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.

$M_{sd}$  : 2.23 kN·m

$M_{0,Rd}$  : 8.79 kN·m

$V_{sd}$  : 2.93 kN

$V_{Rd}$  : 78.85 kN

#### **Resistência à flexo-compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

## **4.4. ESTRUTURAS METÁLICAS HANGAR 04, 05 e 06 – 60x40m:**

### **DADOS DE OBRA**

#### **Normas consideradas**

Fundação: ABNT NBR 6118:2014

Aço dobrado: ABNT NBR 14762: 2010

Aços laminados e soldados: ABNT NBR 8800:2008

**Categoria de uso:** Edificações comerciais, de escritórios e de acesso público

#### **Estados limites**

E.L.U. Concreto em fundações	ABNT NBR 6118:2014(ELU)
E.L.U. Aço dobrado	NBR 14762: 2010
E.L.U. Aço laminado	NBR 8800: 2008
Tensões sobre o terreno	Ações características
Deslocamentos	

#### **Situações de projeto**

Para as distintas situações de projeto, as combinações de ações serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

##### **- Com coeficientes de combinação**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### **- Sem coeficientes de combinação**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Onde:

$G_k$  Ação permanente

$P_k$  Ação de pré-esforço

$Q_k$  Ação variável

$g_G$  Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

$g_P$  Coeficiente parcial de segurança da ação de pré-esforço

$g_{Q,1}$  Coeficiente parcial de segurança da ação variável principal

$g_{Q,i}$  Coeficiente parcial de segurança das ações variáveis de acompanhamento

$\gamma_{p,1}$  Coeficiente de combinação da ação variável principal

$\gamma_{a,i}$  Coeficiente de combinação das ações variáveis de acompanhamento

Para cada situação de projeto e estado limite, os coeficientes a utilizar serão:

**E.L.U. Concreto em fundações: ABNT NBR 6118:2014**

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompanhamento ( $\gamma_a$ )
Permanente (G)	1.000	1.400	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.400	1.000	0.700
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

**E.L.U. Aço dobrado: ABNT NBR 14762: 2010**

Normal				
	Coeficientes parciais de segurança (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompanhamento ( $\gamma_a$ )
Permanente (G)	1.000	1.250	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

**E.L.U. Aço laminado: ABNT NBR 8800:2008**

Normal				
	Coeficientes parciais de segurança (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompanhamento ( $\gamma_a$ )
Permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

**Tensões sobre o terreno**

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (g)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000



Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (g)	
	Favorável	Desfavorável
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

## Deslocamentos

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (g)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

## 1.2.2.- Combinações

### ■ Nomes das ações

PP Peso próprio

CP 1 CP 1

SCU 1 SCU 1

V 1 V 1

V 2 V 2

### ■ E.L.U. Concreto em fundações

Comb.	PP	CP 1	SCU 1	V 1	V 2
1	1.000	1.000			
2	1.400	1.000			
3	1.000	1.400			
4	1.400	1.400			
5	1.000	1.000	1.400		
6	1.400	1.000	1.400		
7	1.000	1.400	1.400		
8	1.400	1.400	1.400		
9	1.000	1.000		1.400	
10	1.400	1.000		1.400	
11	1.000	1.400		1.400	
12	1.400	1.400		1.400	
13	1.000	1.000	0.980	1.400	
14	1.400	1.000	0.980	1.400	
15	1.000	1.400	0.980	1.400	
16	1.400	1.400	0.980	1.400	
17	1.000	1.000	1.400	0.840	
18	1.400	1.000	1.400	0.840	
19	1.000	1.400	1.400	0.840	
20	1.400	1.400	1.400	0.840	
21	1.000	1.000			1.400
22	1.400	1.000			1.400
23	1.000	1.400			1.400

Comb.	PP	CP 1	SCU 1	V 1	V 2
24	1.400	1.400			1.400
25	1.000	1.000	0.980		1.400
26	1.400	1.000	0.980		1.400
27	1.000	1.400	0.980		1.400
28	1.400	1.400	0.980		1.400
29	1.000	1.000	1.400		0.840
30	1.400	1.000	1.400		0.840
31	1.000	1.400	1.400		0.840
32	1.400	1.400	1.400		0.840

■ E.L.U. Aço dobrado

Comb.	PP	CP 1	SCU 1	V 1	V 2
1	1.000	1.000			
2	1.250	1.000			
3	1.000	1.250			
4	1.250	1.250			
5	1.000	1.000	1.500		
6	1.250	1.000	1.500		
7	1.000	1.250	1.500		
8	1.250	1.250	1.500		
9	1.000	1.000		1.400	
10	1.250	1.000		1.400	
11	1.000	1.250		1.400	
12	1.250	1.250		1.400	
13	1.000	1.000	1.050	1.400	
14	1.250	1.000	1.050	1.400	
15	1.000	1.250	1.050	1.400	
16	1.250	1.250	1.050	1.400	
17	1.000	1.000	1.500	0.840	
18	1.250	1.000	1.500	0.840	
19	1.000	1.250	1.500	0.840	
20	1.250	1.250	1.500	0.840	
21	1.000	1.000			1.400
22	1.250	1.000			1.400
23	1.000	1.250			1.400
24	1.250	1.250			1.400
25	1.000	1.000	1.050		1.400
26	1.250	1.000	1.050		1.400
27	1.000	1.250	1.050		1.400
28	1.250	1.250	1.050		1.400
29	1.000	1.000	1.500		0.840
30	1.250	1.000	1.500		0.840
31	1.000	1.250	1.500		0.840
32	1.250	1.250	1.500		0.840

■ E.L.U. Aço laminado

Comb.	PP	CP 1	SCU 1	V 1	V 2
-------	----	------	-------	-----	-----

Comb.	PP	CP 1	SCU 1	V 1	V 2
1	1.000	1.000			
2	1.500	1.000			
3	1.000	1.500			
4	1.500	1.500			
5	1.000	1.000	1.500		
6	1.500	1.000	1.500		
7	1.000	1.500	1.500		
8	1.500	1.500	1.500		
9	1.000	1.000		1.400	
10	1.500	1.000		1.400	
11	1.000	1.500		1.400	
12	1.500	1.500		1.400	
13	1.000	1.000	1.050	1.400	
14	1.500	1.000	1.050	1.400	
15	1.000	1.500	1.050	1.400	
16	1.500	1.500	1.050	1.400	
17	1.000	1.000	1.500	0.840	
18	1.500	1.000	1.500	0.840	
19	1.000	1.500	1.500	0.840	
20	1.500	1.500	1.500	0.840	
21	1.000	1.000			1.400
22	1.500	1.000			1.400
23	1.000	1.500			1.400
24	1.500	1.500			1.400
25	1.000	1.000	1.050		1.400
26	1.500	1.000	1.050		1.400
27	1.000	1.500	1.050		1.400
28	1.500	1.500	1.050		1.400
29	1.000	1.000	1.500		0.840
30	1.500	1.000	1.500		0.840
31	1.000	1.500	1.500		0.840
32	1.500	1.500	1.500		0.840

- Tensões sobre o terreno
- Deslocamentos

Comb.	PP	CP 1	SCU 1	V 1	V 2
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		1.000	
4	1.000	1.000	1.000	1.000	
5	1.000	1.000			1.000
6	1.000	1.000	1.000		1.000

## ESTRUTURA

### Geometria

#### Barras

## Materiais utilizados

Materiais utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f <sub>y</sub> (MPa)	a <sub>t</sub> (m/m°C)	g (kN/m³)
Tipo	Designação						
Aço laminado	A-588 345MPa	200000.00	0.300	77000.00	345.00	0.000012	77.01
Aço dobrado	A-588	200000.00	0.300	76923.08	345.00	0.000012	77.01
Notação: E: Módulo de elasticidade n: Módulo de poisson G: Módulo de corte f <sub>y</sub> : Limite elástico a <sub>t</sub> : Coeficiente de dilatação g: Peso específico							

## Descrição

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
Aço laminado	A-588 345MPa	N1/N71	N1/N2	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N71/N930	N1/N2	W 530 x 101.0 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N930/N929	N1/N2	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N929/N932	N1/N2	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N932/N2	N1/N2	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.533	0.317	0.50	0.50	2.000	1.000
		N3/N69	N3/N4	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N69/N926	N3/N4	W 530 x 101.0 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N926/N925	N3/N4	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N925/N4	N3/N4	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.033	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N5/N919	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N919/N964	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N964/N965	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N965/N966	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.068	0.282	0.50	0.50	1.500	0.750
		N966/N1011	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	0.282	0.561	0.157	0.50	0.50	1.000	0.500
		N1011/N6	N5/N6	W 530 x 101.0 (I)	0.157	0.526	0.317	0.50	0.50	1.000	0.500
		N7/N911	N7/N8	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N911/N910	N7/N8	W 530 x 101.0 (I)	-	1.375	0.125	0.50	0.50	1.500	0.750
		N910/N985	N7/N8	W 530 x 101.0 (I)	0.207	1.048	0.245	0.50	0.50	1.500	0.750
		N985/N8	N7/N8	W 530 x 101.0 (I)	0.245	0.938	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N10/N909	N10/N11	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N909/N67	N10/N11	W 530 x 101.0 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N67/N984	N10/N11	W 530 x 101.0 (I)	0.207	1.048	0.245	0.50	0.50	1.500	0.750
		N984/N11	N10/N11	W 530 x 101.0 (I)	0.245	0.938	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N13/N908	N13/N14	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N908/N907	N13/N14	W 530 x 101.0 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N907/N983	N13/N14	W 530 x 101.0 (I)	0.207	1.048	0.245	0.50	0.50	1.500	0.750
		N983/N14	N13/N14	W 530 x 101.0 (I)	0.245	0.938	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N16/N906	N16/N17	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N906/N905	N16/N17	W 530 x 101.0 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N905/N982	N16/N17	W 530 x 101.0 (I)	0.207	1.048	0.245	0.50	0.50	1.500	0.750
		N982/N17	N16/N17	W 530 x 101.0 (I)	0.245	0.938	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N19/N904	N19/N20	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N904/N903	N19/N20	W 530 x 101.0 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N903/N981	N19/N20	W 530 x 101.0 (I)	0.207	1.048	0.245	0.50	0.50	1.500	0.750
		N981/N20	N19/N20	W 530 x 101.0 (I)	0.245	0.938	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N22/N902	N22/N23	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N902/N901	N22/N23	W 530 x 101.0 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N901/N980	N22/N23	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.105	0.245	0.50	0.50	1.500	0.750
		N980/N23	N22/N23	W 530 x 101.0 (I)	0.245	0.938	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N25/N899	N25/N26	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N899/N900	N25/N26	W 530 x 101.0 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N900/N979	N25/N26	W 530 x 101.0 (I)	0.207	1.048	0.245	0.50	0.50	1.500	0.750
		N979/N26	N25/N26	W 530 x 101.0 (I)	0.245	0.938	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N28/N898	N28/N29	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N898/N66	N28/N29	W 530 x 101.0 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N66/N978	N28/N29	W 530 x 101.0 (I)	0.207	1.048	0.245	0.50	0.50	1.500	0.750

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N978/N29	N28/N29	W 530 x 101.0 (I)	0.245	0.938	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N31/N897	N31/N32	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N897/N976	N31/N32	W 530 x 101.0 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N976/N977	N31/N32	W 530 x 101.0 (I)	0.207	1.048	0.245	0.50	0.50	1.500	0.750
		N977/N32	N31/N32	W 530 x 101.0 (I)	0.245	0.938	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N34/N896	N34/N35	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N896/N974	N34/N35	W 530 x 101.0 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N974/N975	N34/N35	W 530 x 101.0 (I)	0.207	1.048	0.245	0.50	0.50	1.500	0.750
		N975/N35	N34/N35	W 530 x 101.0 (I)	0.245	0.938	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N36/N920	N36/N37	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N920/N952	N36/N37	W 530 x 101.0 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N952/N953	N36/N37	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N953/N954	N36/N37	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.068	0.282	0.50	0.50	1.500	0.750
		N954/N1010	N36/N37	W 530 x 101.0 (I)	0.282	0.561	0.157	0.50	0.50	1.000	0.500
		N1010/N37	N36/N37	W 530 x 101.0 (I)	0.157	0.526	0.317	0.50	0.50	1.000	0.500
		N38/N895	N38/N39	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N895/N972	N38/N39	W 530 x 101.0 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N972/N973	N38/N39	W 530 x 101.0 (I)	0.207	1.048	0.245	0.50	0.50	1.500	0.750
		N973/N39	N38/N39	W 530 x 101.0 (I)	0.245	0.938	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N40/N70	N40/N41	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N70/N927	N40/N41	W 530 x 101.0 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N927/N928	N40/N41	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N928/N931	N40/N41	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N931/N41	N40/N41	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.533	0.317	0.50	0.50	2.000	1.000
		N42/N68	N42/N43	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N68/N923	N42/N43	W 530 x 101.0 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N923/N924	N42/N43	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N924/N43	N42/N43	W 530 x 101.0 (I)	0.150	1.033	0.317	0.50	0.50	1.500	0.750
		N44/N918	N44/N45	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N918/N951	N44/N45	W 530 x 92 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N951/N950	N44/N45	W 530 x 92 (I)	0.207	1.143	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N950/N992	N44/N45	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N992/N45	N44/N45	W 530 x 92 (I)	0.150	1.514	0.086	0.50	0.50	1.750	0.875
		N46/N917	N46/N47	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N917/N948	N46/N47	W 530 x 92 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N948/N949	N46/N47	W 530 x 92 (I)	0.207	1.143	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N949/N991	N46/N47	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N991/N47	N46/N47	W 530 x 92 (I)	0.150	1.264	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N48/N916	N48/N49	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N916/N947	N48/N49	W 530 x 92 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N947/N946	N48/N49	W 530 x 92 (I)	0.207	1.143	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N946/N990	N48/N49	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N990/N49	N48/N49	W 530 x 92 (I)	0.150	1.014	0.086	0.50	0.50	1.250	0.625
		N50/N915	N50/N51	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N915/N945	N50/N51	W 530 x 92 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N945/N944	N50/N51	W 530 x 92 (I)	0.207	1.143	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N944/N989	N50/N51	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N989/N51	N50/N51	W 530 x 92 (I)	0.150	0.764	0.086	0.50	0.50	1.000	0.500
		N52/N914	N52/N53	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N914/N943	N52/N53	W 530 x 92 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
N943/N942	N52/N53	W 530 x 92 (I)	0.207	1.143	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750		
N942/N988	N52/N53	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750		
N988/N53	N52/N53	W 530 x 92 (I)	0.150	0.514	0.086	0.50	0.50	0.750	0.375		
N54/N913	N54/N55	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500		
N913/N941	N54/N55	W 530 x 92 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750		
N941/N940	N54/N55	W 530 x 92 (I)	0.207	1.143	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750		
N940/N987	N54/N55	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750		
N987/N55	N54/N55	W 530 x 92 (I)	0.150	0.264	0.086	0.50	0.50	0.500	0.250		
N56/N912	N56/N57	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500		
N912/N938	N56/N57	W 530 x 92 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750		
N938/N939	N56/N57	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750		
N939/N986	N56/N57	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750		
N986/N57	N56/N57	W 530 x 92 (I)	0.150	0.014	0.086	0.50	0.50	0.250	0.125		

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N58/N922	N58/N59	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N922/N967	N58/N59	W 530 x 92 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N967/N968	N58/N59	W 530 x 92 (I)	0.207	1.143	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N968/N969	N58/N59	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N969/N59	N58/N59	W 530 x 92 (I)	0.150	1.514	0.086	0.50	0.50	1.750	0.875
		N60/N73	N60/N61	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N73/N935	N60/N61	W 530 x 92 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N935/N934	N60/N61	W 530 x 92 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N934/N933	N60/N61	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N933/N61	N60/N61	W 530 x 92 (I)	0.150	1.264	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N62/N921	N62/N63	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N921/N971	N62/N63	W 530 x 92 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N971/N970	N62/N63	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N970/N1005	N62/N63	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1005/N63	N62/N63	W 530 x 92 (I)	0.150	0.014	0.086	0.50	0.50	0.250	0.125
		N64/N72	N64/N65	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N72/N936	N64/N65	W 530 x 92 (I)	-	1.350	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N936/N937	N64/N65	W 530 x 92 (I)	0.207	1.143	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N937/N1006	N64/N65	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1006/N65	N64/N65	W 530 x 92 (I)	0.150	0.264	0.086	0.50	0.50	0.500	0.250
		N43/N39	N43/N4	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N39/N35	N43/N4	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N35/N32	N43/N4	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N32/N29	N43/N4	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N29/N26	N43/N4	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N26/N23	N43/N4	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N23/N20	N43/N4	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N20/N17	N43/N4	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N17/N14	N43/N4	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N14/N11	N43/N4	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N11/N8	N43/N4	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N8/N4	N43/N4	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N41/N37	N41/N2	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N37/N33	N41/N2	W 310 x 52 (I)	0.075	4.723	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N33/N30	N41/N2	W 310 x 52 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N30/N27	N41/N2	W 310 x 52 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N27/N24	N41/N2	W 310 x 52 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N24/N21	N41/N2	W 310 x 52 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N21/N18	N41/N2	W 310 x 52 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N18/N15	N41/N2	W 310 x 52 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N15/N12	N41/N2	W 310 x 52 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N12/N9	N41/N2	W 310 x 52 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N9/N6	N41/N2	W 310 x 52 (I)	0.202	4.723	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N6/N2	N41/N2	W 310 x 52 (I)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N68/N895	N68/N69	W 200 x 26.6 (I)	0.105	4.895	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N895/N896	N68/N69	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N896/N897	N68/N69	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N897/N898	N68/N69	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N898/N899	N68/N69	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N899/N902	N68/N69	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N902/N904	N68/N69	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N904/N906	N68/N69	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N906/N908	N68/N69	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N908/N909	N68/N69	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N909/N911	N68/N69	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N911/N69	N68/N69	W 200 x 26.6 (I)	-	4.895	0.105	0.50	0.50	5.000	2.500
		N70/N918	N70/N68	W 200 x 26.6 (I)	0.269	4.731	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N918/N917	N70/N68	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N917/N916	N70/N68	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N916/N915	N70/N68	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N915/N914	N70/N68	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N914/N913	N70/N68	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N913/N912	N70/N68	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N912/N68	N70/N68	W 200 x 26.6 (I)	-	4.731	0.269	0.50	0.50	5.000	2.500
		N72/N921	N72/N69	W 200 x 26.6 (I)	0.105	4.895	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N921/N69	N72/N69	W 200 x 26.6 (I)	-	4.731	0.269	0.50	0.50	5.000	2.500
		N71/N922	N71/N73	W 200 x 26.6 (I)	0.269	4.731	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N922/N73	N71/N73	W 200 x 26.6 (I)	-	4.895	0.105	0.50	0.50	5.000	2.500
		N100/N75	N100/N75	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N100/N103	N100/N103	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N104/N103	N104/N103	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N104/N106	N104/N106	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N107/N106	N107/N106	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N107/N110	N107/N110	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N111/N110	N111/N110	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N111/N113	N111/N113	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N114/N113	N114/N113	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N114/N117	N114/N117	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N118/N117	N118/N117	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N118/N120	N118/N120	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N121/N120	N121/N120	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N121/N124	N121/N124	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N125/N124	N125/N124	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N125/N127	N125/N127	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N128/N127	N128/N127	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N128/N131	N128/N131	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N132/N131	N132/N131	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N132/N134	N132/N134	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N135/N134	N135/N134	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N135/N138	N135/N138	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N139/N138	N139/N138	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N139/N141	N139/N141	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N142/N141	N142/N141	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N142/N145	N142/N145	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N146/N145	N146/N145	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N146/N148	N146/N148	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N149/N148	N149/N148	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N149/N152	N149/N152	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N153/N152	N153/N152	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N153/N74	N153/N74	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N155/N77	N155/N77	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N155/N158	N155/N158	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N159/N158	N159/N158	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N159/N162	N159/N162	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N163/N162	N163/N162	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N163/N166	N163/N166	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N167/N166	N167/N166	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N167/N170	N167/N170	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N171/N170	N171/N170	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N171/N174	N171/N174	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N175/N174	N175/N174	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N175/N178	N175/N178	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N179/N178	N179/N178	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N179/N182	N179/N182	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N183/N182	N183/N182	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N183/N186	N183/N186	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N187/N186	N187/N186	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N187/N190	N187/N190	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N191/N190	N191/N190	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N191/N194	N191/N194	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N195/N194	N195/N194	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N195/N198	N195/N198	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N199/N198	N199/N198	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N199/N202	N199/N202	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N203/N202	N203/N202	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N203/N206	N203/N206	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952



Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N207/N206	N207/N206	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N207/N210	N207/N210	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N211/N210	N211/N210	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N211/N214	N211/N214	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N215/N214	N215/N214	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N215/N76	N215/N76	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N217/N79	N217/N79	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N217/N220	N217/N220	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N221/N220	N221/N220	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N221/N224	N221/N224	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N225/N224	N225/N224	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N225/N228	N225/N228	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N229/N228	N229/N228	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N229/N232	N229/N232	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N233/N232	N233/N232	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N233/N236	N233/N236	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N237/N236	N237/N236	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N237/N240	N237/N240	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N241/N240	N241/N240	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N241/N244	N241/N244	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N245/N244	N245/N244	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N245/N248	N245/N248	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N249/N248	N249/N248	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N249/N252	N249/N252	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N253/N252	N253/N252	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N253/N256	N253/N256	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N257/N256	N257/N256	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N257/N260	N257/N260	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N261/N260	N261/N260	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N261/N264	N261/N264	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N265/N264	N265/N264	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N265/N268	N265/N268	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N269/N268	N269/N268	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N269/N272	N269/N272	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N273/N272	N273/N272	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N273/N276	N273/N276	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N277/N276	N277/N276	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N277/N78	N277/N78	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N279/N81	N279/N81	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N279/N282	N279/N282	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N283/N282	N283/N282	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N283/N286	N283/N286	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N287/N286	N287/N286	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N287/N290	N287/N290	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N291/N290	N291/N290	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N291/N294	N291/N294	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N295/N294	N295/N294	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N295/N298	N295/N298	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N299/N298	N299/N298	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N299/N302	N299/N302	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N303/N302	N303/N302	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N303/N306	N303/N306	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N307/N306	N307/N306	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N307/N310	N307/N310	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N311/N310	N311/N310	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N311/N314	N311/N314	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N315/N314	N315/N314	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N315/N318	N315/N318	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N319/N318	N319/N318	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N319/N322	N319/N322	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N323/N322	N323/N322	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N323/N326	N323/N326	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N327/N326	N327/N326	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N327/N330	N327/N330	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N331/N330	N331/N330	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N331/N334	N331/N334	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N335/N334	N335/N334	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N335/N338	N335/N338	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N339/N338	N339/N338	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N339/N80	N339/N80	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N341/N83	N341/N83	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N341/N344	N341/N344	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N345/N344	N345/N344	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N345/N348	N345/N348	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N349/N348	N349/N348	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N349/N352	N349/N352	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N353/N352	N353/N352	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N353/N356	N353/N356	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N357/N356	N357/N356	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N357/N360	N357/N360	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N361/N360	N361/N360	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N361/N364	N361/N364	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N365/N364	N365/N364	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N365/N368	N365/N368	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N369/N368	N369/N368	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N369/N372	N369/N372	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N373/N372	N373/N372	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N373/N376	N373/N376	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N377/N376	N377/N376	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N377/N380	N377/N380	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N381/N380	N381/N380	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N381/N384	N381/N384	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N385/N384	N385/N384	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N385/N388	N385/N388	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N389/N388	N389/N388	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N389/N392	N389/N392	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N393/N392	N393/N392	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N393/N396	N393/N396	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N397/N396	N397/N396	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N397/N400	N397/N400	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N401/N400	N401/N400	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N401/N82	N401/N82	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N403/N85	N403/N85	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N403/N406	N403/N406	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N407/N406	N407/N406	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N407/N410	N407/N410	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N411/N410	N411/N410	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N411/N414	N411/N414	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N415/N414	N415/N414	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N415/N418	N415/N418	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N419/N418	N419/N418	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N419/N422	N419/N422	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N423/N422	N423/N422	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N423/N426	N423/N426	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N427/N426	N427/N426	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N427/N430	N427/N430	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N431/N430	N431/N430	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N431/N434	N431/N434	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N435/N434	N435/N434	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N435/N438	N435/N438	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N439/N438	N439/N438	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N439/N442	N439/N442	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N443/N442	N443/N442	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N443/N446	N443/N446	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N447/N446	N447/N446	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N447/N450	N447/N450	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N451/N450	N451/N450	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N451/N454	N451/N454	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N455/N454	N455/N454	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N455/N458	N455/N458	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N459/N458	N459/N458	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N459/N462	N459/N462	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N463/N462	N463/N462	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N463/N84	N463/N84	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N465/N87	N465/N87	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N465/N468	N465/N468	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N469/N468	N469/N468	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N469/N472	N469/N472	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N473/N472	N473/N472	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N473/N476	N473/N476	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N477/N476	N477/N476	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N477/N480	N477/N480	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N481/N480	N481/N480	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N481/N484	N481/N484	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N485/N484	N485/N484	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N485/N488	N485/N488	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N489/N488	N489/N488	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N489/N492	N489/N492	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N493/N492	N493/N492	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N493/N496	N493/N496	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N497/N496	N497/N496	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N497/N500	N497/N500	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N501/N500	N501/N500	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N501/N504	N501/N504	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N505/N504	N505/N504	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N505/N508	N505/N508	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N509/N508	N509/N508	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N509/N512	N509/N512	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N513/N512	N513/N512	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N513/N516	N513/N516	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N517/N516	N517/N516	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N517/N520	N517/N520	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N521/N520	N521/N520	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N521/N524	N521/N524	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N525/N524	N525/N524	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N525/N86	N525/N86	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N527/N89	N527/N89	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N527/N530	N527/N530	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N531/N530	N531/N530	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N531/N534	N531/N534	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N535/N534	N535/N534	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N535/N538	N535/N538	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N539/N538	N539/N538	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N539/N542	N539/N542	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N543/N542	N543/N542	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N543/N546	N543/N546	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N547/N546	N547/N546	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N547/N550	N547/N550	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N551/N550	N551/N550	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N551/N554	N551/N554	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N555/N554	N555/N554	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N555/N558	N555/N558	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N559/N558	N559/N558	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N559/N562	N559/N562	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N563/N562	N563/N562	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N563/N566	N563/N566	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N567/N566	N567/N566	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N567/N570	N567/N570	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N571/N570	N571/N570	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N571/N574	N571/N574	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N575/N574	N575/N574	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N575/N578	N575/N578	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N579/N578	N579/N578	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N579/N582	N579/N582	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N583/N582	N583/N582	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N583/N586	N583/N586	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N587/N586	N587/N586	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N587/N88	N587/N88	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N589/N91	N589/N91	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N589/N592	N589/N592	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N593/N592	N593/N592	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N593/N596	N593/N596	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N597/N596	N597/N596	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N597/N600	N597/N600	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N601/N600	N601/N600	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N601/N604	N601/N604	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N605/N604	N605/N604	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N605/N608	N605/N608	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N609/N608	N609/N608	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N609/N612	N609/N612	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N613/N612	N613/N612	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N613/N616	N613/N616	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N617/N616	N617/N616	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N617/N620	N617/N620	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N621/N620	N621/N620	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N621/N624	N621/N624	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N625/N624	N625/N624	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N625/N628	N625/N628	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N629/N628	N629/N628	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N629/N632	N629/N632	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N633/N632	N633/N632	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N633/N636	N633/N636	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N637/N636	N637/N636	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N637/N640	N637/N640	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N641/N640	N641/N640	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N641/N644	N641/N644	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N645/N644	N645/N644	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N645/N648	N645/N648	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N649/N648	N649/N648	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N649/N90	N649/N90	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N651/N93	N651/N93	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N651/N654	N651/N654	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N655/N654	N655/N654	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N655/N658	N655/N658	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N659/N658	N659/N658	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N659/N662	N659/N662	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N663/N662	N663/N662	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N663/N666	N663/N666	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N667/N666	N667/N666	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N667/N670	N667/N670	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N671/N670	N671/N670	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N671/N674	N671/N674	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N675/N674	N675/N674	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N675/N678	N675/N678	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N679/N678	N679/N678	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N679/N682	N679/N682	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N683/N682	N683/N682	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N683/N686	N683/N686	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N687/N686	N687/N686	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N687/N690	N687/N690	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N691/N690	N691/N690	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N691/N694	N691/N694	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N695/N694	N695/N694	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N695/N698	N695/N698	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N699/N698	N699/N698	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N699/N702	N699/N702	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N703/N702	N703/N702	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N703/N706	N703/N706	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N707/N706	N707/N706	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N707/N710	N707/N710	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N711/N710	N711/N710	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N711/N92	N711/N92	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N713/N95	N713/N95	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N713/N716	N713/N716	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N717/N716	N717/N716	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N717/N720	N717/N720	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N721/N720	N721/N720	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N721/N724	N721/N724	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N725/N724	N725/N724	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N725/N728	N725/N728	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N729/N728	N729/N728	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N729/N732	N729/N732	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N733/N732	N733/N732	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N733/N736	N733/N736	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N737/N736	N737/N736	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N737/N740	N737/N740	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N741/N740	N741/N740	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N741/N744	N741/N744	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N745/N744	N745/N744	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N745/N748	N745/N748	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N749/N748	N749/N748	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N749/N752	N749/N752	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N753/N752	N753/N752	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N753/N756	N753/N756	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N757/N756	N757/N756	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N757/N760	N757/N760	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N761/N760	N761/N760	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N761/N764	N761/N764	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N765/N764	N765/N764	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N765/N768	N765/N768	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N769/N768	N769/N768	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N769/N772	N769/N772	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N773/N772	N773/N772	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N773/N94	N773/N94	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N775/N97	N775/N97	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N775/N778	N775/N778	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N779/N778	N779/N778	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N779/N782	N779/N782	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N783/N782	N783/N782	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N783/N786	N783/N786	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N787/N786	N787/N786	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N787/N790	N787/N790	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N791/N790	N791/N790	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N791/N794	N791/N794	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N795/N794	N795/N794	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N795/N798	N795/N798	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N799/N798	N799/N798	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N799/N802	N799/N802	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N803/N802	N803/N802	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N803/N806	N803/N806	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N807/N806	N807/N806	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N807/N810	N807/N810	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N811/N810	N811/N810	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N811/N814	N811/N814	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N815/N814	N815/N814	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000



Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N815/N818	N815/N818	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N819/N818	N819/N818	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N819/N822	N819/N822	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N823/N822	N823/N822	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N823/N826	N823/N826	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N827/N826	N827/N826	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N827/N830	N827/N830	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N831/N830	N831/N830	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N831/N834	N831/N834	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N835/N834	N835/N834	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N835/N96	N835/N96	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N837/N99	N837/N99	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N837/N840	N837/N840	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N841/N840	N841/N840	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N841/N843	N841/N843	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N844/N843	N844/N843	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N844/N847	N844/N847	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N848/N847	N848/N847	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N848/N850	N848/N850	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N851/N850	N851/N850	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N851/N854	N851/N854	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N855/N854	N855/N854	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N855/N858	N855/N858	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N859/N858	N859/N858	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N859/N862	N859/N862	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N863/N862	N863/N862	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N863/N866	N863/N866	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N867/N866	N867/N866	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N867/N870	N867/N870	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N871/N870	N871/N870	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N871/N874	N871/N874	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N875/N874	N875/N874	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N875/N878	N875/N878	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N879/N878	N879/N878	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N879/N881	N879/N881	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N882/N881	N882/N881	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N882/N885	N882/N885	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N886/N885	N886/N885	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N886/N888	N886/N888	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N889/N888	N889/N888	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N889/N892	N889/N892	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N893/N892	N893/N892	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N893/N98	N893/N98	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N220/N77	N220/N77	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N158/N79	N158/N79	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N228/N162	N228/N162	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N166/N224	N166/N224	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N236/N170	N236/N170	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N174/N232	N174/N232	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N244/N178	N244/N178	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N182/N240	N182/N240	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N252/N186	N252/N186	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N190/N248	N190/N248	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N260/N194	N260/N194	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N198/N256	N198/N256	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N268/N202	N268/N202	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N206/N264	N206/N264	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N276/N210	N276/N210	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N214/N272	N214/N272	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N76/N152	N76/N152	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N74/N214	N74/N214	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N210/N145	N210/N145	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N148/N206	N148/N206	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N202/N138	N202/N138	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N141/N198	N141/N198	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N194/N131	N194/N131	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N134/N190	N134/N190	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N186/N124	N186/N124	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N127/N182	N127/N182	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N178/N117	N178/N117	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N120/N174	N120/N174	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N170/N110	N170/N110	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N113/N166	N113/N166	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N778/N95	N778/N95	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N716/N97	N716/N97	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N786/N720	N786/N720	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N724/N782	N724/N782	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N794/N728	N794/N728	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N732/N790	N732/N790	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N802/N736	N802/N736	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N740/N798	N740/N798	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N810/N744	N810/N744	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N748/N806	N748/N806	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N818/N752	N818/N752	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N756/N814	N756/N814	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N826/N760	N826/N760	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N764/N822	N764/N822	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N834/N768	N834/N768	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N772/N830	N772/N830	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N94/N710	N94/N710	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N92/N772	N92/N772	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N768/N702	N768/N702	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N706/N764	N706/N764	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N760/N694	N760/N694	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N698/N756	N698/N756	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N752/N686	N752/N686	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N690/N748	N690/N748	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N744/N678	N744/N678	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N682/N740	N682/N740	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N736/N670	N736/N670	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N674/N732	N674/N732	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N728/N662	N728/N662	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N666/N724	N666/N724	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N406/N83	N406/N83	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N344/N85	N344/N85	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N414/N348	N414/N348	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N352/N410	N352/N410	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N422/N356	N422/N356	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N360/N418	N360/N418	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N430/N364	N430/N364	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N368/N426	N368/N426	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N438/N372	N438/N372	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N376/N434	N376/N434	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N446/N380	N446/N380	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N384/N442	N384/N442	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N454/N388	N454/N388	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N392/N450	N392/N450	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N462/N396	N462/N396	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N400/N458	N400/N458	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N82/N338	N82/N338	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N80/N400	N80/N400	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N396/N330	N396/N330	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N334/N392	N334/N392	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N388/N322	N388/N322	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N326/N384	N326/N384	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N380/N314	N380/N314	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-



Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N318/N376	N318/N376	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N372/N306	N372/N306	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N310/N368	N310/N368	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N364/N298	N364/N298	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N302/N360	N302/N360	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N356/N290	N356/N290	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N294/N352	N294/N352	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N592/N89	N592/N89	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N530/N91	N530/N91	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N600/N534	N600/N534	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N538/N596	N538/N596	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N608/N542	N608/N542	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N546/N604	N546/N604	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N616/N550	N616/N550	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N554/N612	N554/N612	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N624/N558	N624/N558	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N562/N620	N562/N620	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N632/N566	N632/N566	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N570/N628	N570/N628	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N640/N574	N640/N574	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N578/N636	N578/N636	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N648/N582	N648/N582	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N586/N644	N586/N644	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N88/N524	N88/N524	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N86/N586	N86/N586	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N582/N516	N582/N516	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N520/N578	N520/N578	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N574/N508	N574/N508	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N512/N570	N512/N570	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N566/N500	N566/N500	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N504/N562	N504/N562	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N558/N492	N558/N492	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N496/N554	N496/N554	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N550/N484	N550/N484	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N488/N546	N488/N546	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N542/N476	N542/N476	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N480/N538	N480/N538	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N106/N158	N106/N158	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N162/N103	N162/N103	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N348/N282	N348/N282	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N286/N344	N286/N344	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N534/N468	N534/N468	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N472/N530	N472/N530	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N720/N654	N720/N654	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N658/N716	N658/N716	R 14 (R)	0.168	5.256	0.168	0.00	0.00	-	-
		N68/N972	N68/N972	R 10 (R)	-	4.697	0.523	0.00	0.00	-	-
		N895/N923	N895/N923	R 10 (R)	-	4.697	0.523	0.00	0.00	-	-
		N924/N39	N924/N39	R 10 (R)	0.523	3.593	1.104	0.00	0.00	-	-
		N973/N43	N973/N43	R 10 (R)	0.523	3.593	1.104	0.00	0.00	-	-
		N975/N32	N975/N32	R 10 (R)	0.523	3.593	1.104	0.00	0.00	-	-
N977/N35	N977/N35	R 10 (R)	0.523	3.593	1.104	0.00	0.00	-	-		
N972/N975	N972/N975	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-		
N974/N973	N974/N973	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-		
N976/N978	N976/N978	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-		
N984/N8	N984/N8	R 10 (R)	0.523	3.593	1.104	0.00	0.00	-	-		
N985/N11	N985/N11	R 10 (R)	0.523	3.593	1.104	0.00	0.00	-	-		
N910/N925	N910/N925	R 10 (R)	0.436	4.261	0.523	0.00	0.00	-	-		
N926/N985	N926/N985	R 10 (R)	0.436	4.261	0.523	0.00	0.00	-	-		
N978/N26	N978/N26	R 10 (R)	0.523	3.593	1.104	0.00	0.00	-	-		
N979/N29	N979/N29	R 10 (R)	0.523	3.593	1.104	0.00	0.00	-	-		
N900/N980	N900/N980	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-		
N901/N979	N901/N979	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-		
N980/N20	N980/N20	R 10 (R)	0.523	3.593	1.104	0.00	0.00	-	-		

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N981/N23	N981/N23	R 10 (R)	0.523	3.593	1.104	0.00	0.00	-	-
		N903/N982	N903/N982	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N905/N981	N905/N981	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N982/N14	N982/N14	R 10 (R)	0.523	3.593	1.104	0.00	0.00	-	-
		N983/N17	N983/N17	R 10 (R)	0.523	3.593	1.104	0.00	0.00	-	-
		N907/N984	N907/N984	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N67/N983	N67/N983	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N70/N952	N70/N952	R 10 (R)	-	4.697	0.523	0.00	0.00	-	-
		N920/N927	N920/N927	R 10 (R)	-	4.697	0.523	0.00	0.00	-	-
		N928/N954	N928/N954	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N953/N931	N953/N931	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N964/N929	N964/N929	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N930/N965	N930/N965	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N71/N967	N71/N967	R 10 (R)	0.281	4.416	0.523	0.00	0.00	-	-
		N922/N930	N922/N930	R 10 (R)	-	4.697	0.523	0.00	0.00	-	-
		N968/N932	N968/N932	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N929/N969	N929/N969	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N921/N936	N921/N936	R 10 (R)	-	4.697	0.523	0.00	0.00	-	-
		N72/N971	N72/N971	R 10 (R)	-	4.697	0.523	0.00	0.00	-	-
		N971/N925	N971/N925	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N926/N970	N926/N970	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N912/N923	N912/N923	R 10 (R)	-	4.697	0.523	0.00	0.00	-	-
		N68/N938	N68/N938	R 10 (R)	0.281	4.416	0.523	0.00	0.00	-	-
		N938/N940	N938/N940	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N941/N939	N941/N939	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N927/N950	N927/N950	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N951/N928	N951/N928	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N966/N2	N966/N2	R 10 (R)	0.404	4.127	0.854	0.00	0.00	-	-
		N932/N6	N932/N6	R 10 (R)	0.404	4.127	0.854	0.00	0.00	-	-
		N29/N402	N29/N402	L 100 x 100 x 8 (L)	0.430	1.457	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N399/N402	N399/N402	L 100 x 100 x 8 (L)	0.109	1.687	0.109	0.50	0.50	1.905	0.952
		N399/N398	N399/N398	L 100 x 100 x 8 (L)	0.114	1.773	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N978/N401	N978/N401	W 310 x 23.8 (I)	0.430	1.457	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N977/N339	N977/N339	W 310 x 23.8 (I)	0.430	1.457	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N975/N277	N975/N277	W 310 x 23.8 (I)	0.430	1.457	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N973/N215	N973/N215	W 310 x 23.8 (I)	0.430	1.457	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N979/N463	N979/N463	W 310 x 23.8 (I)	0.430	1.457	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N980/N525	N980/N525	W 310 x 23.8 (I)	0.430	1.457	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N981/N587	N981/N587	W 310 x 23.8 (I)	0.430	1.457	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N982/N649	N982/N649	W 310 x 23.8 (I)	0.430	1.457	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N983/N711	N983/N711	W 310 x 23.8 (I)	0.430	1.457	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N984/N773	N984/N773	W 310 x 23.8 (I)	0.430	1.457	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N985/N835	N985/N835	W 310 x 23.8 (I)	0.430	1.457	0.114	0.50	0.50	2.001	1.000
		N955/N217	N955/N217	W 310 x 23.8 (I)	-	2.207	0.099	0.50	0.50	2.306	1.153
		N956/N279	N956/N279	W 310 x 23.8 (I)	-	2.207	0.099	0.50	0.50	2.306	1.153
		N957/N341	N957/N341	W 310 x 23.8 (I)	-	2.207	0.099	0.50	0.50	2.306	1.153
		N958/N403	N958/N403	W 310 x 23.8 (I)	-	2.207	0.099	0.50	0.50	2.306	1.153
		N959/N465	N959/N465	W 310 x 23.8 (I)	-	2.207	0.099	0.50	0.50	2.306	1.153
		N960/N527	N960/N527	W 310 x 23.8 (I)	-	2.207	0.099	0.50	0.50	2.306	1.153
		N961/N589	N961/N589	W 310 x 23.8 (I)	-	2.207	0.099	0.50	0.50	2.306	1.153
N962/N651	N962/N651	W 310 x 23.8 (I)	-	2.207	0.099	0.50	0.50	2.306	1.153		
N963/N713	N963/N713	W 310 x 23.8 (I)	-	2.207	0.099	0.50	0.50	2.306	1.153		
N966/N775	N966/N775	W 310 x 23.8 (I)	0.496	1.711	0.099	0.50	0.50	2.306	1.153		
N951/N948	N951/N941	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N948/N947	N951/N941	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N947/N945	N951/N941	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N945/N943	N951/N941	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N943/N941	N951/N941	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N950/N991	N950/N991	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-		
N949/N992	N949/N992	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-		
N946/N989	N946/N989	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-		
N944/N990	N944/N990	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-		
N940/N988	N940/N988	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-		

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N942/N987	N942/N987	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N993/N996	N993/N873	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N996/N999	N993/N873	W 530 x 92 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N999/N1002	N993/N873	W 530 x 92 (I)	0.207	1.143	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1002/N1007	N993/N873	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1007/N873	N993/N873	W 530 x 92 (I)	0.150	0.514	0.086	0.50	0.50	0.750	0.375
		N994/N997	N994/N865	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N997/N1000	N994/N865	W 530 x 92 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1000/N1003	N994/N865	W 530 x 92 (I)	0.207	1.143	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1003/N1008	N994/N865	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1008/N865	N994/N865	W 530 x 92 (I)	0.150	0.764	0.086	0.50	0.50	1.000	0.500
		N995/N998	N995/N857	W 530 x 92 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N998/N1001	N995/N857	W 530 x 92 (I)	-	1.500	-	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1001/N1004	N995/N857	W 530 x 92 (I)	0.207	1.143	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1004/N1009	N995/N857	W 530 x 92 (I)	0.150	1.200	0.150	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1009/N857	N995/N857	W 530 x 92 (I)	0.150	1.014	0.086	0.50	0.50	1.250	0.625
		N73/N998	N73/N72	W 200 x 26.6 (I)	0.105	4.895	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N998/N997	N73/N72	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N997/N996	N73/N72	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N996/N72	N73/N72	W 200 x 26.6 (I)	-	4.895	0.105	0.50	0.50	5.000	2.500
		N967/N1001	N967/N936	W 200 x 26.6 (I)	-	10.000	-	0.50	0.50	10.000	5.000
		N1001/N1000	N967/N936	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N1000/N999	N967/N936	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N999/N936	N967/N936	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N934/N1009	N934/N1009	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N1004/N933	N1004/N933	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N1000/N1004	N1000/N1004	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N1001/N1003	N1001/N1003	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N1003/N1007	N1003/N1007	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N1002/N1008	N1002/N1008	R 10 (R)	0.523	4.174	0.523	0.00	0.00	-	-
		N936/N1002	N936/N1002	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N999/N937	N999/N937	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N947/N949	N947/N949	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N948/N946	N948/N946	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N945/N942	N945/N942	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N943/N944	N943/N944	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N67/N910	N67/N910	W 200 x 26.6 (I)	0.105	4.895	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N66/N900	N66/N900	W 200 x 26.6 (I)	0.105	4.895	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N903/N905	N903/N905	W 200 x 26.6 (I)	-	4.895	0.105	0.50	0.50	5.000	2.500
		N905/N907	N905/N907	W 200 x 26.6 (I)	0.105	4.790	0.105	0.50	0.50	5.000	2.500
		N907/N67	N907/N67	W 200 x 26.6 (I)	0.105	4.790	0.105	0.50	0.50	5.000	2.500
		N972/N974	N972/N66	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N974/N976	N972/N66	W 200 x 26.6 (I)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N976/N66	N972/N66	W 200 x 26.6 (I)	-	4.895	0.105	0.50	0.50	5.000	2.500
		N66/N977	N66/N977	R 10 (R)	0.721	3.976	0.523	0.00	0.00	-	-
		N70/N920	N70/N920	W 200 x 26.6 (I)	0.105	4.790	0.105	0.50	0.50	5.000	2.500
		N919/N71	N919/N71	W 200 x 26.6 (I)	0.105	4.790	0.105	0.50	0.50	5.000	2.500
		N954/N955	N954/N966	W 410 x 53 (I)	-	4.798	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N955/N956	N954/N966	W 410 x 53 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N956/N957	N954/N966	W 410 x 53 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
N957/N958	N954/N966	W 410 x 53 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500		
N958/N1024	N954/N966	W 410 x 53 (I)	0.202	1.797	-	0.50	0.50	1.999	1.000		
N1024/N959	N954/N966	W 410 x 53 (I)	0.537	2.262	0.202	0.50	0.50	3.001	1.500		
N959/N1023	N954/N966	W 410 x 53 (I)	0.202	2.261	0.537	0.50	0.50	3.000	1.500		
N1023/N960	N954/N966	W 410 x 53 (I)	-	1.798	0.202	0.50	0.50	2.000	1.000		
N960/N961	N954/N966	W 410 x 53 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500		
N961/N962	N954/N966	W 410 x 53 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500		
N962/N963	N954/N966	W 410 x 53 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500		
N963/N966	N954/N966	W 410 x 53 (I)	0.202	4.798	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N1010/N1012	N1010/N1011	W 310 x 44.5 (I)	0.105	4.693	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500		
N1012/N1013	N1010/N1011	W 310 x 44.5 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500		
N1013/N1014	N1010/N1011	W 310 x 44.5 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500		
N1014/N1015	N1010/N1011	W 310 x 44.5 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500		

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N1015/N1016	N1010/N1011	W 310 x 44.5 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N1016/N1017	N1010/N1011	W 310 x 44.5 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N1017/N1018	N1010/N1011	W 310 x 44.5 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N1018/N1019	N1010/N1011	W 310 x 44.5 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N1019/N1020	N1010/N1011	W 310 x 44.5 (I)	0.202	4.596	0.202	0.50	0.50	5.000	2.500
		N1020/N1011	N1010/N1011	W 310 x 44.5 (I)	0.202	4.693	0.105	0.50	0.50	5.000	2.500
		N963/N1020	N963/N1020	W 410 x 46.1 (I)	0.282	0.561	0.157	0.50	0.50	1.000	0.500
		N1020/N9	N1020/N9	W 410 x 46.1 (I)	0.157	0.526	0.317	0.50	0.50	1.000	0.500
		N962/N1019	N962/N1019	W 410 x 46.1 (I)	0.282	0.561	0.157	0.50	0.50	1.000	0.500
		N1019/N12	N1019/N12	W 410 x 46.1 (I)	0.157	0.526	0.317	0.50	0.50	1.000	0.500
		N961/N1018	N961/N1018	W 410 x 46.1 (I)	0.282	0.561	0.157	0.50	0.50	1.000	0.500
		N1018/N15	N1018/N15	W 410 x 46.1 (I)	0.157	0.526	0.317	0.50	0.50	1.000	0.500
		N960/N1017	N960/N1017	W 410 x 46.1 (I)	0.282	0.561	0.157	0.50	0.50	1.000	0.500
		N1017/N18	N1017/N18	W 410 x 46.1 (I)	0.157	0.526	0.317	0.50	0.50	1.000	0.500
		N959/N1016	N959/N1016	W 410 x 46.1 (I)	0.282	0.561	0.157	0.50	0.50	1.000	0.500
		N1016/N21	N1016/N21	W 410 x 46.1 (I)	0.157	0.526	0.317	0.50	0.50	1.000	0.500
		N958/N1015	N958/N1015	W 410 x 46.1 (I)	0.282	0.561	0.157	0.50	0.50	1.000	0.500
		N1015/N24	N1015/N24	W 410 x 46.1 (I)	0.157	0.526	0.317	0.50	0.50	1.000	0.500
		N957/N1014	N957/N1014	W 410 x 46.1 (I)	0.282	0.561	0.157	0.50	0.50	1.000	0.500
		N1014/N27	N1014/N27	W 410 x 46.1 (I)	0.157	0.526	0.317	0.50	0.50	1.000	0.500
		N956/N1013	N956/N1013	W 410 x 46.1 (I)	0.282	0.561	0.157	0.50	0.50	1.000	0.500
		N1013/N30	N1013/N30	W 410 x 46.1 (I)	0.157	0.526	0.317	0.50	0.50	1.000	0.500
		N955/N1012	N955/N1012	W 410 x 46.1 (I)	0.282	0.561	0.157	0.50	0.50	1.000	0.500
		N1012/N33	N1012/N33	W 410 x 46.1 (I)	0.157	0.526	0.317	0.50	0.50	1.000	0.500
		N1022/N1026	N1022/N1023	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N1026/N1028	N1022/N1023	W 530 x 101.0 (I)	-	1.396	0.104	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1028/N1030	N1022/N1023	W 530 x 101.0 (I)	0.104	1.292	0.104	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1030/N1023	N1022/N1023	W 530 x 101.0 (I)	0.104	1.194	0.202	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1021/N1025	N1021/N1024	W 530 x 101.0 (I)	-	2.793	0.207	0.50	0.50	3.000	1.500
		N1025/N1027	N1021/N1024	W 530 x 101.0 (I)	-	1.396	0.104	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1027/N1029	N1021/N1024	W 530 x 101.0 (I)	0.104	1.292	0.104	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1029/N1024	N1021/N1024	W 530 x 101.0 (I)	0.104	1.194	0.202	0.50	0.50	1.500	0.750
		N1025/N1026	N1025/N1026	W 200 x 26.6 (I)	0.537	4.927	0.537	0.50	0.50	6.001	3.000
		N1027/N1028	N1027/N1028	W 200 x 26.6 (I)	0.537	4.927	0.537	0.50	0.50	6.001	3.000
		N1029/N1030	N1029/N1030	W 200 x 26.6 (I)	0.537	4.927	0.537	0.50	0.50	6.001	3.000
		N1026/N1027	N1026/N1027	R 12 (R)	0.554	5.078	0.554	0.00	0.00	-	-
		N1025/N1028	N1025/N1028	R 12 (R)	0.554	5.078	0.554	0.00	0.00	-	-
		N954/N155	N954/N155	W 310 x 23.8 (I)	0.496	1.711	0.099	0.50	0.50	2.306	1.153
		N954/N1012	N954/N1012	R 12 (R)	1.028	3.273	0.798	0.00	0.00	-	-
		N955/N1010	N955/N1010	R 12 (R)	1.028	3.273	0.798	0.00	0.00	-	-
		N1012/N30	N1012/N30	R 12 (R)	0.798	2.684	1.617	0.00	0.00	-	-
		N1013/N33	N1013/N33	R 12 (R)	0.798	2.684	1.617	0.00	0.00	-	-
		N957/N1013	N957/N1013	R 12 (R)	1.028	3.273	0.798	0.00	0.00	-	-
		N956/N1014	N956/N1014	R 12 (R)	1.028	3.273	0.798	0.00	0.00	-	-
		N1014/N24	N1014/N24	R 12 (R)	0.798	2.684	1.617	0.00	0.00	-	-
		N1015/N27	N1015/N27	R 12 (R)	0.798	2.684	1.617	0.00	0.00	-	-
		N959/N1015	N959/N1015	R 12 (R)	1.028	3.273	0.798	0.00	0.00	-	-
		N958/N1016	N958/N1016	R 12 (R)	1.028	3.273	0.798	0.00	0.00	-	-
		N1016/N18	N1016/N18	R 12 (R)	0.798	2.684	1.617	0.00	0.00	-	-
		N1017/N21	N1017/N21	R 12 (R)	0.798	2.684	1.617	0.00	0.00	-	-
		N1029/N1023	N1029/N1023	R 12 (R)	0.554	4.801	0.831	0.00	0.00	-	-
		N1030/N1024	N1030/N1024	R 12 (R)	0.554	4.801	0.831	0.00	0.00	-	-
		N961/N1017	N961/N1017	R 12 (R)	1.028	3.273	0.798	0.00	0.00	-	-
N960/N1018	N960/N1018	R 12 (R)	1.028	3.273	0.798	0.00	0.00	-	-		
N1018/N12	N1018/N12	R 12 (R)	0.798	2.684	1.617	0.00	0.00	-	-		
N1019/N15	N1019/N15	R 12 (R)	0.798	2.684	1.617	0.00	0.00	-	-		
N963/N1019	N963/N1019	R 12 (R)	1.028	3.273	0.798	0.00	0.00	-	-		
N962/N1020	N962/N1020	R 12 (R)	1.028	3.273	0.798	0.00	0.00	-	-		
N1020/N6	N1020/N6	R 12 (R)	0.798	2.684	1.617	0.00	0.00	-	-		
N1011/N9	N1011/N9	R 12 (R)	0.798	2.684	1.617	0.00	0.00	-	-		
Aço dobrado	A-588	N43/N153	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.269	0.886	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N153/N151	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N151/N149	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N149/N57	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N57/N146	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N146/N144	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N144/N142	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N142/N55	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N55/N139	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N139/N137	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N137/N135	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N135/N53	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N53/N132	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N132/N130	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N130/N128	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N128/N51	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N51/N125	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N125/N123	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N123/N121	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N121/N49	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N49/N118	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N118/N116	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N116/N114	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N114/N47	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N47/N111	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N111/N109	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N109/N107	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N107/N45	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N45/N104	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N104/N102	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N102/N100	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N100/N41	N43/N41	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	0.890	0.269	0.50	0.50	1.252	0.626
		N74/N154	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N154/N152	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N152/N150	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N150/N148	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N148/N147	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N147/N145	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N145/N143	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N143/N141	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N141/N140	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N140/N138	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N138/N136	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N136/N134	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N134/N133	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N133/N131	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N131/N129	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N129/N127	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N127/N126	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N126/N124	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N124/N122	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N122/N120	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N120/N119	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N119/N117	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N117/N115	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N115/N113	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N113/N112	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N112/N110	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N110/N108	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N108/N106	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N106/N105	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N105/N103	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N103/N101	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N101/N75	N74/N75	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N39/N215	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.269	0.779	0.204	0.50	0.50	1.252	0.626
		N215/N213	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.204	1.048	-	0.50	0.50	1.252	0.626



Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N213/N211	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N211/N209	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N209/N207	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N207/N205	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N205/N203	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N203/N201	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N201/N199	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N199/N197	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N197/N195	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N195/N193	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N193/N191	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N191/N189	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N189/N187	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N187/N185	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N185/N183	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N183/N181	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N181/N179	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N179/N177	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N177/N175	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N175/N173	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N173/N171	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N171/N169	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N169/N167	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N167/N165	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N165/N163	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N163/N161	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N161/N159	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N159/N157	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N157/N155	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.075	0.177	0.50	0.50	1.252	0.626
		N155/N37	N39/N37	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.177	0.806	0.269	0.50	0.50	1.252	0.626
		N76/N216	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N216/N214	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N214/N212	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N212/N210	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N210/N208	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N208/N206	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N206/N204	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N204/N202	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N202/N200	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N200/N198	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N198/N196	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N196/N194	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N194/N192	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N192/N190	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N190/N188	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N188/N186	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N186/N184	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N184/N182	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N182/N180	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N180/N178	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N178/N176	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N176/N174	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N174/N172	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N172/N170	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N170/N168	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N168/N166	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N166/N164	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N164/N162	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N162/N160	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N160/N158	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N158/N156	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N156/N77	N76/N77	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N35/N277	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.269	0.779	0.204	0.50	0.50	1.252	0.626

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N277/N275	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.204	1.048	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N275/N273	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N273/N271	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N271/N269	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N269/N267	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N267/N265	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N265/N263	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N263/N261	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N261/N259	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N259/N257	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N257/N255	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N255/N253	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N253/N251	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N251/N249	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N249/N247	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N247/N245	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N245/N243	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N243/N241	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N241/N239	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N239/N237	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N237/N235	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N235/N233	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N233/N231	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N231/N229	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N229/N227	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N227/N225	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N225/N223	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N223/N221	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N221/N219	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N219/N217	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.075	0.177	0.50	0.50	1.252	0.626
		N217/N233	N35/N33	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.177	1.075	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N78/N278	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N278/N276	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N276/N274	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N274/N272	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N272/N270	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N270/N268	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N268/N266	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N266/N264	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N264/N262	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N262/N260	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N260/N258	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N258/N256	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N256/N254	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N254/N252	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N252/N250	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N250/N248	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N248/N246	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N246/N244	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N244/N242	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N242/N240	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N240/N238	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N238/N236	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N236/N234	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N234/N232	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N232/N230	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N230/N228	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N228/N226	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N226/N224	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N224/N222	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N222/N220	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N220/N218	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N218/N79	N78/N79	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626



Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N32/N339	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.269	0.779	0.204	0.50	0.50	1.252	0.626
		N339/N337	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.204	1.048	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N337/N335	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N335/N333	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N333/N331	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N331/N329	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N329/N327	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N327/N325	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N325/N323	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N323/N321	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N321/N319	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N319/N317	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N317/N315	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N315/N313	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N313/N311	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N311/N309	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N309/N307	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N307/N305	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N305/N303	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N303/N301	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N301/N299	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N299/N297	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N297/N295	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N295/N293	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N293/N291	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N291/N289	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N289/N287	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N287/N285	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N285/N283	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N283/N281	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N281/N279	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.075	0.177	0.50	0.50	1.252	0.626
		N279/N320	N32/N30	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.177	1.075	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N80/N340	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N340/N338	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N338/N336	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N336/N334	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N334/N332	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N332/N330	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N330/N328	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N328/N326	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N326/N324	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N324/N322	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N322/N320	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N320/N318	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N318/N316	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N316/N314	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N314/N312	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N312/N310	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N310/N308	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N308/N306	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N306/N304	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N304/N302	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N302/N300	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N300/N298	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N298/N296	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N296/N294	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N294/N292	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N292/N290	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N290/N288	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N288/N286	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N286/N284	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N284/N282	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N282/N280	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N280/N81	N80/N81	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N29/N401	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.269	0.779	0.204	0.50	0.50	1.252	0.626
		N401/N399	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.204	0.951	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N399/N397	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.062	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N397/N395	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N395/N393	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N393/N391	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N391/N389	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N389/N387	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N387/N385	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N385/N383	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N383/N381	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N381/N379	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N379/N377	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N377/N375	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N375/N373	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N373/N371	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N371/N369	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N369/N367	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N367/N365	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N365/N363	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N363/N361	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N361/N359	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N359/N357	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N357/N355	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N355/N353	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N353/N351	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N351/N349	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N349/N347	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N347/N345	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N345/N343	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N343/N341	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.075	0.177	0.50	0.50	1.252	0.626
		N341/N27	N29/N27	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.177	1.075	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N82/N402	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.062	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N402/N400	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.062	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N400/N398	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.062	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N398/N396	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.037	1.118	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N396/N394	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N394/N392	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N392/N390	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N390/N388	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N388/N386	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N386/N384	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N384/N382	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N382/N380	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N380/N378	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N378/N376	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N376/N374	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N374/N372	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N372/N370	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N370/N368	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N368/N366	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N366/N364	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N364/N362	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N362/N360	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N360/N358	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N358/N356	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N356/N354	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N354/N352	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N352/N350	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N350/N348	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N348/N346	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N346/N344	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N344/N342	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N342/N83	N82/N83	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N26/N463	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.269	0.779	0.204	0.50	0.50	1.252	0.626
		N463/N461	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.204	1.048	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N461/N459	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N459/N457	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N457/N455	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N455/N453	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N453/N451	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N451/N449	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N449/N447	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N447/N445	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N445/N443	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N443/N441	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N441/N439	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N439/N437	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N437/N435	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N435/N433	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N433/N431	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N431/N429	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N429/N427	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N427/N425	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N425/N423	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N423/N421	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N421/N419	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N419/N417	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N417/N415	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N415/N413	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N413/N411	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N411/N409	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N409/N407	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N407/N405	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N405/N403	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.075	0.177	0.50	0.50	1.252	0.626
		N403/N24	N26/N24	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.177	1.075	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N84/N464	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N464/N462	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N462/N460	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N460/N458	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N458/N456	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N456/N454	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N454/N452	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N452/N450	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N450/N448	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N448/N446	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N446/N444	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N444/N442	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N442/N440	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N440/N438	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N438/N436	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N436/N434	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N434/N432	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N432/N430	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N430/N428	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N428/N426	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N426/N424	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N424/N422	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N422/N420	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N420/N418	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N418/N416	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N416/N414	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N414/N412	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N412/N410	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N410/N408	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N408/N406	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N406/N404	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N404/N85	N84/N85	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N23/N525	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.269	0.779	0.204	0.50	0.50	1.252	0.626
		N525/N523	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.204	1.048	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N523/N521	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N521/N519	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N519/N517	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N517/N515	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N515/N513	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N513/N511	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N511/N509	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N509/N507	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N507/N505	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N505/N503	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N503/N501	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N501/N499	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N499/N497	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N497/N495	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N495/N493	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N493/N491	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N491/N489	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N489/N487	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N487/N485	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N485/N483	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N483/N481	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N481/N479	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N479/N477	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N477/N475	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N475/N473	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N473/N471	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N471/N469	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N469/N467	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N467/N465	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.075	0.177	0.50	0.50	1.252	0.626
		N465/N21	N23/N21	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.177	1.075	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N86/N526	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N526/N524	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N524/N522	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N522/N520	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N520/N518	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N518/N516	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N516/N514	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N514/N512	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N512/N510	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N510/N508	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N508/N506	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N506/N504	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N504/N502	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N502/N500	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N500/N498	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N498/N496	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N496/N494	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N494/N492	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N492/N490	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N490/N488	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N488/N486	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N486/N484	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N484/N482	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N482/N480	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N480/N478	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N478/N476	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N476/N474	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N474/N472	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil (Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N472/N470	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N470/N468	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N468/N466	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N466/N87	N86/N87	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N20/N587	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.269	0.779	0.204	0.50	0.50	1.252	0.626
		N587/N585	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.204	1.048	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N585/N583	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N583/N581	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N581/N579	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N579/N577	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N577/N575	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N575/N573	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N573/N571	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N571/N569	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N569/N567	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N567/N565	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N565/N563	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N563/N561	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N561/N559	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N559/N557	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N557/N555	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N555/N553	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N553/N551	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N551/N549	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N549/N547	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N547/N545	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N545/N543	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N543/N541	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N541/N539	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N539/N537	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N537/N535	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N535/N533	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N533/N531	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N531/N529	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N529/N527	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.075	0.177	0.50	0.50	1.252	0.626
		N527/N18	N20/N18	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.177	1.075	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N88/N588	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N588/N586	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N586/N584	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N584/N582	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N582/N580	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N580/N578	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N578/N576	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N576/N574	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N574/N572	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N572/N570	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N570/N568	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N568/N566	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N566/N564	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N564/N562	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N562/N560	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N560/N558	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N558/N556	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N556/N554	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N554/N552	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N552/N550	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N550/N548	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N548/N546	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N546/N544	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N544/N542	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N542/N540	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N540/N538	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N538/N536	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626



Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N536/N534	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N534/N532	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N532/N530	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N530/N528	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N528/N89	N88/N89	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N17/N649	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.269	0.779	0.204	0.50	0.50	1.252	0.626
		N649/N647	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.204	1.048	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N647/N645	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N645/N643	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N643/N641	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N641/N639	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N639/N637	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N637/N635	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N635/N633	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N633/N631	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N631/N629	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N629/N627	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N627/N625	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N625/N623	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N623/N621	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N621/N619	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N619/N617	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N617/N615	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N615/N613	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N613/N611	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N611/N609	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N609/N607	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N607/N605	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N605/N603	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N603/N601	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N601/N599	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N599/N597	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N597/N595	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N595/N593	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N593/N591	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N591/N589	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.075	0.177	0.50	0.50	1.252	0.626
		N589/N15	N17/N15	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.177	1.075	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N90/N650	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N650/N648	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N648/N646	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N646/N644	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N644/N642	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N642/N640	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N640/N638	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N638/N636	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N636/N634	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N634/N632	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N632/N630	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N630/N628	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N628/N626	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N626/N624	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N624/N622	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N622/N620	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N620/N618	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N618/N616	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N616/N614	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N614/N612	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N612/N610	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N610/N608	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N608/N606	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N606/N604	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N604/N602	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N602/N600	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N600/N598	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N598/N596	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N596/N594	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N594/N592	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N592/N590	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N590/N91	N90/N91	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N14/N711	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.269	0.779	0.204	0.50	0.50	1.252	0.626
		N711/N709	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.204	1.048	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N709/N707	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N707/N705	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N705/N703	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N703/N701	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N701/N699	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N699/N697	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N697/N695	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N695/N693	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N693/N691	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N691/N689	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N689/N687	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N687/N685	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N685/N683	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N683/N681	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N681/N679	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N679/N677	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N677/N675	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N675/N673	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N673/N671	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N671/N669	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N669/N667	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N667/N665	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N665/N663	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N663/N661	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N661/N659	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N659/N657	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N657/N655	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N655/N653	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N653/N651	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.075	0.177	0.50	0.50	1.252	0.626
		N651/N12	N14/N12	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.177	1.075	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N92/N712	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N712/N710	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N710/N708	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N708/N706	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N706/N704	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N704/N702	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N702/N700	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N700/N698	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N698/N696	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N696/N694	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N694/N692	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N692/N690	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N690/N688	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N688/N686	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N686/N684	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N684/N682	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N682/N680	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N680/N678	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N678/N676	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N676/N674	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N674/N672	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N672/N670	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N670/N668	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N668/N666	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N666/N664	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(IJ) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626



Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N664/N662	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N662/N660	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N660/N658	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N658/N656	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N656/N654	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N654/N652	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N652/N93	N92/N93	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N11/N773	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.269	0.779	0.204	0.50	0.50	1.252	0.626
		N773/N771	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.204	1.048	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N771/N769	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N769/N767	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N767/N765	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N765/N763	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N763/N761	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N761/N759	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N759/N757	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N757/N755	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N755/N753	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N753/N751	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N751/N749	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N749/N747	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N747/N745	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N745/N743	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N743/N741	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N741/N739	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N739/N737	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N737/N735	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N735/N733	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N733/N731	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N731/N729	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N729/N727	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N727/N725	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N725/N723	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N723/N721	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N721/N719	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N719/N717	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N717/N715	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N715/N713	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.075	0.177	0.50	0.50	1.252	0.626
		N713/N9	N11/N9	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.177	1.075	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N94/N774	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N774/N772	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N772/N770	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N770/N768	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N768/N766	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N766/N764	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N764/N762	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N762/N760	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N760/N758	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N758/N756	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N756/N754	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N754/N752	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N752/N750	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N750/N748	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N748/N746	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N746/N744	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N744/N742	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N742/N740	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N740/N738	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N738/N736	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N736/N734	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N734/N732	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N732/N730	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N730/N728	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N728/N726	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N726/N724	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N724/N722	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N722/N720	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N720/N718	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N718/N716	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N716/N714	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N714/N95	N94/N95	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N8/N835	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.269	0.779	0.204	0.50	0.50	1.252	0.626
		N835/N833	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.204	1.048	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N833/N831	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N831/N829	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N829/N827	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N827/N825	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N825/N823	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N823/N821	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N821/N819	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N819/N817	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N817/N815	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N815/N813	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N813/N811	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N811/N809	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N809/N807	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N807/N805	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N805/N803	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N803/N801	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N801/N799	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N799/N797	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N797/N795	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N795/N793	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N793/N791	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N791/N789	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N789/N787	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N787/N785	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N785/N783	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N783/N781	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N781/N779	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N779/N777	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N777/N775	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.075	0.177	0.50	0.50	1.252	0.626
		N775/N6	N8/N6	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.177	0.806	0.269	0.50	0.50	1.252	0.626
		N96/N836	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N836/N834	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N834/N832	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N832/N830	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N830/N828	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N828/N826	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N826/N824	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N824/N822	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N822/N820	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N820/N818	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N818/N816	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N816/N814	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N814/N812	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N812/N810	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N810/N808	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N808/N806	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N806/N804	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N804/N802	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N802/N800	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N800/N798	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N798/N796	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N796/N794	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N794/N792	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>yz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N792/N790	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N790/N788	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N788/N786	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N786/N784	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N784/N782	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N782/N780	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N780/N778	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N778/N776	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N776/N97	N96/N97	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N4/N893	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.269	0.886	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N893/N891	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N891/N889	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N889/N63	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N63/N886	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N886/N884	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N884/N882	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N882/N65	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N65/N879	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N879/N877	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N877/N875	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N875/N873	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N873/N871	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N871/N869	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N869/N867	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N867/N865	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N865/N863	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N863/N861	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N861/N859	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N859/N857	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N857/N855	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N855/N853	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N853/N851	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N851/N61	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N61/N848	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N848/N846	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N846/N844	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N844/N59	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N59/N841	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N841/N839	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N839/N837	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N837/N2	N4/N2	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	0.890	0.269	0.50	0.50	1.252	0.626
		N98/N894	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N894/N892	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N892/N890	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N890/N888	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N888/N887	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N887/N885	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N885/N883	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N883/N881	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N881/N880	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N880/N878	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N878/N876	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N876/N874	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N874/N872	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N872/N870	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N870/N868	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N868/N866	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N866/N864	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N864/N862	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N862/N860	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N860/N858	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N858/N856	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N856/N854	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(I) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
					Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
Tipo	Designação										
		N854/N852	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(II) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N852/N850	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(II) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N850/N849	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(II) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N849/N847	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(II) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N847/N845	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(II) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N845/N843	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(II) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N843/N842	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(II) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N842/N840	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(II) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N840/N838	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(II) (Cr)	0.093	1.159	-	0.50	0.50	1.252	0.626
		N838/N99	N98/N99	2xC300X85X25X4.76(II) (Cr)	-	1.155	0.097	0.50	0.50	1.252	0.626
		N41/N75	N41/N75	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N100/N101	N100/N101	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N102/N103	N102/N103	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N104/N105	N104/N105	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N45/N106	N45/N106	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N107/N108	N107/N108	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N109/N110	N109/N110	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N111/N112	N111/N112	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N47/N113	N47/N113	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N114/N115	N114/N115	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N116/N117	N116/N117	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N118/N119	N118/N119	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N49/N120	N49/N120	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N121/N122	N121/N122	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N123/N124	N123/N124	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N125/N126	N125/N126	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N51/N127	N51/N127	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N128/N129	N128/N129	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N130/N131	N130/N131	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N132/N133	N132/N133	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N53/N134	N53/N134	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N135/N136	N135/N136	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N137/N138	N137/N138	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N139/N140	N139/N140	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N55/N141	N55/N141	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N142/N143	N142/N143	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N144/N145	N144/N145	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N146/N147	N146/N147	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N57/N148	N57/N148	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N149/N150	N149/N150	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N151/N152	N151/N152	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N153/N154	N153/N154	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N43/N74	N43/N74	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N37/N77	N37/N77	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N155/N156	N155/N156	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N157/N158	N157/N158	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N159/N160	N159/N160	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N161/N162	N161/N162	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N163/N164	N163/N164	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N165/N166	N165/N166	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N167/N168	N167/N168	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N169/N170	N169/N170	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N171/N172	N171/N172	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N173/N174	N173/N174	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N175/N176	N175/N176	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N177/N178	N177/N178	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N179/N180	N179/N180	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N181/N182	N181/N182	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N183/N184	N183/N184	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N185/N186	N185/N186	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N187/N188	N187/N188	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N189/N190	N189/N190	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N191/N192	N191/N192	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
					Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
Tipo	Designação	N193/N194	N193/N194	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N195/N196	N195/N196	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N197/N198	N197/N198	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N199/N200	N199/N200	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N201/N202	N201/N202	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N203/N204	N203/N204	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N205/N206	N205/N206	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N207/N208	N207/N208	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N209/N210	N209/N210	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N211/N212	N211/N212	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N213/N214	N213/N214	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N215/N216	N215/N216	U150X50X3.04 (U1)	0.245	1.169	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N39/N76	N39/N76	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N33/N79	N33/N79	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N217/N218	N217/N218	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N219/N220	N219/N220	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N221/N222	N221/N222	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N223/N224	N223/N224	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N225/N226	N225/N226	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N227/N228	N227/N228	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N229/N230	N229/N230	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N231/N232	N231/N232	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N233/N234	N233/N234	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N235/N236	N235/N236	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N237/N238	N237/N238	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N239/N240	N239/N240	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N241/N242	N241/N242	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N243/N244	N243/N244	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N245/N246	N245/N246	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N247/N248	N247/N248	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N249/N250	N249/N250	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N251/N252	N251/N252	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N253/N254	N253/N254	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N255/N256	N255/N256	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N257/N258	N257/N258	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N259/N260	N259/N260	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N261/N262	N261/N262	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N263/N264	N263/N264	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N265/N266	N265/N266	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N267/N268	N267/N268	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N269/N270	N269/N270	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N271/N272	N271/N272	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N273/N274	N273/N274	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N275/N276	N275/N276	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N277/N278	N277/N278	U150X50X3.04 (U1)	0.245	1.169	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N35/N78	N35/N78	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N30/N81	N30/N81	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N279/N280	N279/N280	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N281/N282	N281/N282	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N283/N284	N283/N284	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N285/N286	N285/N286	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N287/N288	N287/N288	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N289/N290	N289/N290	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N291/N292	N291/N292	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N293/N294	N293/N294	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N295/N296	N295/N296	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N297/N298	N297/N298	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N299/N300	N299/N300	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N301/N302	N301/N302	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N303/N304	N303/N304	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N305/N306	N305/N306	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N307/N308	N307/N308	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N309/N310	N309/N310	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750



Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N311/N312	N311/N312	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N313/N314	N313/N314	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N315/N316	N315/N316	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N317/N318	N317/N318	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N319/N320	N319/N320	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N321/N322	N321/N322	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N323/N324	N323/N324	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N325/N326	N325/N326	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N327/N328	N327/N328	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N329/N330	N329/N330	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N331/N332	N331/N332	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N333/N334	N333/N334	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N335/N336	N335/N336	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N337/N338	N337/N338	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N339/N340	N339/N340	U150X50X3.04 (U1)	0.245	1.169	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N32/N80	N32/N80	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N27/N83	N27/N83	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N341/N342	N341/N342	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N343/N344	N343/N344	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N345/N346	N345/N346	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N347/N348	N347/N348	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N349/N350	N349/N350	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N351/N352	N351/N352	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N353/N354	N353/N354	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N355/N356	N355/N356	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N357/N358	N357/N358	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N359/N360	N359/N360	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N361/N362	N361/N362	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N363/N364	N363/N364	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N365/N366	N365/N366	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N367/N368	N367/N368	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N369/N370	N369/N370	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N371/N372	N371/N372	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N373/N374	N373/N374	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N375/N376	N375/N376	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N377/N378	N377/N378	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N379/N380	N379/N380	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N381/N382	N381/N382	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N383/N384	N383/N384	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N385/N386	N385/N386	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N387/N388	N387/N388	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N389/N390	N389/N390	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N391/N392	N391/N392	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N393/N394	N393/N394	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N395/N396	N395/N396	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N397/N398	N397/N398	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N399/N400	N399/N400	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N401/N402	N401/N402	U150X50X3.04 (U1)	0.245	1.169	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N29/N82	N29/N82	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N24/N85	N24/N85	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N403/N404	N403/N404	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N405/N406	N405/N406	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N407/N408	N407/N408	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N409/N410	N409/N410	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N411/N412	N411/N412	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N413/N414	N413/N414	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N415/N416	N415/N416	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N417/N418	N417/N418	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N419/N420	N419/N420	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N421/N422	N421/N422	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N423/N424	N423/N424	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N425/N426	N425/N426	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N427/N428	N427/N428	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N429/N430	N429/N430	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N431/N432	N431/N432	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N433/N434	N433/N434	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N435/N436	N435/N436	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N437/N438	N437/N438	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N439/N440	N439/N440	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N441/N442	N441/N442	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N443/N444	N443/N444	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N445/N446	N445/N446	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N447/N448	N447/N448	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N449/N450	N449/N450	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N451/N452	N451/N452	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N453/N454	N453/N454	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N455/N456	N455/N456	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N457/N458	N457/N458	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N459/N460	N459/N460	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N461/N462	N461/N462	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N463/N464	N463/N464	U150X50X3.04 (U1)	0.245	1.169	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N26/N84	N26/N84	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N21/N87	N21/N87	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N465/N466	N465/N466	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N467/N468	N467/N468	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N469/N470	N469/N470	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N471/N472	N471/N472	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N473/N474	N473/N474	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N475/N476	N475/N476	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N477/N478	N477/N478	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N479/N480	N479/N480	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N481/N482	N481/N482	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N483/N484	N483/N484	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N485/N486	N485/N486	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N487/N488	N487/N488	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N489/N490	N489/N490	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N491/N492	N491/N492	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N493/N494	N493/N494	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N495/N496	N495/N496	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N497/N498	N497/N498	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N499/N500	N499/N500	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N501/N502	N501/N502	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N503/N504	N503/N504	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N505/N506	N505/N506	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N507/N508	N507/N508	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N509/N510	N509/N510	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N511/N512	N511/N512	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N513/N514	N513/N514	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N515/N516	N515/N516	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N517/N518	N517/N518	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N519/N520	N519/N520	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N521/N522	N521/N522	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N523/N524	N523/N524	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N525/N526	N525/N526	U150X50X3.04 (U1)	0.245	1.169	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N23/N86	N23/N86	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N18/N89	N18/N89	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N527/N528	N527/N528	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N529/N530	N529/N530	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N531/N532	N531/N532	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N533/N534	N533/N534	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N535/N536	N535/N536	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N537/N538	N537/N538	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N539/N540	N539/N540	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N541/N542	N541/N542	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N543/N544	N543/N544	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N545/N546	N545/N546	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750



Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N547/N548	N547/N548	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N549/N550	N549/N550	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N551/N552	N551/N552	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N553/N554	N553/N554	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N555/N556	N555/N556	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N557/N558	N557/N558	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N559/N560	N559/N560	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N561/N562	N561/N562	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N563/N564	N563/N564	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N565/N566	N565/N566	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N567/N568	N567/N568	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N569/N570	N569/N570	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N571/N572	N571/N572	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N573/N574	N573/N574	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N575/N576	N575/N576	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N577/N578	N577/N578	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N579/N580	N579/N580	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N581/N582	N581/N582	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N583/N584	N583/N584	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N585/N586	N585/N586	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N587/N588	N587/N588	U150X50X3.04 (U1)	0.245	1.169	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N20/N88	N20/N88	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N15/N91	N15/N91	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N589/N590	N589/N590	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N591/N592	N591/N592	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N593/N594	N593/N594	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N595/N596	N595/N596	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N597/N598	N597/N598	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N599/N600	N599/N600	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N601/N602	N601/N602	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N603/N604	N603/N604	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N605/N606	N605/N606	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N607/N608	N607/N608	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N609/N610	N609/N610	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N611/N612	N611/N612	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N613/N614	N613/N614	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N615/N616	N615/N616	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N617/N618	N617/N618	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N619/N620	N619/N620	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N621/N622	N621/N622	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N623/N624	N623/N624	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N625/N626	N625/N626	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N627/N628	N627/N628	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N629/N630	N629/N630	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N631/N632	N631/N632	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N633/N634	N633/N634	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N635/N636	N635/N636	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N637/N638	N637/N638	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N639/N640	N639/N640	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N641/N642	N641/N642	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N643/N644	N643/N644	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N645/N646	N645/N646	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N647/N648	N647/N648	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N649/N650	N649/N650	U150X50X3.04 (U1)	0.245	1.169	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N17/N90	N17/N90	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N12/N93	N12/N93	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N651/N652	N651/N652	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N653/N654	N653/N654	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N655/N656	N655/N656	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N657/N658	N657/N658	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N659/N660	N659/N660	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N661/N662	N661/N662	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N663/N664	N663/N664	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N665/N666	N665/N666	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N667/N668	N667/N668	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N669/N670	N669/N670	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N671/N672	N671/N672	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N673/N674	N673/N674	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N675/N676	N675/N676	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N677/N678	N677/N678	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N679/N680	N679/N680	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N681/N682	N681/N682	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N683/N684	N683/N684	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N685/N686	N685/N686	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N687/N688	N687/N688	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N689/N690	N689/N690	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N691/N692	N691/N692	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N693/N694	N693/N694	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N695/N696	N695/N696	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N697/N698	N697/N698	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N699/N700	N699/N700	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N701/N702	N701/N702	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N703/N704	N703/N704	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N705/N706	N705/N706	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N707/N708	N707/N708	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N709/N710	N709/N710	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N711/N712	N711/N712	U150X50X3.04 (U1)	0.245	1.169	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N14/N92	N14/N92	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N9/N95	N9/N95	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N713/N714	N713/N714	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N715/N716	N715/N716	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N717/N718	N717/N718	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N719/N720	N719/N720	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N721/N722	N721/N722	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N723/N724	N723/N724	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N725/N726	N725/N726	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N727/N728	N727/N728	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N729/N730	N729/N730	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N731/N732	N731/N732	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N733/N734	N733/N734	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N735/N736	N735/N736	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N737/N738	N737/N738	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N739/N740	N739/N740	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N741/N742	N741/N742	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N743/N744	N743/N744	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N745/N746	N745/N746	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N747/N748	N747/N748	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N749/N750	N749/N750	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N751/N752	N751/N752	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N753/N754	N753/N754	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N755/N756	N755/N756	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N757/N758	N757/N758	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N759/N760	N759/N760	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N761/N762	N761/N762	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N763/N764	N763/N764	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N765/N766	N765/N766	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N767/N768	N767/N768	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N769/N770	N769/N770	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N771/N772	N771/N772	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N773/N774	N773/N774	U150X50X3.04 (U1)	0.245	1.169	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N11/N94	N11/N94	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N6/N97	N6/N97	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N775/N776	N775/N776	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N777/N778	N777/N778	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N779/N780	N779/N780	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N781/N782	N781/N782	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
					Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
Tipo	Designação										
		N783/N784	N783/N784	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N785/N786	N785/N786	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N787/N788	N787/N788	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N789/N790	N789/N790	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N791/N792	N791/N792	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N793/N794	N793/N794	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N795/N796	N795/N796	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N797/N798	N797/N798	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N799/N800	N799/N800	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N801/N802	N801/N802	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N803/N804	N803/N804	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N805/N806	N805/N806	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N807/N808	N807/N808	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N809/N810	N809/N810	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N811/N812	N811/N812	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N813/N814	N813/N814	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N815/N816	N815/N816	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N817/N818	N817/N818	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N819/N820	N819/N820	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N821/N822	N821/N822	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N823/N824	N823/N824	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N825/N826	N825/N826	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N827/N828	N827/N828	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N829/N830	N829/N830	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N831/N832	N831/N832	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N833/N834	N833/N834	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N835/N836	N835/N836	U150X50X3.04 (U1)	0.245	1.169	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N8/N96	N8/N96	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N2/N99	N2/N99	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N837/N838	N837/N838	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N839/N840	N839/N840	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N841/N842	N841/N842	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N59/N843	N59/N843	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N844/N845	N844/N845	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N846/N847	N846/N847	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N848/N849	N848/N849	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N61/N850	N61/N850	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N851/N852	N851/N852	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N853/N854	N853/N854	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N855/N856	N855/N856	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N857/N858	N857/N858	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N859/N860	N859/N860	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N861/N862	N861/N862	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N863/N864	N863/N864	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N865/N866	N865/N866	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N867/N868	N867/N868	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N869/N870	N869/N870	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N871/N872	N871/N872	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N873/N874	N873/N874	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N875/N876	N875/N876	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N877/N878	N877/N878	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N879/N880	N879/N880	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N65/N881	N65/N881	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N882/N883	N882/N883	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N884/N885	N884/N885	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N886/N887	N886/N887	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N63/N888	N63/N888	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N889/N890	N889/N890	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N891/N892	N891/N892	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N893/N894	N893/N894	U150X50X3.04 (U1)	0.117	1.297	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N4/N98	N4/N98	U150X50X3.04 (U1)	0.086	1.328	0.086	0.50	0.50	1.500	0.750
		N75/N77	N75/N99	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N77/N79	N75/N99	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N79/N81	N75/N99	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N81/N83	N75/N99	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N83/N85	N75/N99	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N85/N87	N75/N99	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N87/N89	N75/N99	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N89/N91	N75/N99	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N91/N93	N75/N99	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N93/N95	N75/N99	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N95/N97	N75/N99	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N97/N99	N75/N99	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N103/N158	N103/N840	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N158/N220	N103/N840	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N220/N282	N103/N840	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N282/N344	N103/N840	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N344/N406	N103/N840	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N406/N468	N103/N840	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N468/N530	N103/N840	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N530/N592	N103/N840	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N592/N654	N103/N840	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N654/N716	N103/N840	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N716/N778	N103/N840	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N778/N840	N103/N840	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N106/N162	N106/N843	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N162/N224	N106/N843	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N224/N286	N106/N843	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N286/N348	N106/N843	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N348/N410	N106/N843	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N410/N472	N106/N843	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N472/N534	N106/N843	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N534/N596	N106/N843	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N596/N658	N106/N843	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N658/N720	N106/N843	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N720/N782	N106/N843	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N782/N843	N106/N843	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N110/N166	N110/N847	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N166/N228	N110/N847	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N228/N290	N110/N847	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N290/N352	N110/N847	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N352/N414	N110/N847	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N414/N476	N110/N847	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N476/N538	N110/N847	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N538/N600	N110/N847	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N600/N662	N110/N847	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N662/N724	N110/N847	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N724/N786	N110/N847	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N786/N847	N110/N847	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N113/N170	N113/N850	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N170/N232	N113/N850	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N232/N294	N113/N850	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N294/N356	N113/N850	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N356/N418	N113/N850	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N418/N480	N113/N850	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N480/N542	N113/N850	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N542/N604	N113/N850	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N604/N666	N113/N850	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N666/N728	N113/N850	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N728/N790	N113/N850	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N790/N850	N113/N850	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N117/N174	N117/N854	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N174/N236	N117/N854	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N236/N298	N117/N854	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N298/N360	N117/N854	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N360/N422	N117/N854	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N422/N484	N117/N854	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N484/N546	N117/N854	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N546/N608	N117/N854	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N608/N670	N117/N854	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N670/N732	N117/N854	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N732/N794	N117/N854	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N794/N854	N117/N854	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N120/N178	N120/N858	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N178/N240	N120/N858	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N240/N302	N120/N858	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N302/N364	N120/N858	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N364/N426	N120/N858	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N426/N488	N120/N858	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N488/N550	N120/N858	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N550/N612	N120/N858	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N612/N674	N120/N858	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N674/N736	N120/N858	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N736/N798	N120/N858	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N798/N858	N120/N858	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N124/N182	N124/N862	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N182/N244	N124/N862	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N244/N306	N124/N862	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N306/N368	N124/N862	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N368/N430	N124/N862	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N430/N492	N124/N862	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N492/N554	N124/N862	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N554/N616	N124/N862	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N616/N678	N124/N862	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N678/N740	N124/N862	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N740/N802	N124/N862	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N802/N862	N124/N862	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N127/N186	N127/N866	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N186/N248	N127/N866	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N248/N310	N127/N866	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N310/N372	N127/N866	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N372/N434	N127/N866	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N434/N496	N127/N866	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N496/N558	N127/N866	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N558/N620	N127/N866	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N620/N682	N127/N866	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N682/N744	N127/N866	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N744/N806	N127/N866	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N806/N866	N127/N866	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N131/N190	N131/N870	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N190/N252	N131/N870	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N252/N314	N131/N870	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N314/N376	N131/N870	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N376/N438	N131/N870	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N438/N500	N131/N870	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N500/N562	N131/N870	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N562/N624	N131/N870	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N624/N686	N131/N870	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N686/N748	N131/N870	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N748/N810	N131/N870	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N810/N870	N131/N870	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N134/N194	N134/N874	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N194/N256	N134/N874	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N256/N318	N134/N874	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N318/N380	N134/N874	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N380/N442	N134/N874	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N442/N504	N134/N874	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N504/N566	N134/N874	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N566/N628	N134/N874	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500



Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N628/N690	N134/N874	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N690/N752	N134/N874	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N752/N814	N134/N874	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N814/N874	N134/N874	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N138/N198	N138/N878	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N198/N260	N138/N878	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N260/N322	N138/N878	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N322/N384	N138/N878	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N384/N446	N138/N878	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N446/N508	N138/N878	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N508/N570	N138/N878	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N570/N632	N138/N878	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N632/N694	N138/N878	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N694/N756	N138/N878	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N756/N818	N138/N878	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N818/N878	N138/N878	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N141/N202	N141/N881	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N202/N264	N141/N881	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N264/N326	N141/N881	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N326/N388	N141/N881	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N388/N450	N141/N881	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N450/N512	N141/N881	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N512/N574	N141/N881	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N574/N636	N141/N881	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N636/N698	N141/N881	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N698/N760	N141/N881	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N760/N822	N141/N881	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N822/N881	N141/N881	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N145/N206	N145/N885	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N206/N268	N145/N885	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N268/N330	N145/N885	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N330/N392	N145/N885	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N392/N454	N145/N885	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N454/N516	N145/N885	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N516/N578	N145/N885	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N578/N640	N145/N885	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N640/N702	N145/N885	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N702/N764	N145/N885	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N764/N826	N145/N885	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N826/N885	N145/N885	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N148/N210	N148/N888	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N210/N272	N148/N888	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N272/N334	N148/N888	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N334/N396	N148/N888	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N396/N458	N148/N888	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N458/N520	N148/N888	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N520/N582	N148/N888	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N582/N644	N148/N888	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N644/N706	N148/N888	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N706/N768	N148/N888	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N768/N830	N148/N888	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N830/N888	N148/N888	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N152/N214	N152/N892	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N214/N276	N152/N892	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N276/N338	N152/N892	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N338/N400	N152/N892	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N400/N462	N152/N892	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N462/N524	N152/N892	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N524/N586	N152/N892	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N586/N648	N152/N892	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N648/N710	N152/N892	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N710/N772	N152/N892	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N772/N834	N152/N892	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500

Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N834/N892	N152/N892	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N74/N76	N74/N98	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N76/N78	N74/N98	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N78/N80	N74/N98	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N80/N82	N74/N98	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N82/N84	N74/N98	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N84/N86	N74/N98	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N86/N88	N74/N98	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N88/N90	N74/N98	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N90/N92	N74/N98	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N92/N94	N74/N98	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N94/N96	N74/N98	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N96/N98	N74/N98	C300X85X25X4.76 (Cr)	0.075	4.850	0.075	0.50	0.50	5.000	2.500
		N924/N973	N924/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N973/N975	N924/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N975/N977	N924/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N977/N978	N924/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N978/N979	N924/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N979/N980	N924/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N980/N981	N924/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N981/N982	N924/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N982/N983	N924/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N983/N984	N924/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N984/N985	N924/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N985/N925	N924/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N932/N969	N932/N933	C300X85X25X2.00 (Cr)	0.269	4.731	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N969/N933	N932/N933	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N929/N968	N929/N934	C300X85X25X2.00 (Cr)	0.269	4.731	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N968/N934	N929/N934	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N936/N971	N936/N926	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N971/N926	N936/N926	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	4.731	0.269	0.50	0.50	5.000	2.500
		N937/N970	N937/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N970/N925	N937/N925	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	4.731	0.269	0.50	0.50	5.000	2.500
		N928/N950	N928/N924	C300X85X25X2.00 (Cr)	0.269	4.731	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N950/N949	N928/N924	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N949/N946	N928/N924	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N946/N944	N928/N924	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N944/N942	N928/N924	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N942/N940	N928/N924	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N940/N939	N928/N924	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N939/N924	N928/N924	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	4.731	0.269	0.50	0.50	5.000	2.500
		N927/N951	N927/N951	C300X85X25X2.00 (Cr)	0.269	4.731	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N941/N938	N941/N938	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N938/N923	N938/N923	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	4.731	0.269	0.50	0.50	5.000	2.500
		N931/N992	N931/N986	C300X85X25X2.00 (Cr)	0.269	4.731	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N992/N991	N931/N986	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N991/N990	N931/N986	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N990/N989	N931/N986	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N989/N988	N931/N986	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N988/N987	N931/N986	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
N987/N986	N931/N986	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N930/N967	N930/N967	C300X85X25X2.00 (Cr)	0.269	4.731	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N934/N1004	N934/N937	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N1004/N1003	N934/N937	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N1003/N1002	N934/N937	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N1002/N937	N934/N937	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N933/N1009	N933/N1005	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N1009/N1008	N933/N1005	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N1008/N1007	N933/N1005	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N1007/N1006	N933/N1005	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N1006/N1005	N933/N1005	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N910/N926	N910/N926	C250X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		
N900/N901	N900/N903	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500		



Descrição											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designação				Indeformável origem	Deformável	Indeformável extremo				
		N901/N903	N900/N903	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N923/N972	N923/N972	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N927/N952	N927/N952	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N928/N953	N928/N953	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N965/N929	N965/N929	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N964/N930	N964/N930	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N931/N954	N931/N954	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
		N966/N932	N966/N932	C300X85X25X2.00 (Cr)	-	5.000	-	0.50	0.50	5.000	2.500
Notação: Ni: Nó inicial Nf: Nó final b <sub>xy</sub> : Coeficiente de flambagem no plano 'XY' b <sub>xz</sub> : Coeficiente de flambagem no plano 'XZ' Lb <sub>sup.</sub> : Espaçamento entre travamentos do banzo superior Lb <sub>inf.</sub> : Espaçamento entre travamentos do banzo inferior											

### Características mecânicas

Tipos de peça	
Ref.	Peças
1	N1/N2, N3/N4, N5/N6, N7/N8, N10/N11, N13/N14, N16/N17, N19/N20, N22/N23, N25/N26, N28/N29, N31/N32, N34/N35, N36/N37, N38/N39, N40/N41, N42/N43, N1022/N1023 e N1021/N1024
2	N44/N45, N46/N47, N48/N49, N50/N51, N52/N53, N54/N55, N56/N57, N58/N59, N60/N61, N62/N63, N64/N65, N993/N873, N994/N865 e N995/N857
3	N43/N4 e N41/N2
4	N68/N69, N70/N68, N72/N69, N71/N73, N951/N941, N73/N72, N967/N936, N67/N910, N66/N900, N903/N905, N905/N907, N907/N67, N972/N66, N70/N920, N919/N71, N1025/N1026, N1027/N1028 e N1029/N1030

Tipos de peça	
Ref.	Peças
5	<p>N100/N75, N100/N103, N104/N103, N104/N106, N107/N106, N107/N110, N111/N110, N111/N113, N114/N113, N114/N117, N118/N117, N118/N120, N121/N120, N121/N124, N125/N124, N125/N127, N128/N127, N128/N131, N132/N131, N132/N134, N135/N134, N135/N138, N139/N138, N139/N141, N142/N141, N142/N145, N146/N145, N146/N148, N149/N148, N149/N152, N153/N152, N153/N74, N155/N77, N155/N158, N159/N158, N159/N162, N163/N162, N163/N166, N167/N166, N167/N170, N171/N170, N171/N174, N175/N174, N175/N178, N179/N178, N179/N182, N183/N182, N183/N186, N187/N186, N187/N190, N191/N190, N191/N194, N195/N194, N195/N198, N199/N198, N199/N202, N203/N202, N203/N206, N207/N206, N207/N210, N211/N210, N211/N214, N215/N214, N215/N76, N217/N79, N217/N220, N221/N220, N221/N224, N225/N224, N225/N228, N229/N228, N229/N232, N233/N232, N233/N236, N237/N236, N237/N240, N241/N240, N241/N244, N245/N244, N245/N248, N249/N248, N249/N252, N253/N252, N253/N256, N257/N256, N257/N260, N261/N260, N261/N264, N265/N264, N265/N268, N269/N268, N269/N272, N273/N272, N273/N276, N277/N276, N277/N78, N279/N81, N279/N282, N283/N282, N283/N286, N287/N286, N287/N290, N291/N290, N291/N294, N295/N294, N295/N298, N299/N298, N299/N302, N303/N302, N303/N306, N307/N306, N307/N310, N311/N310, N311/N314, N315/N314, N315/N318, N319/N318, N319/N322, N323/N322, N323/N326, N327/N326, N327/N330, N331/N330, N331/N334, N335/N334, N335/N338, N339/N338, N339/N80, N341/N83, N341/N344, N345/N344, N345/N348, N349/N348, N349/N352, N353/N352, N353/N356, N357/N356, N357/N360, N361/N360, N361/N364, N365/N364, N365/N368, N369/N368, N369/N372, N373/N372, N373/N376, N377/N376, N377/N380, N381/N380, N381/N384, N385/N384, N385/N388, N389/N388, N389/N392, N393/N392, N393/N396, N397/N396, N397/N400, N401/N400, N401/N82, N403/N85, N403/N406, N407/N406, N407/N410, N411/N410, N411/N414, N415/N414, N415/N418, N419/N418, N419/N422, N423/N422, N423/N426, N427/N426, N427/N430, N431/N430, N431/N434, N435/N434, N435/N438, N439/N438, N439/N442, N443/N442, N443/N446, N447/N446, N447/N450, N451/N450, N451/N454, N455/N454, N455/N458, N459/N458, N459/N462, N463/N462, N463/N84, N465/N87, N465/N468, N469/N468, N469/N472, N473/N472, N473/N476, N477/N476, N477/N480, N481/N480, N481/N484, N485/N484, N485/N488, N489/N488, N489/N492, N493/N492, N493/N496, N497/N496, N497/N500, N501/N500, N501/N504, N505/N504, N505/N508, N509/N508, N509/N512, N513/N512, N513/N516, N517/N516, N517/N520, N521/N520, N521/N524, N525/N524, N525/N86, N527/N89, N527/N530, N531/N530, N531/N534, N535/N534, N535/N538, N539/N538, N539/N542, N543/N542, N543/N546, N547/N546, N547/N550, N551/N550, N551/N554, N555/N554, N555/N558, N559/N558, N559/N562, N563/N562, N563/N566, N567/N566, N567/N570, N571/N570, N571/N574, N575/N574, N575/N578, N579/N578, N579/N582, N583/N582, N583/N586, N587/N586, N587/N88, N589/N91, N589/N592, N593/N592, N593/N596, N597/N596, N597/N600, N601/N600, N601/N604, N605/N604, N605/N608, N609/N608, N609/N612, N613/N612, N613/N616, N617/N616, N617/N620, N621/N620, N621/N624, N625/N624, N625/N628, N629/N628, N629/N632, N633/N632, N633/N636, N637/N636, N637/N640, N641/N640, N641/N644, N645/N644, N645/N648, N649/N648, N649/N90, N651/N93, N651/N654, N655/N654, N655/N658, N659/N658, N659/N662, N663/N662, N663/N666, N667/N666, N667/N670, N671/N670, N671/N674, N675/N674, N675/N678, N679/N678, N679/N682, N683/N682, N683/N686, N687/N686, N687/N690, N691/N690, N691/N694, N695/N694, N695/N698, N699/N698, N699/N702, N703/N702, N703/N706, N707/N706, N707/N710, N711/N710, N711/N92, N713/N95, N713/N716, N717/N716, N717/N720, N721/N720, N721/N724, N725/N724, N725/N728, N729/N728, N729/N732, N733/N732, N733/N736, N737/N736, N737/N740, N741/N740, N741/N744, N745/N744, N745/N748, N749/N748, N749/N752, N753/N752, N753/N756, N757/N756, N757/N760, N761/N760, N761/N764, N765/N764, N765/N768, N769/N768, N769/N772, N773/N772, N773/N94, N775/N97, N775/N778, N779/N778, N779/N782, N783/N782, N783/N786, N787/N786, N787/N790, N791/N790, N791/N794, N795/N794, N795/N798, N799/N798, N799/N802, N803/N802, N803/N806, N807/N806, N807/N810, N811/N810, N811/N814, N815/N814, N815/N818, N819/N818, N819/N822, N823/N822, N823/N826, N827/N826, N827/N830, N831/N830, N831/N834, N835/N834, N835/N96, N837/N99, N837/N840, N841/N840, N841/N843, N844/N843, N844/N847, N848/N847, N848/N850, N851/N850, N851/N854, N855/N854, N855/N858, N859/N858, N859/N862, N863/N862, N863/N866, N867/N866, N867/N870, N871/N870, N871/N874, N875/N874, N875/N878, N879/N878, N879/N881, N882/N881, N882/N885, N886/N885, N886/N888, N889/N888, N889/N892, N893/N892, N893/N98, N29/N402, N399/N402 e N399/N398</p>
6	<p>N220/N77, N158/N79, N228/N162, N166/N224, N236/N170, N174/N232, N244/N178, N182/N240, N252/N186, N190/N248, N260/N194, N198/N256, N268/N202, N206/N264, N276/N210, N214/N272, N76/N152, N74/N214, N210/N145, N148/N206, N202/N138, N141/N198, N194/N131, N134/N190, N186/N124, N127/N182, N178/N117, N120/N174, N170/N110, N113/N166, N778/N95, N716/N97, N786/N720, N724/N782, N794/N728, N732/N790, N802/N736, N740/N798, N810/N744, N748/N806, N818/N752, N756/N814, N826/N760, N764/N822, N834/N768, N772/N830, N94/N710, N92/N772, N768/N702, N706/N764, N760/N694, N698/N756, N752/N686, N690/N748, N744/N678, N682/N740, N736/N670, N674/N732, N728/N662, N666/N724, N406/N83, N344/N85, N414/N348, N352/N410, N422/N356, N360/N418, N430/N364, N368/N426, N438/N372, N376/N434, N446/N380, N384/N442, N454/N388, N392/N450, N462/N396, N400/N458, N82/N338, N80/N400, N396/N330, N334/N392, N388/N322, N326/N384, N380/N314, N318/N376, N372/N306, N310/N368, N364/N298, N302/N360, N356/N290, N294/N352, N592/N89, N530/N91, N600/N534, N538/N596, N608/N542, N546/N604, N616/N550, N554/N612, N624/N558, N562/N620, N632/N566, N570/N628, N640/N574, N578/N636, N648/N582, N586/N644, N88/N524, N86/N586, N582/N516, N520/N578, N574/N508, N512/N570, N566/N500, N504/N562, N558/N492, N496/N554, N550/N484, N488/N546, N542/N476, N480/N538, N106/N158, N162/N103, N348/N282, N286/N344, N534/N468, N472/N530, N720/N654 e N658/N716</p>

Tipos de peça	
Ref.	Peças
7	N68/N972, N895/N923, N924/N39, N973/N43, N975/N32, N977/N35, N972/N975, N974/N973, N976/N978, N984/N8, N985/N11, N910/N925, N926/N985, N978/N26, N979/N29, N900/N980, N901/N979, N980/N20, N981/N23, N903/N982, N905/N981, N982/N14, N983/N17, N907/N984, N67/N983, N70/N952, N920/N927, N928/N954, N953/N931, N964/N929, N930/N965, N71/N967, N922/N930, N968/N932, N929/N969, N921/N936, N72/N971, N971/N925, N926/N970, N912/N923, N68/N938, N938/N940, N941/N939, N927/N950, N951/N928, N966/N2, N932/N6, N950/N991, N949/N992, N946/N989, N944/N990, N940/N988, N942/N987, N934/N1009, N1004/N933, N1000/N1004, N1001/N1003, N1003/N1007, N1002/N1008, N936/N1002, N999/N937, N947/N949, N948/N946, N945/N942, N943/N944 e N66/N977
8	N978/N401, N977/N339, N975/N277, N973/N215, N979/N463, N980/N525, N981/N587, N982/N649, N983/N711, N984/N773, N985/N835, N955/N217, N956/N279, N957/N341, N958/N403, N959/N465, N960/N527, N961/N589, N962/N651, N963/N713, N966/N775 e N954/N155
9	N954/N966
10	N1010/N1011
11	N963/N1020, N1020/N9, N962/N1019, N1019/N12, N961/N1018, N1018/N15, N960/N1017, N1017/N18, N959/N1016, N1016/N21, N958/N1015, N1015/N24, N957/N1014, N1014/N27, N956/N1013, N1013/N30, N955/N1012 e N1012/N33
12	N1026/N1027, N1025/N1028, N954/N1012, N955/N1010, N1012/N30, N1013/N33, N957/N1013, N956/N1014, N1014/N24, N1015/N27, N959/N1015, N958/N1016, N1016/N18, N1017/N21, N1029/N1023, N1030/N1024, N961/N1017, N960/N1018, N1018/N12, N1019/N15, N963/N1019, N962/N1020, N1020/N6 e N1011/N9
13	N43/N41, N74/N75, N39/N37, N76/N77, N35/N33, N78/N79, N32/N30, N80/N81, N29/N27, N82/N83, N26/N24, N84/N85, N23/N21, N86/N87, N20/N18, N88/N89, N17/N15, N90/N91, N14/N12, N92/N93, N11/N9, N94/N95, N8/N6, N96/N97, N4/N2 e N98/N99

Tipos de peça	
Ref.	Peças
14	N41/N75, N100/N101, N102/N103, N104/N105, N45/N106, N107/N108, N109/N110, N111/N112, N47/N113, N114/N115, N116/N117, N118/N119, N49/N120, N121/N122, N123/N124, N125/N126, N51/N127, N128/N129, N130/N131, N132/N133, N53/N134, N135/N136, N137/N138, N139/N140, N55/N141, N142/N143, N144/N145, N146/N147, N57/N148, N149/N150, N151/N152, N153/N154, N43/N74, N37/N77, N155/N156, N157/N158, N159/N160, N161/N162, N163/N164, N165/N166, N167/N168, N169/N170, N171/N172, N173/N174, N175/N176, N177/N178, N179/N180, N181/N182, N183/N184, N185/N186, N187/N188, N189/N190, N191/N192, N193/N194, N195/N196, N197/N198, N199/N200, N201/N202, N203/N204, N205/N206, N207/N208, N209/N210, N211/N212, N213/N214, N215/N216, N39/N76, N33/N79, N217/N218, N219/N220, N221/N222, N223/N224, N225/N226, N227/N228, N229/N230, N231/N232, N233/N234, N235/N236, N237/N238, N239/N240, N241/N242, N243/N244, N245/N246, N247/N248, N249/N250, N251/N252, N253/N254, N255/N256, N257/N258, N259/N260, N261/N262, N263/N264, N265/N266, N267/N268, N269/N270, N271/N272, N273/N274, N275/N276, N277/N278, N35/N78, N30/N81, N279/N280, N281/N282, N283/N284, N285/N286, N287/N288, N289/N290, N291/N292, N293/N294, N295/N296, N297/N298, N299/N300, N301/N302, N303/N304, N305/N306, N307/N308, N309/N310, N311/N312, N313/N314, N315/N316, N317/N318, N319/N320, N321/N322, N323/N324, N325/N326, N327/N328, N329/N330, N331/N332, N333/N334, N335/N336, N337/N338, N339/N340, N32/N80, N27/N83, N341/N342, N343/N344, N345/N346, N347/N348, N349/N350, N351/N352, N353/N354, N355/N356, N357/N358, N359/N360, N361/N362, N363/N364, N365/N366, N367/N368, N369/N370, N371/N372, N373/N374, N375/N376, N377/N378, N379/N380, N381/N382, N383/N384, N385/N386, N387/N388, N389/N390, N391/N392, N393/N394, N395/N396, N397/N398, N399/N400, N401/N402, N29/N82, N24/N85, N403/N404, N405/N406, N407/N408, N409/N410, N411/N412, N413/N414, N415/N416, N417/N418, N419/N420, N421/N422, N423/N424, N425/N426, N427/N428, N429/N430, N431/N432, N433/N434, N435/N436, N437/N438, N439/N440, N441/N442, N443/N444, N445/N446, N447/N448, N449/N450, N451/N452, N453/N454, N455/N456, N457/N458, N459/N460, N461/N462, N463/N464, N26/N84, N21/N87, N465/N466, N467/N468, N469/N470, N471/N472, N473/N474, N475/N476, N477/N478, N479/N480, N481/N482, N483/N484, N485/N486, N487/N488, N489/N490, N491/N492, N493/N494, N495/N496, N497/N498, N499/N500, N501/N502, N503/N504, N505/N506, N507/N508, N509/N510, N511/N512, N513/N514, N515/N516, N517/N518, N519/N520, N521/N522, N523/N524, N525/N526, N23/N86, N18/N89, N527/N528, N529/N530, N531/N532, N533/N534, N535/N536, N537/N538, N539/N540, N541/N542, N543/N544, N545/N546, N547/N548, N549/N550, N551/N552, N553/N554, N555/N556, N557/N558, N559/N560, N561/N562, N563/N564, N565/N566, N567/N568, N569/N570, N571/N572, N573/N574, N575/N576, N577/N578, N579/N580, N581/N582, N583/N584, N585/N586, N587/N588, N20/N88, N15/N91, N589/N590, N591/N592, N593/N594, N595/N596, N597/N598, N599/N600, N601/N602, N603/N604, N605/N606, N607/N608, N609/N610, N611/N612, N613/N614, N615/N616, N617/N618, N619/N620, N621/N622, N623/N624, N625/N626, N627/N628, N629/N630, N631/N632, N633/N634, N635/N636, N637/N638, N639/N640, N641/N642, N643/N644, N645/N646, N647/N648, N649/N650, N17/N90, N12/N93, N651/N652, N653/N654, N655/N656, N657/N658, N659/N660, N661/N662, N663/N664, N665/N666, N667/N668, N669/N670, N671/N672, N673/N674, N675/N676, N677/N678, N679/N680, N681/N682, N683/N684, N685/N686, N687/N688, N689/N690, N691/N692, N693/N694, N695/N696, N697/N698, N699/N700, N701/N702, N703/N704, N705/N706, N707/N708, N709/N710, N711/N712, N14/N92, N9/N95, N713/N714, N715/N716, N717/N718, N719/N720, N721/N722, N723/N724, N725/N726, N727/N728, N729/N730, N731/N732, N733/N734, N735/N736, N737/N738, N739/N740, N741/N742, N743/N744, N745/N746, N747/N748, N749/N750, N751/N752, N753/N754, N755/N756, N757/N758, N759/N760, N761/N762, N763/N764, N765/N766, N767/N768, N769/N770, N771/N772, N773/N774, N11/N94, N6/N97, N775/N776, N777/N778, N779/N780, N781/N782, N783/N784, N785/N786, N787/N788, N789/N790, N791/N792, N793/N794, N795/N796, N797/N798, N799/N800, N801/N802, N803/N804, N805/N806, N807/N808, N809/N810, N811/N812, N813/N814, N815/N816, N817/N818, N819/N820, N821/N822, N823/N824, N825/N826, N827/N828, N829/N830, N831/N832, N833/N834, N835/N836, N8/N96, N2/N99, N837/N838, N839/N840, N841/N842, N59/N843, N844/N845, N846/N847, N848/N849, N61/N850, N851/N852, N853/N854, N855/N856, N857/N858, N859/N860, N861/N862, N863/N864, N865/N866, N867/N868, N869/N870, N871/N872, N873/N874, N875/N876, N877/N878, N879/N880, N65/N881, N882/N883, N884/N885, N886/N887, N63/N888, N889/N890, N891/N892, N893/N894 e N4/N98
15	N75/N99, N103/N840, N106/N843, N110/N847, N113/N850, N117/N854, N120/N858, N124/N862, N127/N866, N131/N870, N134/N874, N138/N878, N141/N881, N145/N885, N148/N888, N152/N892 e N74/N98
16	N924/N925, N932/N933, N929/N934, N936/N926, N937/N925, N928/N924, N927/N951, N941/N938, N938/N923, N931/N986, N930/N967, N934/N937, N933/N1005, N900/N903, N923/N972, N927/N952, N928/N953, N965/N929, N964/N930, N931/N954 e N966/N932
17	N910/N926

Características mecânicas						
Material		Ref.	Descrição	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)
Tipo	Designação					
Aço laminado	A-588 345MPa	1	W 530 x 101.0, (I)	130.00	54.81	49.27
		2	W 530 x 92, (I)	117.60	48.91	46.07
		3	W 310 x 52, (I)	67.00	33.07	19.88

Características mecânicas											
Material		Ref.	Descrição	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)		
Tipo	Designação										
		4	W 200 x 26.6, (I)	34.20	16.76	9.93	2611.00	330.00	7.65		
		5	L 100 x 100 x 8, (L)	15.50	7.36	7.36	144.80	144.80	3.28		
		6	R 14, (R)	1.54	1.39	1.39	0.19	0.19	0.38		
		7	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10		
		8	W 310 x 23.8, (I)	30.70	10.15	14.70	4346.00	116.00	4.65		
		9	W 410 x 53, (I)	68.40	28.94	25.73	18734.00	1009.00	23.38		
		10	W 310 x 44.5, (I)	57.20	27.89	17.26	9997.00	855.00	19.90		
		11	W 410 x 46.1, (I)	59.20	23.52	23.98	15690.00	514.00	20.06		
		12	R 12, (R)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20		
		Aço dobrado	A-588	13	C300X85X25X4.76, Duplo I união soldada, (Cr) Cordão contínuo	46.50	12.73	27.01	5908.17	611.50	3.51
				14	U150X50X3.04, (U1)	7.29	2.46	3.72	232.83	16.07	0.22
				15	C300X85X25X4.76, (Cr)	23.25	6.37	13.51	2954.08	193.59	1.76
16	C300X85X25X2.00, (Cr)			10.13	2.77	5.77	1335.20	93.89	0.14		
17	C250X85X25X2.00, (Cr)			9.13	2.77	4.93	869.23	88.99	0.12		
Notação: Ref.: Referência A: Área da seção transversal Avy: Área de esforço cortante da seção segundo o eixo local 'Y' Avz: Área de esforço cortante da seção segundo o eixo local 'Z' Iyy: Inércia da seção em torno do eixo local 'Y' Izz: Inércia da seção em torno do eixo local 'Z' It: Inércia à torção As características mecânicas das peças correspondem à seção no ponto médio das mesmas.											

## Cargas

### Barras

Referências:

'P1', 'P2':

- Cargas pontuais, uniformes, em faixa e momentos pontuais: 'P1' é o valor da carga. 'P2' não se utiliza.
- Cargas trapezoidais: 'P1' é o valor da carga no ponto onde começa (L1) e 'P2' é o valor da carga no ponto onde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' é o valor máximo da carga. 'P2' não se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' e 'P2' são os valores da temperatura nas faces exteriores ou paramentos da peça. A orientação da variação do incremento de temperatura sobre a seção transversal dependerá da direção selecionada.

'L1', 'L2':

- Cargas e momentos pontuais: 'L1' é a distância entre o nó inicial da barra e a posição onde se aplica a carga. 'L2' não se utiliza.
- Cargas trapezoidais, em faixa, e triangulares: 'L1' é a distância entre o nó inicial da barra e a posição onde começa a carga, 'L2' é a distância entre o nó inicial da barra e a posição onde termina a carga.

Unidades:

- Cargas concentradas: kN
- Momentos pontuais: kN·m.
- Cargas uniformes, em faixa, triangulares e trapezoidais: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1/N71	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N71/N930	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N930/N929	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N929/N932	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N932/N2	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N3/N69	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N3/N69	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N3/N69	V 2	Uniforme	4.500	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N69/N926	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N69/N926	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N69/N926	V 2	Uniforme	4.500	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N926/N925	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N926/N925	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N926/N925	V 2	Uniforme	4.500	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N925/N4	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N925/N4	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N925/N4	V 2	Uniforme	4.500	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N5/N919	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N919/N964	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N964/N965	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N965/N966	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N966/N1011	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1011/N6	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N7/N911	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N7/N911	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N7/N911	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N911/N910	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N911/N910	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N911/N910	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N910/N985	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N910/N985	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N910/N985	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N985/N8	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N985/N8	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N985/N8	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N10/N909	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N10/N909	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N10/N909	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N909/N67	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N909/N67	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N909/N67	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N67/N984	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N67/N984	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N67/N984	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N984/N11	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N984/N11	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N984/N11	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N13/N908	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N13/N908	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N13/N908	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N908/N907	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N908/N907	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N908/N907	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N907/N983	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N907/N983	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N907/N983	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N983/N14	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N983/N14	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N983/N14	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N16/N906	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N16/N906	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N16/N906	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N906/N905	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N906/N905	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N906/N905	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N905/N982	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N905/N982	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N905/N982	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N982/N17	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N982/N17	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N982/N17	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N19/N904	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N19/N904	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N19/N904	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N904/N903	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N904/N903	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N904/N903	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N903/N981	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N903/N981	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N903/N981	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N981/N20	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N981/N20	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N981/N20	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N22/N902	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N22/N902	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N22/N902	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N902/N901	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N902/N901	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N902/N901	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N901/N980	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N901/N980	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N901/N980	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N980/N23	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N980/N23	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N980/N23	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N25/N899	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N25/N899	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N25/N899	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N899/N900	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N899/N900	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N899/N900	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N900/N979	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N900/N979	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N900/N979	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N979/N26	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N979/N26	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N979/N26	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N28/N898	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N28/N898	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N28/N898	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N898/N66	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N898/N66	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N898/N66	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N66/N978	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N978	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N978	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N978/N29	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N978/N29	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N978/N29	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N31/N897	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N31/N897	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N31/N897	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N897/N976	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N897/N976	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N897/N976	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N976/N977	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N976/N977	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N976/N977	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N977/N32	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N977/N32	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N977/N32	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N34/N896	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N34/N896	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N34/N896	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N896/N974	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N896/N974	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N896/N974	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N974/N975	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N974/N975	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N974/N975	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N975/N35	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N975/N35	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N975/N35	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N36/N920	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N920/N952	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N952/N953	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N953/N954	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N954/N1010	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1010/N37	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N38/N895	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N38/N895	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N38/N895	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N895/N972	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N895/N972	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N895/N972	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N972/N973	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N972/N973	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N972/N973	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N973/N39	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N973/N39	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N973/N39	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N40/N70	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N40/N70	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N40/N70	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N70/N927	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N927	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N927	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N927/N928	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N927/N928	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N927/N928	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N928/N931	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N928/N931	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N928/N931	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N931/N41	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N931/N41	CP 1	Faixa	0.250	-	0.000	1.750	Globais	0.000	0.000	-1.000
N931/N41	CP 1	Faixa	0.219	-	1.750	1.813	Globais	0.000	0.000	-1.000
N931/N41	CP 1	Faixa	0.156	-	1.813	1.875	Globais	0.000	0.000	-1.000
N931/N41	CP 1	Faixa	0.094	-	1.875	1.938	Globais	0.000	0.000	-1.000
N931/N41	CP 1	Faixa	0.031	-	1.938	2.000	Globais	0.000	0.000	-1.000
N931/N41	V 1	Faixa	4.875	-	0.000	1.750	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N931/N41	V 1	Faixa	4.266	-	1.750	1.813	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N931/N41	V 1	Faixa	3.047	-	1.813	1.875	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N931/N41	V 1	Faixa	1.828	-	1.875	1.938	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N931/N41	V 1	Faixa	0.609	-	1.938	2.000	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N42/N68	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N42/N68	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N42/N68	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N42/N68	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N42/N68	V 2	Uniforme	4.500	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N68/N923	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N68/N923	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N68/N923	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N68/N923	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N68/N923	V 2	Uniforme	4.500	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N923/N924	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N923/N924	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N923/N924	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N923/N924	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N923/N924	V 2	Uniforme	4.500	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N924/N43	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N924/N43	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N924/N43	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N924/N43	V 1	Uniforme	4.875	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N924/N43	V 2	Uniforme	4.500	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N44/N918	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N44/N918	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N44/N918	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N918/N951	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N918/N951	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N918/N951	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N951/N950	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N951/N950	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N951/N950	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N950/N992	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N950/N992	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N950/N992	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N992/N45	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N992/N45	CP 1	Faixa	0.500	-	0.000	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N992/N45	CP 1	Faixa	0.469	-	1.500	1.563	Globais	0.000	0.000	-1.000
N992/N45	CP 1	Faixa	0.406	-	1.563	1.625	Globais	0.000	0.000	-1.000
N992/N45	CP 1	Faixa	0.344	-	1.625	1.688	Globais	0.000	0.000	-1.000
N992/N45	CP 1	Faixa	0.281	-	1.688	1.750	Globais	0.000	0.000	-1.000
N992/N45	V 1	Faixa	9.750	-	0.000	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N992/N45	V 1	Faixa	9.141	-	1.500	1.563	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N992/N45	V 1	Faixa	7.922	-	1.563	1.625	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N992/N45	V 1	Faixa	6.703	-	1.625	1.688	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N992/N45	V 1	Faixa	5.484	-	1.688	1.750	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N46/N917	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N46/N917	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N46/N917	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N917/N948	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N917/N948	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N917/N948	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N948/N949	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N948/N949	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N948/N949	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N949/N991	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N949/N991	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N949/N991	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N991/N47	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N991/N47	CP 1	Faixa	0.500	-	0.000	1.250	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N991/N47	CP 1	Faixa	0.469	-	1.250	1.313	Globais	0.000	0.000	-1.000
N991/N47	CP 1	Faixa	0.406	-	1.313	1.375	Globais	0.000	0.000	-1.000
N991/N47	CP 1	Faixa	0.344	-	1.375	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N991/N47	CP 1	Faixa	0.281	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N991/N47	V 1	Faixa	9.750	-	0.000	1.250	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N991/N47	V 1	Faixa	9.141	-	1.250	1.313	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N991/N47	V 1	Faixa	7.922	-	1.313	1.375	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N991/N47	V 1	Faixa	6.703	-	1.375	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N991/N47	V 1	Faixa	5.484	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N48/N916	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N48/N916	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N48/N916	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N916/N947	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N916/N947	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N916/N947	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N947/N946	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N947/N946	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N947/N946	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N946/N990	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N946/N990	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N946/N990	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N990/N49	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N990/N49	CP 1	Faixa	0.500	-	0.000	1.000	Globais	0.000	0.000	-1.000
N990/N49	CP 1	Faixa	0.469	-	1.000	1.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N990/N49	CP 1	Faixa	0.406	-	1.063	1.125	Globais	0.000	0.000	-1.000
N990/N49	CP 1	Faixa	0.344	-	1.125	1.188	Globais	0.000	0.000	-1.000
N990/N49	CP 1	Faixa	0.281	-	1.188	1.250	Globais	0.000	0.000	-1.000
N990/N49	V 1	Faixa	9.750	-	0.000	1.000	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N990/N49	V 1	Faixa	9.141	-	1.000	1.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N990/N49	V 1	Faixa	7.922	-	1.063	1.125	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N990/N49	V 1	Faixa	6.703	-	1.125	1.188	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N990/N49	V 1	Faixa	5.484	-	1.188	1.250	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N50/N915	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N50/N915	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N50/N915	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N915/N945	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N915/N945	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N915/N945	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N945/N944	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N945/N944	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N945/N944	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N944/N989	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N944/N989	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N944/N989	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N989/N51	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N989/N51	CP 1	Faixa	0.500	-	0.000	0.750	Globais	0.000	0.000	-1.000
N989/N51	CP 1	Faixa	0.469	-	0.750	0.813	Globais	0.000	0.000	-1.000
N989/N51	CP 1	Faixa	0.406	-	0.813	0.875	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N989/N51	CP 1	Faixa	0.344	-	0.875	0.938	Globais	0.000	0.000	-1.000
N989/N51	CP 1	Faixa	0.281	-	0.938	1.000	Globais	0.000	0.000	-1.000
N989/N51	V 1	Faixa	9.750	-	0.000	0.750	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N989/N51	V 1	Faixa	9.141	-	0.750	0.813	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N989/N51	V 1	Faixa	7.922	-	0.813	0.875	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N989/N51	V 1	Faixa	6.703	-	0.875	0.938	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N989/N51	V 1	Faixa	5.484	-	0.938	1.000	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N52/N914	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N52/N914	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N52/N914	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N914/N943	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N914/N943	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N914/N943	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N943/N942	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N943/N942	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N943/N942	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N942/N988	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N942/N988	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N942/N988	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N988/N53	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N988/N53	CP 1	Faixa	0.500	-	0.000	0.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N988/N53	CP 1	Faixa	0.469	-	0.500	0.563	Globais	0.000	0.000	-1.000
N988/N53	CP 1	Faixa	0.406	-	0.563	0.625	Globais	0.000	0.000	-1.000
N988/N53	CP 1	Faixa	0.344	-	0.625	0.688	Globais	0.000	0.000	-1.000
N988/N53	CP 1	Faixa	0.281	-	0.688	0.750	Globais	0.000	0.000	-1.000
N988/N53	V 1	Faixa	9.750	-	0.000	0.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N988/N53	V 1	Faixa	9.141	-	0.500	0.563	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N988/N53	V 1	Faixa	7.922	-	0.563	0.625	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N988/N53	V 1	Faixa	6.703	-	0.625	0.688	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N988/N53	V 1	Faixa	5.484	-	0.688	0.750	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N54/N913	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N54/N913	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N54/N913	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N913/N941	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N913/N941	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N913/N941	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N941/N940	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N941/N940	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N941/N940	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N940/N987	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N940/N987	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N940/N987	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N987/N55	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N987/N55	CP 1	Faixa	0.500	-	0.000	0.250	Globais	0.000	0.000	-1.000
N987/N55	CP 1	Faixa	0.469	-	0.250	0.313	Globais	0.000	0.000	-1.000
N987/N55	CP 1	Faixa	0.406	-	0.313	0.375	Globais	0.000	0.000	-1.000
N987/N55	CP 1	Faixa	0.344	-	0.375	0.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N987/N55	CP 1	Faixa	0.281	-	0.438	0.500	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N987/N55	V 1	Faixa	9.750	-	0.000	0.250	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N987/N55	V 1	Faixa	9.141	-	0.250	0.313	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N987/N55	V 1	Faixa	7.922	-	0.313	0.375	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N987/N55	V 1	Faixa	6.703	-	0.375	0.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N987/N55	V 1	Faixa	5.484	-	0.438	0.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N56/N912	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N56/N912	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N56/N912	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N912/N938	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N912/N938	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N912/N938	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N938/N939	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N938/N939	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N938/N939	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N939/N986	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N939/N986	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N939/N986	V 1	Uniforme	9.750	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N986/N57	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N986/N57	CP 1	Faixa	0.469	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N986/N57	CP 1	Faixa	0.406	-	0.063	0.125	Globais	0.000	0.000	-1.000
N986/N57	CP 1	Faixa	0.344	-	0.125	0.188	Globais	0.000	0.000	-1.000
N986/N57	CP 1	Faixa	0.281	-	0.188	0.250	Globais	0.000	0.000	-1.000
N986/N57	V 1	Faixa	9.141	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N986/N57	V 1	Faixa	7.922	-	0.063	0.125	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N986/N57	V 1	Faixa	6.703	-	0.125	0.188	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N986/N57	V 1	Faixa	5.484	-	0.188	0.250	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N58/N922	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N922/N967	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N967/N968	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N968/N969	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N969/N59	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N60/N73	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N73/N935	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N935/N934	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N934/N933	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N933/N61	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N62/N921	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N921/N971	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N971/N970	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N970/N1005	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1005/N63	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N64/N72	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N72/N936	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N936/N937	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N937/N1006	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1006/N65	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N43/N39	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N39/N35	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N35/N32	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N32/N29	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N29/N26	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N26/N23	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N23/N20	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N20/N17	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N17/N14	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N14/N11	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N11/N8	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N8/N4	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N41/N37	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N37/N33	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N33/N30	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N30/N27	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N27/N24	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N24/N21	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N21/N18	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N15/N12	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N12/N9	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N9/N6	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N6/N2	Peso próprio	Uniforme	0.516	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N68/N895	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N895/N896	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N896/N897	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N897/N898	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N898/N899	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N899/N902	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N902/N904	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N904/N906	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N906/N908	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N908/N909	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N909/N911	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N911/N69	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N918	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N918/N917	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N917/N916	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N916/N915	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N915/N914	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N914/N913	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N913/N912	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N912/N68	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N72/N921	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N921/N69	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N71/N922	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N922/N73	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N43/N153	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N43/N153	CP 1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N43/N153	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N153/N151	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N151	CP 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N151	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N151/N149	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N151/N149	CP 1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N151/N149	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N149/N57	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N149/N57	CP 1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N149/N57	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N57/N146	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N57/N146	CP 1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N57/N146	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N146/N144	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N144	CP 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N144	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N144/N142	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N144/N142	CP 1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N144/N142	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N142/N55	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N55	CP 1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N55	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N55/N139	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N55/N139	CP 1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N55/N139	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N139/N137	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N137	CP 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N137	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N137/N135	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N137/N135	CP 1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N137/N135	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N135/N53	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N53	CP 1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N53	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N53/N132	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N53/N132	CP 1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N53/N132	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N132/N130	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N130	CP 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N130	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N130/N128	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N130/N128	CP 1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N130/N128	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N128/N51	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N128/N51	CP 1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N128/N51	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N51/N125	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N51/N125	CP 1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N51/N125	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N125/N123	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N123	CP 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N123	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N123/N121	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N123/N121	CP 1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N123/N121	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N121/N49	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N49	CP 1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N49	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N49/N118	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N49/N118	CP 1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N49/N118	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N118/N116	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N116	CP 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N116	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N116/N114	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N116/N114	CP 1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N116/N114	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N114/N47	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N114/N47	CP 1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N114/N47	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N47/N111	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N47/N111	CP 1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N47/N111	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N111/N109	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N109	CP 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N109	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N109/N107	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N109/N107	CP 1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N109/N107	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N107/N45	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N45	CP 1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N45	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N45/N104	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N45/N104	CP 1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N45/N104	V 1	Uniforme	0.243	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N104/N102	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N102	CP 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N102	V 1	Uniforme	0.181	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N102/N100	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N102/N100	CP 1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N102/N100	V 1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N100/N41	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N41	CP 1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N41	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N74/N154	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N154	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N74/N154	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N154/N152	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N154/N152	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N154/N152	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N152/N150	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N152/N150	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N152/N150	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N150/N148	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N150/N148	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N150/N148	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N148/N147	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N148/N147	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N148/N147	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N147/N145	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N147/N145	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N147/N145	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N145/N143	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N145/N143	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N145/N143	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N143/N141	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N143/N141	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N143/N141	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N141/N140	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N141/N140	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N141/N140	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N140/N138	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N140/N138	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N140/N138	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N138/N136	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N138/N136	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N138/N136	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N136/N134	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N136/N134	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N136/N134	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N134/N133	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N134/N133	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N134/N133	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N133/N131	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N133/N131	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N133/N131	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N131/N129	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N131/N129	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N131/N129	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N129/N127	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N129/N127	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N129/N127	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N127/N126	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N127/N126	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N127/N126	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N126/N124	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N126/N124	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N126/N124	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N124/N122	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N124/N122	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N124/N122	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N122/N120	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N122/N120	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N122/N120	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N120/N119	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N120/N119	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N120/N119	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N119/N117	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N119/N117	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N119/N117	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N117/N115	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N117/N115	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N117/N115	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N115/N113	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N115/N113	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N115/N113	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N113/N112	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N113/N112	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N113/N112	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N112/N110	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N112/N110	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N112/N110	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N110/N108	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N110/N108	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N110/N108	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N108/N106	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N108/N106	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N108/N106	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N106/N105	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N106/N105	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N106/N105	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N105/N103	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N105/N103	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N105/N103	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N103/N101	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N103/N101	CP 1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N103/N101	V 1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N101/N75	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N101/N75	CP 1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N101/N75	V 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N39/N215	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N215/N213	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N213/N211	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N211/N209	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N209/N207	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N207/N205	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N205/N203	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N203/N201	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N201/N199	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N199/N197	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N197/N195	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N195/N193	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N193/N191	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N191/N189	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N189/N187	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N187/N185	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N185/N183	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N183/N181	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N181/N179	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N179/N177	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N177/N175	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N175/N173	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N173/N171	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N171/N169	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N169/N167	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N167/N165	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N165/N163	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N163/N161	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N161/N159	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N159/N157	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N157/N155	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N155/N37	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N76/N216	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N216/N214	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N214/N212	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N212/N210	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N210/N208	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N208/N206	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N206/N204	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N204/N202	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N202/N200	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N200/N198	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N198/N196	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N196/N194	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N194/N192	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N192/N190	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N190/N188	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N188/N186	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N186/N184	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N184/N182	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N182/N180	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N180/N178	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N178/N176	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N176/N174	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N174/N172	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N172/N170	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N170/N168	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N168/N166	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N166/N164	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N164/N162	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N162/N160	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N160/N158	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N158/N156	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N156/N77	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N35/N277	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N277/N275	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N275/N273	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N273/N271	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N271/N269	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N269/N267	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N267/N265	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N265/N263	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N263/N261	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N261/N259	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N259/N257	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N257/N255	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N255/N253	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N253/N251	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N251/N249	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N249/N247	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N247/N245	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N245/N243	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N243/N241	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N241/N239	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N239/N237	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N237/N235	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N235/N233	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N233/N231	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N231/N229	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N229/N227	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N227/N225	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N225/N223	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N223/N221	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N221/N219	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N219/N217	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N217/N33	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N78/N278	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N278/N276	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N276/N274	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N274/N272	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N272/N270	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N270/N268	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N268/N266	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N266/N264	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N264/N262	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N262/N260	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N260/N258	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N258/N256	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N256/N254	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N254/N252	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N252/N250	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N250/N248	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N248/N246	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N246/N244	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N244/N242	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N242/N240	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N240/N238	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N238/N236	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N236/N234	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N234/N232	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N232/N230	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N230/N228	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N228/N226	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N226/N224	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N224/N222	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N222/N220	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N220/N218	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N218/N79	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N32/N339	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N339/N337	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N337/N335	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N335/N333	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N333/N331	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N331/N329	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N329/N327	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N327/N325	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N325/N323	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N323/N321	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N321/N319	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N319/N317	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N317/N315	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N315/N313	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N313/N311	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N311/N309	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N309/N307	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N307/N305	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N305/N303	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N303/N301	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N301/N299	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N299/N297	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N297/N295	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N295/N293	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N293/N291	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N291/N289	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N289/N287	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N287/N285	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N285/N283	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N283/N281	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N281/N279	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N279/N30	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N340	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N340/N338	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N338/N336	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N336/N334	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N334/N332	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N332/N330	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N330/N328	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N328/N326	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N326/N324	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N324/N322	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N322/N320	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N320/N318	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N318/N316	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N316/N314	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N314/N312	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N312/N310	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N310/N308	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N308/N306	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N306/N304	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N304/N302	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N302/N300	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N300/N298	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N298/N296	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N296/N294	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N294/N292	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N292/N290	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N290/N288	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N288/N286	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N286/N284	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N284/N282	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N282/N280	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N280/N81	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N29/N401	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N401/N399	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N399/N397	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N397/N395	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N395/N393	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N393/N391	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N391/N389	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N389/N387	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N387/N385	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N385/N383	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N383/N381	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N381/N379	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N379/N377	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N377/N375	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N375/N373	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N373/N371	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N371/N369	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N369/N367	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N367/N365	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N365/N363	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N363/N361	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N361/N359	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N359/N357	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N357/N355	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N355/N353	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N353/N351	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N351/N349	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N349/N347	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N347/N345	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N345/N343	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N343/N341	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N341/N27	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N82/N402	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N402/N400	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N400/N398	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N398/N396	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N394	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N394/N392	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N390	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N390/N388	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N386	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N386/N384	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N382	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N382/N380	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N378	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N378/N376	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N376/N374	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N374/N372	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N372/N370	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N370/N368	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N368/N366	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N366/N364	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N364/N362	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N362/N360	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N360/N358	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N358/N356	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N356/N354	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N354/N352	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N352/N350	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N350/N348	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N348/N346	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N346/N344	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N344/N342	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N342/N83	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N26/N463	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N463/N461	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N461/N459	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N459/N457	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N457/N455	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N455/N453	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N453/N451	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N451/N449	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N449/N447	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N447/N445	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N445/N443	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N443/N441	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N441/N439	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N439/N437	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N437/N435	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N435/N433	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N433/N431	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N431/N429	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N429/N427	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N427/N425	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N425/N423	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N423/N421	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N421/N419	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N419/N417	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N417/N415	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N415/N413	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N413/N411	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N411/N409	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N409/N407	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N407/N405	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N405/N403	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N403/N24	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N84/N464	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N464/N462	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N462/N460	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N460/N458	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N458/N456	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N456/N454	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N454/N452	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N452/N450	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N450/N448	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N448/N446	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N446/N444	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N444/N442	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N442/N440	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N440/N438	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N438/N436	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N436/N434	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N434/N432	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N432/N430	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N430/N428	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N428/N426	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N426/N424	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N424/N422	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N422/N420	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N420/N418	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N418/N416	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N416/N414	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N414/N412	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N412/N410	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N410/N408	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N408/N406	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N406/N404	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N404/N85	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N23/N525	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N525/N523	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N523/N521	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N521/N519	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N519/N517	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N515	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N515/N513	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N513/N511	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N511/N509	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N509/N507	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N507/N505	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N503	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N503/N501	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N501/N499	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N499/N497	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N497/N495	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N495/N493	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N493/N491	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N491/N489	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N489/N487	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N487/N485	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N485/N483	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N483/N481	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N481/N479	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N479/N477	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N477/N475	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N475/N473	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N473/N471	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N471/N469	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N469/N467	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N467/N465	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N465/N21	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N86/N526	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N526/N524	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N524/N522	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N522/N520	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N520/N518	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N518/N516	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N516/N514	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N514/N512	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N512/N510	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N510/N508	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N508/N506	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N506/N504	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N504/N502	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N502/N500	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N500/N498	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N498/N496	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N496/N494	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N494/N492	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N492/N490	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N490/N488	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N488/N486	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N486/N484	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N484/N482	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N482/N480	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N480/N478	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N478/N476	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N476/N474	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N474/N472	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N472/N470	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N470/N468	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N468/N466	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N466/N87	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N20/N587	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N587/N585	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N585/N583	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N583/N581	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N581/N579	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N579/N577	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N577/N575	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N575/N573	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N573/N571	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N571/N569	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N569/N567	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N567/N565	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N565/N563	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N563/N561	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N561/N559	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N559/N557	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N557/N555	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N555/N553	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N553/N551	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N551/N549	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N549/N547	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N547/N545	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N545/N543	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N543/N541	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N541/N539	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N539/N537	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N537/N535	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N535/N533	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N533/N531	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N531/N529	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N529/N527	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N527/N18	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N588	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N588/N586	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N586/N584	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N584/N582	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N582/N580	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N580/N578	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N578/N576	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N576/N574	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N574/N572	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N572/N570	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N570/N568	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N568/N566	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N566/N564	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N564/N562	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N562/N560	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N560/N558	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N558/N556	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N556/N554	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N554/N552	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N552/N550	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N550/N548	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N548/N546	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N546/N544	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N544/N542	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N542/N540	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N540/N538	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N538/N536	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N536/N534	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N534/N532	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N532/N530	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N530/N528	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N528/N89	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N17/N649	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N649/N647	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N647/N645	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N645/N643	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N643/N641	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N641/N639	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N639/N637	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N637/N635	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N635/N633	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N633/N631	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N631/N629	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N629/N627	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N627/N625	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N625/N623	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N623/N621	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N621/N619	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N619/N617	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N617/N615	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N615/N613	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N613/N611	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N611/N609	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N609/N607	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N607/N605	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N605/N603	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N603/N601	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N601/N599	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N599/N597	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N597/N595	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N595/N593	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N593/N591	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N591/N589	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N589/N15	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N90/N650	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N650/N648	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N648/N646	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N646/N644	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N644/N642	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N642/N640	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N640/N638	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N638/N636	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N636/N634	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N634/N632	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N632/N630	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N630/N628	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N628/N626	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N626/N624	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N624/N622	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N622/N620	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N620/N618	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N618/N616	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N616/N614	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N614/N612	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N612/N610	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N610/N608	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N608/N606	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N606/N604	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N604/N602	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N602/N600	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N600/N598	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N598/N596	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N596/N594	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N594/N592	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N592/N590	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N590/N91	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N14/N711	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N711/N709	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N709/N707	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N707/N705	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N705/N703	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N703/N701	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N701/N699	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N699/N697	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N697/N695	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N695/N693	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N693/N691	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N691/N689	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N689/N687	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N687/N685	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N685/N683	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N683/N681	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N681/N679	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N679/N677	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N677/N675	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N675/N673	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N673/N671	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N671/N669	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N669/N667	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N667/N665	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N665/N663	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N663/N661	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N661/N659	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N659/N657	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N657/N655	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N655/N653	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N653/N651	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N651/N12	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N92/N712	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N712/N710	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N710/N708	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N708/N706	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N706/N704	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N704/N702	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N702/N700	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N700/N698	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N698/N696	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N696/N694	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N694/N692	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N692/N690	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N690/N688	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N688/N686	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N686/N684	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N684/N682	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N682/N680	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N680/N678	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N678/N676	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N676/N674	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N674/N672	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N672/N670	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N670/N668	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N668/N666	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N666/N664	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N664/N662	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N662/N660	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N660/N658	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N658/N656	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N656/N654	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N654/N652	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N652/N93	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N11/N773	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N773/N771	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N771/N769	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N769/N767	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N767/N765	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N765/N763	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N763/N761	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N761/N759	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N759/N757	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N757/N755	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N755/N753	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N753/N751	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N751/N749	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N749/N747	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N747/N745	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N745/N743	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N743/N741	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N741/N739	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N739/N737	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N737/N735	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N735/N733	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N733/N731	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N731/N729	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N729/N727	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N727/N725	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N725/N723	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N723/N721	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N721/N719	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N719/N717	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N717/N715	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N715/N713	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N713/N9	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N94/N774	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N774/N772	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N772/N770	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N770/N768	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N768/N766	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N766/N764	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N764/N762	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N762/N760	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N760/N758	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N758/N756	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N756/N754	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N754/N752	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N752/N750	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N750/N748	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N748/N746	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N746/N744	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N744/N742	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N742/N740	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N740/N738	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N738/N736	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N736/N734	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N734/N732	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N732/N730	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N730/N728	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N728/N726	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N726/N724	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N724/N722	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N722/N720	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N720/N718	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N718/N716	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N716/N714	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N714/N95	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N8/N835	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N835/N833	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N833/N831	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N831/N829	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N829/N827	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N827/N825	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N825/N823	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N823/N821	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N821/N819	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N819/N817	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N817/N815	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N815/N813	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N813/N811	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N811/N809	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N809/N807	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N807/N805	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N805/N803	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N803/N801	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N801/N799	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N799/N797	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N797/N795	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N795/N793	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N793/N791	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N791/N789	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N789/N787	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N787/N785	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N785/N783	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N783/N781	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N781/N779	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N779/N777	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N777/N775	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N775/N6	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N96/N836	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N836/N834	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N834/N832	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N832/N830	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N830/N828	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N828/N826	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N826/N824	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N824/N822	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N822/N820	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N820/N818	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N818/N816	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N816/N814	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N814/N812	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N812/N810	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N810/N808	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N808/N806	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N806/N804	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N804/N802	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N802/N800	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N800/N798	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N798/N796	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N796/N794	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N794/N792	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N792/N790	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N790/N788	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N788/N786	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N786/N784	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N784/N782	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N782/N780	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N780/N778	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N778/N776	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N776/N97	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N4/N893	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N893/N891	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N891/N889	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N889/N63	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N63/N886	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N886/N884	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N884/N882	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N882/N65	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N65/N879	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N879/N877	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N877/N875	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N875/N873	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N873/N871	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N871/N869	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N869/N867	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N867/N865	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N865/N863	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N863/N861	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N861/N859	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N859/N857	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N857/N855	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N855/N853	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N853/N851	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N851/N61	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N61/N848	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N848/N846	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N846/N844	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N844/N59	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N59/N841	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N841/N839	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N839/N837	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N837/N2	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N98/N894	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N894/N892	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N892/N890	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N890/N888	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N888/N887	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N887/N885	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N885/N883	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N883/N881	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N881/N880	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N880/N878	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N878/N876	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N876/N874	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N874/N872	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N872/N870	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N870/N868	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N868/N866	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N866/N864	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N864/N862	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N862/N860	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N860/N858	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N858/N856	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N856/N854	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N854/N852	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N852/N850	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N850/N849	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N849/N847	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N847/N845	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N845/N843	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N843/N842	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N842/N840	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N840/N838	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N838/N99	Peso próprio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N41/N75	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N41/N75	CP 1	Triangular Esq.	0.060	-	0.000	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N41/N75	V 1	Triangular Esq.	1.170	-	0.000	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N100/N101	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N101	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N101	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N101	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N100/N101	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N102/N103	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N102/N103	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N102/N103	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N102/N103	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N102/N103	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N104/N105	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N105	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N105	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N105	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N104/N105	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N45/N106	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N45/N106	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N45/N106	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N45/N106	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N45/N106	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N107/N108	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N108	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N108	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N108	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N107/N108	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N109/N110	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N109/N110	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N109/N110	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N109/N110	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N109/N110	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N111/N112	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N112	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N112	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N112	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N111/N112	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N47/N113	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N47/N113	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N47/N113	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N47/N113	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N47/N113	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N114/N115	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N114/N115	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N114/N115	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N114/N115	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N114/N115	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N116/N117	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N116/N117	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N116/N117	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N116/N117	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N116/N117	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N118/N119	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N119	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N119	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N119	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N118/N119	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N49/N120	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N49/N120	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N49/N120	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N49/N120	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N49/N120	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N121/N122	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N122	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N122	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N122	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N121/N122	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N123/N124	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N123/N124	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N123/N124	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N123/N124	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N123/N124	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N125/N126	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N126	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N126	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N126	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N125/N126	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N51/N127	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N51/N127	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N51/N127	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N51/N127	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N51/N127	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N128/N129	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N128/N129	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N128/N129	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N128/N129	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N128/N129	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N130/N131	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N130/N131	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N132/N133	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N133	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N133	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N133	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N132/N133	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N53/N134	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N53/N134	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N53/N134	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N53/N134	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N53/N134	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N135/N136	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N136	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N136	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N136	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N135/N136	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N137/N138	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N137/N138	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N137/N138	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N137/N138	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N137/N138	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N139/N140	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N140	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N140	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N140	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N139/N140	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N55/N141	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N55/N141	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N55/N141	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N55/N141	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N55/N141	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N142/N143	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N143	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N143	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N143	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N142/N143	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N144/N145	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N144/N145	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N144/N145	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N144/N145	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N144/N145	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N146/N147	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N147	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N147	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N147	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N146/N147	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N57/N148	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N57/N148	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N57/N148	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N57/N148	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N57/N148	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N149/N150	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N149/N150	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N149/N150	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N149/N150	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N149/N150	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N151/N152	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N151/N152	CP 1	Faixa	0.090	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N151/N152	CP 1	Triangular Esq.	0.120	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N151/N152	V 1	Faixa	1.755	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N151/N152	V 1	Triangular Esq.	2.340	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N153/N154	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N154	CP 1	Triangular Dir.	0.120	-	0.000	1.438	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N154	CP 1	Faixa	0.090	-	1.438	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N154	V 1	Triangular Dir.	2.340	-	0.000	1.438	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N153/N154	V 1	Faixa	1.755	-	1.438	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N43/N74	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N43/N74	CP 1	Faixa	0.031	-	0.000	0.063	Globais	0.000	0.000	-1.000
N43/N74	CP 1	Triangular Esq.	0.063	-	0.063	1.500	Globais	0.000	0.000	-1.000
N43/N74	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N43/N74	V 1	Triangular Esq.	1.219	-	0.063	1.500	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N43/N74	V 1	Faixa	0.609	-	0.000	0.063	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N43/N74	V 2	Uniforme	4.500	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N37/N77	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N155/N156	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N157/N158	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N159/N160	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N161/N162	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N163/N164	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N165/N166	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N167/N168	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N169/N170	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N171/N172	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N173/N174	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N175/N176	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N177/N178	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N179/N180	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N181/N182	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N183/N184	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N185/N186	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N187/N188	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N189/N190	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N191/N192	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N193/N194	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N195/N196	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N197/N198	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N199/N200	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N201/N202	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N203/N204	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N205/N206	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N207/N208	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N209/N210	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N211/N212	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N213/N214	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N215/N216	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N39/N76	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N39/N76	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N39/N76	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N33/N79	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N217/N218	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N219/N220	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N221/N222	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N223/N224	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N225/N226	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N227/N228	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N229/N230	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N231/N232	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N233/N234	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N235/N236	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N237/N238	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N239/N240	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N241/N242	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N243/N244	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N245/N246	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N247/N248	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N249/N250	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N251/N252	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N253/N254	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N255/N256	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N257/N258	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N259/N260	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N261/N262	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N263/N264	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N265/N266	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N267/N268	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N269/N270	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N271/N272	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N273/N274	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N275/N276	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N277/N278	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N35/N78	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N35/N78	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N35/N78	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N30/N81	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N279/N280	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N281/N282	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N283/N284	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N285/N286	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N287/N288	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N289/N290	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N291/N292	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N293/N294	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N295/N296	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N297/N298	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N299/N300	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N301/N302	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N303/N304	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N305/N306	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N307/N308	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N309/N310	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N311/N312	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N313/N314	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N315/N316	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N317/N318	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N319/N320	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N321/N322	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N323/N324	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N325/N326	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N327/N328	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N329/N330	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N331/N332	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N333/N334	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N335/N336	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N337/N338	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N339/N340	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N32/N80	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N32/N80	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N32/N80	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N27/N83	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N341/N342	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N343/N344	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N345/N346	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N347/N348	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N349/N350	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N351/N352	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N353/N354	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N355/N356	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N357/N358	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N359/N360	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N361/N362	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N363/N364	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N365/N366	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N367/N368	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N369/N370	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N371/N372	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N373/N374	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N375/N376	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N377/N378	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N379/N380	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N381/N382	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N383/N384	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N385/N386	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N387/N388	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N389/N390	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N391/N392	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N393/N394	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N395/N396	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N397/N398	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N399/N400	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N401/N402	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N29/N82	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N29/N82	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N29/N82	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N24/N85	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N403/N404	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N405/N406	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N407/N408	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N409/N410	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N411/N412	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N413/N414	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N415/N416	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N417/N418	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N419/N420	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N421/N422	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N423/N424	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N425/N426	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N427/N428	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N429/N430	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N431/N432	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N433/N434	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N435/N436	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N437/N438	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N439/N440	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N441/N442	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N443/N444	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N445/N446	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N447/N448	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N449/N450	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N451/N452	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N453/N454	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N455/N456	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N457/N458	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N459/N460	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N461/N462	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N463/N464	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N26/N84	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N26/N84	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N26/N84	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N21/N87	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N465/N466	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N467/N468	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N469/N470	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N471/N472	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N473/N474	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N475/N476	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N477/N478	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N479/N480	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N481/N482	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N483/N484	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N485/N486	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N487/N488	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N489/N490	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N491/N492	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N493/N494	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N495/N496	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N497/N498	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N499/N500	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N501/N502	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N503/N504	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N506	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N507/N508	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N509/N510	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N511/N512	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N513/N514	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N515/N516	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N518	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N519/N520	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N521/N522	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N523/N524	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N525/N526	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N23/N86	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N23/N86	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N23/N86	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N18/N89	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N527/N528	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N529/N530	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N531/N532	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N533/N534	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N535/N536	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N537/N538	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N539/N540	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N541/N542	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N543/N544	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N545/N546	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N547/N548	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N549/N550	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N551/N552	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N553/N554	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N555/N556	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N557/N558	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N559/N560	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N561/N562	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N563/N564	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N565/N566	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N567/N568	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N569/N570	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N571/N572	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N573/N574	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N575/N576	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N577/N578	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N579/N580	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N581/N582	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N583/N584	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N585/N586	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N587/N588	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N20/N88	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N20/N88	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N20/N88	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N15/N91	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N589/N590	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N591/N592	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N593/N594	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N595/N596	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N597/N598	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N599/N600	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N601/N602	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N603/N604	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N605/N606	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N607/N608	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N609/N610	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N611/N612	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N613/N614	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N615/N616	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N617/N618	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N619/N620	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N621/N622	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N623/N624	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N625/N626	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N627/N628	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N629/N630	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N631/N632	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N633/N634	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N635/N636	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N637/N638	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N639/N640	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N641/N642	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N643/N644	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N645/N646	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N647/N648	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N649/N650	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N17/N90	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N17/N90	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N17/N90	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N12/N93	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N651/N652	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N653/N654	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N655/N656	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N657/N658	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N659/N660	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N661/N662	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N663/N664	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N665/N666	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N667/N668	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N669/N670	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N671/N672	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N673/N674	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N675/N676	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N677/N678	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N679/N680	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N681/N682	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N683/N684	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N685/N686	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N687/N688	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N689/N690	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N691/N692	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N693/N694	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N695/N696	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N697/N698	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N699/N700	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N701/N702	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N703/N704	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N705/N706	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N707/N708	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N709/N710	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N711/N712	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N14/N92	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N14/N92	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N14/N92	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N9/N95	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N713/N714	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N715/N716	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N717/N718	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N719/N720	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N721/N722	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N723/N724	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N725/N726	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N727/N728	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N729/N730	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N731/N732	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N733/N734	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N735/N736	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N737/N738	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N739/N740	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N741/N742	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N743/N744	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N745/N746	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N747/N748	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N749/N750	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N751/N752	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N753/N754	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N755/N756	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N757/N758	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N759/N760	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N761/N762	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N763/N764	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N765/N766	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N767/N768	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N769/N770	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N771/N772	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N773/N774	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N11/N94	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N11/N94	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N11/N94	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N6/N97	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N775/N776	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N777/N778	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N779/N780	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N781/N782	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N783/N784	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N785/N786	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N787/N788	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N789/N790	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N791/N792	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N793/N794	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N795/N796	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N797/N798	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N799/N800	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N801/N802	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N803/N804	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N805/N806	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N807/N808	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N809/N810	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N811/N812	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N813/N814	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N815/N816	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N817/N818	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N819/N820	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N821/N822	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N823/N824	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N825/N826	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N827/N828	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N829/N830	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N831/N832	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N833/N834	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N835/N836	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N8/N96	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N8/N96	CP 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N8/N96	V 2	Uniforme	9.000	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N2/N99	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N837/N838	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N839/N840	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N841/N842	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N59/N843	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N844/N845	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N846/N847	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N848/N849	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N61/N850	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N851/N852	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N853/N854	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N855/N856	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N857/N858	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N859/N860	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N861/N862	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N863/N864	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N865/N866	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N867/N868	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N869/N870	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N871/N872	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N873/N874	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N875/N876	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N877/N878	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N879/N880	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N65/N881	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N882/N883	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N884/N885	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N886/N887	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N63/N888	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N889/N890	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N891/N892	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N893/N894	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N4/N98	Peso próprio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N4/N98	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N4/N98	V 2	Uniforme	4.500	-	-	-	Globais	1.000	-0.000	-0.000
N100/N75	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N75	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N75	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N75	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N75	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N100/N75	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N100/N75	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N100/N103	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N103	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N103	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N104/N103	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N103	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N103	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N103	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N103	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N104/N103	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N104/N103	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N104/N106	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N106	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N106	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N107/N106	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N106	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N106	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N106	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N106	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N107/N106	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N107/N106	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N107/N110	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N110	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N110	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N111/N110	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N110	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N110	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N110	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N110	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N111/N110	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N111/N110	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N111/N113	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N113	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N111/N113	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N114/N113	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N114/N113	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N114/N113	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N114/N113	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N114/N113	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N114/N113	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N114/N113	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N114/N117	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N114/N117	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N114/N117	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N118/N117	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N117	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N117	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N117	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N117	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N118/N117	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N118/N117	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N118/N120	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N120	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N118/N120	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N121/N120	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N120	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N120	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N120	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N120	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N121/N120	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N121/N120	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N121/N124	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N124	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N121/N124	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N125/N124	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N124	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N124	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N124	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N124	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N125/N124	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N125/N124	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N125/N127	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N127	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N125/N127	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N128/N127	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N128/N127	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N128/N127	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N128/N127	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N128/N127	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N128/N127	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N128/N127	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N128/N131	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N128/N131	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N128/N131	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N132/N131	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N131	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N131	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N131	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N131	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N132/N131	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N132/N131	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N132/N134	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N134	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N132/N134	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N135/N134	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N134	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N134	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N134	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N134	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N135/N134	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N135/N134	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N135/N138	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N138	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N135/N138	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N139/N138	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N138	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N138	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N138	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N138	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N139/N138	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N139/N138	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N139/N141	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N141	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N139/N141	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N142/N141	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N141	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N141	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N141	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N141	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N142/N141	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N142/N141	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N142/N145	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N145	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N142/N145	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N146/N145	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N145	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N145	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N145	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N145	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N146/N145	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N146/N145	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N146/N148	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N148	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N146/N148	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N149/N148	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N149/N148	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N149/N148	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N149/N148	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N149/N148	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N149/N148	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N149/N148	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N149/N152	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N149/N152	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N149/N152	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N153/N152	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N152	CP 1	Faixa	0.023	-	0.000	0.080	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N152	CP 1	Faixa	0.049	-	0.080	1.921	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N152	CP 1	Faixa	0.023	-	1.921	2.001	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N152	V 1	Faixa	0.476	-	0.000	0.080	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N153/N152	V 1	Faixa	0.952	-	0.080	1.921	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N153/N152	V 1	Faixa	0.476	-	1.921	2.001	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N153/N74	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N74	CP 1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N153/N74	V 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globais	-0.000	1.000	-0.000
N155/N77	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N155/N158	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N159/N158	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N159/N162	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N163/N162	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N163/N166	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N167/N166	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N167/N170	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N171/N170	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N171/N174	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N175/N174	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N175/N178	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N179/N178	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N179/N182	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N183/N182	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N183/N186	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N187/N186	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N187/N190	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N191/N190	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N191/N194	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N195/N194	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N195/N198	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N199/N198	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N199/N202	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N203/N202	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N203/N206	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N207/N206	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N207/N210	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N211/N210	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N211/N214	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N215/N214	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N215/N76	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N217/N79	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N217/N220	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N221/N220	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N221/N224	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N225/N224	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N225/N228	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N229/N228	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N229/N232	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N233/N232	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N233/N236	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N237/N236	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N237/N240	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N241/N240	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N241/N244	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N245/N244	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N245/N248	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N249/N248	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N249/N252	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N253/N252	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N253/N256	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N257/N256	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N257/N260	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N261/N260	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N261/N264	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N265/N264	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N265/N268	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N269/N268	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N269/N272	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N273/N272	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N273/N276	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N277/N276	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N277/N78	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N279/N81	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N279/N282	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N283/N282	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N283/N286	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N287/N286	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N287/N290	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N291/N290	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N291/N294	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N295/N294	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N295/N298	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N299/N298	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N299/N302	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N303/N302	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N303/N306	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N307/N306	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N307/N310	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N311/N310	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N311/N314	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N315/N314	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N315/N318	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N319/N318	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N319/N322	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N323/N322	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N323/N326	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N327/N326	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N327/N330	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N331/N330	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N331/N334	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N335/N334	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N335/N338	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N339/N338	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N339/N80	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N341/N83	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N341/N344	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N345/N344	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N345/N348	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N349/N348	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N349/N352	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N353/N352	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N353/N356	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N357/N356	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N357/N360	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N361/N360	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N361/N364	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N365/N364	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N365/N368	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N369/N368	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N369/N372	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N373/N372	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N373/N376	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N377/N376	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N377/N380	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N381/N380	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N381/N384	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N385/N384	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N385/N388	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N389/N388	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N389/N392	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N393/N392	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N393/N396	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N397/N396	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N397/N400	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N401/N400	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N401/N82	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N403/N85	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N403/N406	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N407/N406	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N407/N410	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N411/N410	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N411/N414	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N415/N414	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N415/N418	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N419/N418	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N419/N422	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N423/N422	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N423/N426	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N427/N426	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N427/N430	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N431/N430	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N431/N434	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N435/N434	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N435/N438	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N439/N438	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N439/N442	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N443/N442	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N443/N446	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N447/N446	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N447/N450	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N451/N450	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N451/N454	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N455/N454	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N455/N458	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N459/N458	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N459/N462	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N463/N462	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N463/N84	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N465/N87	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N465/N468	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N469/N468	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N469/N472	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N473/N472	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N473/N476	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N477/N476	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N477/N480	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N481/N480	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N481/N484	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N485/N484	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N485/N488	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N489/N488	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N489/N492	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N493/N492	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N493/N496	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N497/N496	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N497/N500	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N501/N500	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N501/N504	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N504	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N508	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N509/N508	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N509/N512	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N513/N512	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N513/N516	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N516	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N520	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N521/N520	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N521/N524	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N525/N524	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N525/N86	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N527/N89	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N527/N530	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N531/N530	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N531/N534	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N535/N534	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N535/N538	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N539/N538	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N539/N542	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N543/N542	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N543/N546	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N547/N546	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N547/N550	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N551/N550	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N551/N554	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N555/N554	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N555/N558	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N559/N558	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N559/N562	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N563/N562	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N563/N566	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N567/N566	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N567/N570	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N571/N570	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N571/N574	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N575/N574	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N575/N578	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N579/N578	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N579/N582	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N583/N582	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N583/N586	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N587/N586	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N587/N88	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N589/N91	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N589/N592	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N593/N592	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N593/N596	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N597/N596	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N597/N600	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N601/N600	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N601/N604	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N605/N604	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N605/N608	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N609/N608	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N609/N612	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N613/N612	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N613/N616	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N617/N616	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N617/N620	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N621/N620	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N621/N624	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N625/N624	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N625/N628	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N629/N628	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N629/N632	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N633/N632	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N633/N636	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N637/N636	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N637/N640	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N641/N640	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N641/N644	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N645/N644	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N645/N648	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N649/N648	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N649/N90	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N651/N93	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N651/N654	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N655/N654	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N655/N658	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N659/N658	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N659/N662	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N663/N662	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N663/N666	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N667/N666	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N667/N670	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N671/N670	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N671/N674	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N675/N674	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N675/N678	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N679/N678	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N679/N682	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N683/N682	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N683/N686	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N687/N686	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N687/N690	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N691/N690	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N691/N694	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N695/N694	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N695/N698	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N699/N698	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N699/N702	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N703/N702	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N703/N706	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N707/N706	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N707/N710	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N711/N710	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N711/N92	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N713/N95	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N713/N716	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N717/N716	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N717/N720	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N721/N720	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N721/N724	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N725/N724	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N725/N728	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N729/N728	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N729/N732	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N733/N732	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N733/N736	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N737/N736	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N737/N740	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N741/N740	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N741/N744	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N745/N744	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N745/N748	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N749/N748	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N749/N752	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N753/N752	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N753/N756	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N757/N756	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N757/N760	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N761/N760	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N761/N764	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N765/N764	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N765/N768	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N769/N768	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N769/N772	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N773/N772	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N773/N94	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N775/N97	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N775/N778	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N779/N778	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N779/N782	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N783/N782	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N783/N786	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N787/N786	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N787/N790	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N791/N790	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N791/N794	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N795/N794	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N795/N798	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N799/N798	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N799/N802	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N803/N802	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N803/N806	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N807/N806	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N807/N810	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N811/N810	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N811/N814	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N815/N814	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N815/N818	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N819/N818	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N819/N822	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N823/N822	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N823/N826	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N827/N826	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N827/N830	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N831/N830	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N831/N834	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N835/N834	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N835/N96	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N837/N99	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N837/N840	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N841/N840	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N841/N843	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N844/N843	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N844/N847	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N848/N847	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N848/N850	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N851/N850	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N851/N854	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N855/N854	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N855/N858	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N859/N858	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N859/N862	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N863/N862	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N863/N866	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N867/N866	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N867/N870	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N871/N870	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N871/N874	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N875/N874	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N875/N878	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N879/N878	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N879/N881	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N882/N881	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N882/N885	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N886/N885	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N886/N888	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N889/N888	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N889/N892	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N893/N892	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N893/N98	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N75/N77	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N75/N77	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N75/N77	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N75/N77	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N77/N79	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N77/N79	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N77/N79	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N77/N79	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N79/N81	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N79/N81	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N79/N81	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N79/N81	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N81/N83	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N81/N83	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N81/N83	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N81/N83	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N83/N85	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N83/N85	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N83/N85	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N83/N85	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N85/N87	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N85/N87	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N85/N87	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N85/N87	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N87/N89	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N87/N89	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N87/N89	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N87/N89	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N89/N91	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N89/N91	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N89/N91	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N89/N91	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N91/N93	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N91/N93	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N91/N93	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N91/N93	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N93/N95	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N93/N95	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N93/N95	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N93/N95	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N95/N97	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N95/N97	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N95/N97	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N95/N97	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N97/N99	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N97/N99	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N97/N99	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N97/N99	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N103/N158	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N103/N158	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N103/N158	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N103/N158	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N158/N220	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N158/N220	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N158/N220	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N158/N220	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N220/N282	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N220/N282	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N220/N282	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N220/N282	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N282/N344	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N282/N344	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N282/N344	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N282/N344	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N344/N406	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N344/N406	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N344/N406	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N344/N406	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N406/N468	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N406/N468	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N406/N468	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N406/N468	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N468/N530	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N468/N530	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N468/N530	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N468/N530	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N530/N592	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N530/N592	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N530/N592	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N530/N592	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N592/N654	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N592/N654	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N592/N654	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N592/N654	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N654/N716	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N654/N716	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N654/N716	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N654/N716	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N716/N778	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N716/N778	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N716/N778	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N716/N778	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N778/N840	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N778/N840	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N778/N840	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N778/N840	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N106/N162	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N106/N162	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N106/N162	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N106/N162	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N162/N224	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N162/N224	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N162/N224	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N162/N224	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N224/N286	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N224/N286	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N224/N286	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N224/N286	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N286/N348	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N286/N348	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N286/N348	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N286/N348	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N348/N410	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N348/N410	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N348/N410	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N348/N410	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N410/N472	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N410/N472	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N410/N472	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N410/N472	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N472/N534	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N472/N534	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N472/N534	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N472/N534	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N534/N596	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N534/N596	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N534/N596	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N534/N596	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N596/N658	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N596/N658	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N596/N658	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N596/N658	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N658/N720	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N658/N720	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N658/N720	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N658/N720	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N720/N782	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N720/N782	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N720/N782	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N720/N782	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N782/N843	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N782/N843	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N782/N843	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N782/N843	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N110/N166	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N110/N166	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N110/N166	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N110/N166	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N166/N228	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N166/N228	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N166/N228	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N166/N228	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N228/N290	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N228/N290	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N228/N290	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N228/N290	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N290/N352	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N290/N352	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N290/N352	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N290/N352	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N352/N414	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N352/N414	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N352/N414	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N352/N414	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N414/N476	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N414/N476	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N414/N476	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N414/N476	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N476/N538	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N476/N538	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N476/N538	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N476/N538	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N538/N600	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N538/N600	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N538/N600	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N538/N600	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N600/N662	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N600/N662	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N600/N662	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N600/N662	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N662/N724	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N662/N724	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N662/N724	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N662/N724	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N724/N786	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N724/N786	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N724/N786	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N724/N786	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N786/N847	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N786/N847	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N786/N847	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N786/N847	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N113/N170	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N113/N170	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N113/N170	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N113/N170	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N170/N232	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N170/N232	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N170/N232	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N170/N232	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N232/N294	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N232/N294	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N232/N294	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N232/N294	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N294/N356	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N294/N356	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N294/N356	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N294/N356	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N356/N418	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N356/N418	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N356/N418	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N356/N418	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N418/N480	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N418/N480	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N418/N480	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N418/N480	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N480/N542	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N480/N542	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N480/N542	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N480/N542	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N542/N604	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N542/N604	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N542/N604	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N542/N604	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N604/N666	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N604/N666	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N604/N666	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N604/N666	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N666/N728	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N666/N728	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N666/N728	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N666/N728	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N728/N790	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N728/N790	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N728/N790	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N728/N790	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N790/N850	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N790/N850	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N790/N850	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N790/N850	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N117/N174	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N117/N174	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N117/N174	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N117/N174	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N174/N236	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N174/N236	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N174/N236	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N174/N236	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N236/N298	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N236/N298	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N236/N298	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N236/N298	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N298/N360	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N298/N360	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N298/N360	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N298/N360	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N360/N422	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N360/N422	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N360/N422	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N360/N422	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N422/N484	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N422/N484	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N422/N484	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N422/N484	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N484/N546	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N484/N546	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N484/N546	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N484/N546	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N546/N608	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N546/N608	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N546/N608	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N546/N608	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N608/N670	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N608/N670	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N608/N670	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N608/N670	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N670/N732	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N670/N732	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N670/N732	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N670/N732	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N732/N794	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N732/N794	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N732/N794	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N732/N794	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N794/N854	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N794/N854	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N794/N854	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N794/N854	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N120/N178	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N120/N178	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N120/N178	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N120/N178	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N178/N240	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N178/N240	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N178/N240	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N178/N240	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N240/N302	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N240/N302	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N240/N302	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N240/N302	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N302/N364	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N302/N364	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N302/N364	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N302/N364	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N364/N426	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N364/N426	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N364/N426	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N364/N426	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N426/N488	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N426/N488	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N426/N488	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N426/N488	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N488/N550	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N488/N550	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N488/N550	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N488/N550	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N550/N612	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N550/N612	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N550/N612	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N550/N612	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N612/N674	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N612/N674	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N612/N674	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N612/N674	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N674/N736	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N674/N736	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N674/N736	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N674/N736	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N736/N798	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N736/N798	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N736/N798	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N736/N798	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N798/N858	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N798/N858	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N798/N858	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N798/N858	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N124/N182	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N124/N182	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N124/N182	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N124/N182	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N182/N244	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N182/N244	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N182/N244	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N182/N244	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N244/N306	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N244/N306	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N244/N306	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N244/N306	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N306/N368	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N306/N368	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N306/N368	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N306/N368	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N368/N430	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N368/N430	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N368/N430	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N368/N430	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N430/N492	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N430/N492	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N430/N492	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N430/N492	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N492/N554	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N492/N554	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N492/N554	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N492/N554	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N554/N616	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N554/N616	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N554/N616	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N554/N616	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N616/N678	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N616/N678	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N616/N678	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N616/N678	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N678/N740	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N678/N740	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N678/N740	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N678/N740	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N740/N802	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N740/N802	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N740/N802	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N740/N802	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N802/N862	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N802/N862	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N802/N862	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N802/N862	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N127/N186	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N127/N186	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N127/N186	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N127/N186	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N186/N248	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N186/N248	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N186/N248	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N186/N248	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N248/N310	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N248/N310	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N248/N310	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N248/N310	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N310/N372	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N310/N372	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N310/N372	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N310/N372	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N372/N434	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N372/N434	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N372/N434	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N372/N434	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N434/N496	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N434/N496	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N434/N496	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N434/N496	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N496/N558	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N496/N558	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N496/N558	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N496/N558	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N558/N620	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N558/N620	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N558/N620	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N558/N620	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N620/N682	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N620/N682	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N620/N682	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N620/N682	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N682/N744	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N682/N744	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N682/N744	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N682/N744	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N744/N806	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N744/N806	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N744/N806	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N744/N806	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N806/N866	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N806/N866	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N806/N866	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N806/N866	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N131/N190	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N131/N190	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N131/N190	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N131/N190	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N190/N252	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N190/N252	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N190/N252	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N190/N252	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N252/N314	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N252/N314	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N252/N314	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N252/N314	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N314/N376	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N314/N376	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N314/N376	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N314/N376	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N376/N438	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N376/N438	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N376/N438	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N376/N438	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N438/N500	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N438/N500	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N438/N500	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N438/N500	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N500/N562	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N500/N562	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N500/N562	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N500/N562	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N562/N624	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N562/N624	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N562/N624	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N562/N624	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N624/N686	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N624/N686	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N624/N686	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N624/N686	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N686/N748	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N686/N748	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N686/N748	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N686/N748	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N748/N810	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N748/N810	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N748/N810	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N748/N810	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N810/N870	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N810/N870	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N810/N870	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N810/N870	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N134/N194	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N134/N194	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N134/N194	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N134/N194	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N194/N256	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N194/N256	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N194/N256	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N194/N256	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N256/N318	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N256/N318	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N256/N318	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N256/N318	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N318/N380	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N318/N380	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N318/N380	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N318/N380	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N442	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N442	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N380/N442	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N442	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N442/N504	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N442/N504	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N442/N504	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N442/N504	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N504/N566	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N504/N566	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N504/N566	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N504/N566	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N566/N628	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N566/N628	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N566/N628	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N566/N628	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N628/N690	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N628/N690	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N628/N690	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N628/N690	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N690/N752	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N690/N752	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N690/N752	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N690/N752	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N752/N814	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N752/N814	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N752/N814	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N752/N814	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N814/N874	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N814/N874	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N814/N874	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N814/N874	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N138/N198	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N138/N198	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N138/N198	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N138/N198	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N198/N260	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N198/N260	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N198/N260	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N198/N260	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N260/N322	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N260/N322	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N260/N322	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N260/N322	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N322/N384	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N322/N384	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N322/N384	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N322/N384	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N446	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N446	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N384/N446	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N446	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N446/N508	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N446/N508	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N446/N508	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N446/N508	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N508/N570	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N508/N570	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N508/N570	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N508/N570	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N570/N632	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N570/N632	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N570/N632	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N570/N632	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N632/N694	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N632/N694	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N632/N694	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N632/N694	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N694/N756	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N694/N756	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N694/N756	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N694/N756	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N756/N818	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N756/N818	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N756/N818	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N756/N818	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N818/N878	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N818/N878	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N818/N878	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N818/N878	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N141/N202	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N141/N202	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N141/N202	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N141/N202	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N202/N264	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N202/N264	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N202/N264	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N202/N264	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N264/N326	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N264/N326	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N264/N326	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N264/N326	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N326/N388	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N326/N388	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N326/N388	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N326/N388	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N450	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N450	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N388/N450	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N450	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N450/N512	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N450/N512	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N450/N512	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N450/N512	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N512/N574	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N512/N574	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N512/N574	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N512/N574	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N574/N636	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N574/N636	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N574/N636	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N574/N636	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N636/N698	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N636/N698	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N636/N698	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N636/N698	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N698/N760	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N698/N760	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N698/N760	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N698/N760	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N760/N822	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N760/N822	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N760/N822	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N760/N822	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N822/N881	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N822/N881	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N822/N881	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N822/N881	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N145/N206	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N145/N206	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N145/N206	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N145/N206	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N206/N268	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N206/N268	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N206/N268	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N206/N268	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N268/N330	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N268/N330	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N268/N330	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N268/N330	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N330/N392	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N330/N392	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N330/N392	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N330/N392	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N454	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N454	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N392/N454	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N454	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N454/N516	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N454/N516	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N454/N516	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N454/N516	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N516/N578	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N516/N578	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N516/N578	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N516/N578	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N578/N640	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N578/N640	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N578/N640	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N578/N640	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N640/N702	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N640/N702	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N640/N702	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N640/N702	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N702/N764	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N702/N764	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N702/N764	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N702/N764	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N764/N826	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N764/N826	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N764/N826	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N764/N826	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N826/N885	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N826/N885	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N826/N885	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N826/N885	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N148/N210	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N148/N210	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N148/N210	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N148/N210	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N210/N272	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N210/N272	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N210/N272	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N210/N272	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N272/N334	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N272/N334	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N272/N334	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N272/N334	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N334/N396	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N334/N396	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N334/N396	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N334/N396	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N458	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N458	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N396/N458	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N458	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N458/N520	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N458/N520	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N458/N520	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N458/N520	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N520/N582	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N520/N582	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N520/N582	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N520/N582	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N582/N644	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N582/N644	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N582/N644	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N582/N644	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N644/N706	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N644/N706	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N644/N706	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N644/N706	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N706/N768	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N706/N768	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N706/N768	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N706/N768	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N768/N830	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N768/N830	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N768/N830	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N768/N830	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N830/N888	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N830/N888	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N830/N888	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N830/N888	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N152/N214	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N152/N214	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N152/N214	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N152/N214	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N214/N276	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N214/N276	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N214/N276	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N214/N276	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N276/N338	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N276/N338	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N276/N338	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N276/N338	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N338/N400	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N338/N400	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N338/N400	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N338/N400	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N400/N462	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N400/N462	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N400/N462	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N400/N462	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N462/N524	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N462/N524	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N462/N524	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N462/N524	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N524/N586	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N524/N586	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N524/N586	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N524/N586	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N586/N648	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N586/N648	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N586/N648	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N586/N648	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N648/N710	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N648/N710	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N648/N710	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N648/N710	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N710/N772	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N710/N772	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N710/N772	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N710/N772	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N772/N834	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N772/N834	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N772/N834	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N772/N834	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N834/N892	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N834/N892	Peso próprio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N834/N892	CP 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N834/N892	SCU 1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N76	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N76	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N74/N76	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N76	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N76/N78	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N76/N78	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N76/N78	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N76/N78	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N78/N80	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N78/N80	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N78/N80	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N78/N80	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N82	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N82	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N80/N82	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N82	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N82/N84	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N82/N84	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N82/N84	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N82/N84	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N84/N86	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N84/N86	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N84/N86	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N84/N86	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N86/N88	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N86/N88	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N86/N88	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N86/N88	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N90	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N90	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N88/N90	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N90	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N90/N92	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N90/N92	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N90/N92	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N90/N92	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N92/N94	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N92/N94	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N92/N94	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N92/N94	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N94/N96	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N94/N96	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N94/N96	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N94/N96	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N96/N98	Peso próprio	Uniforme	0.179	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N96/N98	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	-0.000	-0.000	1.000
N96/N98	CP 1	Uniforme	0.125	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N96/N98	SCU 1	Uniforme	0.626	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N924/N973	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N973/N975	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N975/N977	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N977/N978	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N978/N979	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N979/N980	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N980/N981	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N981/N982	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N982/N983	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N983/N984	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N984/N985	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N985/N925	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N932/N969	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N969/N933	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N929/N968	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N968/N934	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N936/N971	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N971/N926	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N937/N970	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N970/N925	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N928/N950	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N950/N949	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N949/N946	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N946/N944	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N944/N942	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N942/N940	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N940/N939	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N939/N924	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N29/N402	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N399/N402	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N399/N398	Peso próprio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N978/N401	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N977/N339	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N975/N277	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N973/N215	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N979/N463	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N980/N525	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N981/N587	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N982/N649	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N983/N711	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N984/N773	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N985/N835	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N955/N217	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N956/N279	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N957/N341	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N958/N403	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N959/N465	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N960/N527	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N961/N589	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N962/N651	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N963/N713	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N966/N775	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N927/N951	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N941/N938	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N938/N923	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N951/N948	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N948/N947	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N947/N945	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N945/N943	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N943/N941	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N931/N992	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N992/N991	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N991/N990	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N990/N989	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N989/N988	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N988/N987	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N987/N986	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N993/N996	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N996/N999	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N999/N1002	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1002/N1007	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1007/N873	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N994/N997	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N997/N1000	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1000/N1003	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1003/N1008	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1008/N865	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N995/N998	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N998/N1001	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1001/N1004	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1004/N1009	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1009/N857	Peso próprio	Uniforme	0.906	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N930/N967	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N73/N998	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N998/N997	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N997/N996	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N996/N72	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N967/N1001	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1001/N1000	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1000/N999	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N999/N936	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N934/N1004	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1004/N1003	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1003/N1002	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1002/N937	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N933/N1009	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1009/N1008	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1008/N1007	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1007/N1006	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1006/N1005	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N910/N926	Peso próprio	Uniforme	0.070	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N67/N910	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N900	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N903/N905	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N905/N907	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N907/N67	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N900/N901	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N901/N903	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N923/N972	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N972/N974	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N974/N976	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N976/N66	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N920	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N919/N71	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N927/N952	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N928/N953	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N965/N929	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N964/N930	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N931/N954	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N966/N932	Peso próprio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N954/N955	Peso próprio	Uniforme	0.527	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000



Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N955/N956	Peso próprio	Uniforme	0.527	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N956/N957	Peso próprio	Uniforme	0.527	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N957/N958	Peso próprio	Uniforme	0.527	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N958/N1024	Peso próprio	Uniforme	0.527	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1024/N959	Peso próprio	Uniforme	0.527	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N959/N1023	Peso próprio	Uniforme	0.527	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1023/N960	Peso próprio	Uniforme	0.527	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N960/N961	Peso próprio	Uniforme	0.527	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N961/N962	Peso próprio	Uniforme	0.527	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N962/N963	Peso próprio	Uniforme	0.527	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N963/N966	Peso próprio	Uniforme	0.527	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1010/N1012	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1012/N1013	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1013/N1014	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1014/N1015	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1015/N1016	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1016/N1017	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1017/N1018	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1018/N1019	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1019/N1020	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1020/N1011	Peso próprio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N963/N1020	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1020/N9	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N962/N1019	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1019/N12	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N961/N1018	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1018/N15	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N960/N1017	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1017/N18	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N959/N1016	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1016/N21	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N958/N1015	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1015/N24	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N957/N1014	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1014/N27	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N956/N1013	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1013/N30	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N955/N1012	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1012/N33	Peso próprio	Uniforme	0.456	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1022/N1026	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1026/N1028	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1028/N1030	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1030/N1023	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1021/N1025	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1025/N1027	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1027/N1029	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1029/N1024	Peso próprio	Uniforme	1.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1025/N1026	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1027/N1028	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1029/N1030	Peso próprio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N954/N155	Peso próprio	Uniforme	0.236	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

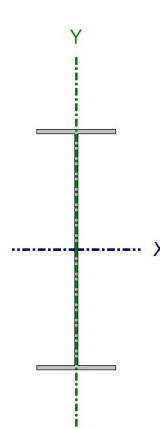
## Resultados

### Barras

#### Verificações E.L.U. (Completo)

Nota: Mostra-se o relatório completo de verificações realizadas para as 10 barras com maior coeficiente de aproveitamento.

Barra N966/N775

Perfil: W 310 x 23.8 Material: Aço (A-588 345MPa)							
	Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm⁴)
	N966	N775	2.306	30.70	4346.00	116.00	4.65
	Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme						
		Flambagem		Flambagem lateral			
		Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.		
	b	0.50	0.50	1.00	0.50		
	L <sub>K</sub>	1.153	1.153	2.306	1.153		
	C <sub>b</sub>	-		1.000			
	Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico						

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : \underline{59.3} \quad \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : \underline{9.7}$$

$$I_y : \underline{59.3}$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : \underline{1.153} \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : \underline{1.153} \text{ m}$$

r<sub>x</sub>,r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : \underline{11.90} \text{ cm}$$

$$r_y : \underline{1.94} \text{ cm}$$

**Resistência à tração** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.940} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.496 m do nó N966, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c,Sd} : \underline{511.46} \text{ kN}$$

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{544.36} \text{ kN}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$$\chi : \underline{0.653}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$$Q : \underline{0.866}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{30.70} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : \underline{0.653}$$

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$$\lambda_0 : \underline{1.009}$$

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$$Q : \underline{0.866}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{30.70} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \underline{900.17} \text{ kN}$$

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$$N_e : \underline{900.17} \text{ kN}$$

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$$N_{ex} : \underline{64544.81} \text{ kN}$$

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : \underline{1.153} \text{ m}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \underline{4346.00} \text{ cm}^4$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

**E :** 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

**N<sub>ey</sub> :** 1722.78 kN

Onde:

**K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>:** Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

**K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub> :** 1.153 m

**I<sub>y</sub>:** Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

**I<sub>y</sub> :** 116.00 cm<sup>4</sup>

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

**E :** 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

**N<sub>ez</sub> :** 900.17 kN

Onde:

**K<sub>z</sub>·L<sub>z</sub>:** Comprimento de flambagem por torção.

**K<sub>z</sub>·L<sub>z</sub> :** 2.306 m

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

**E :** 200000 MPa

**C<sub>w</sub>:** Constante de empenamento da seção transversal.

**C<sub>w</sub> :** 25594.00 cm<sup>6</sup>

**G:** Módulo de elasticidade transversal do aço.

**G :** 77000 MPa

**J:** Constante de torção da seção transversal.

**J :** 4.65 cm<sup>4</sup>

**r<sub>0</sub>:** Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$r_0 = \sqrt{r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2}$$

**r<sub>0</sub> :** 12.06 cm

Onde:

**r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>:** Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

**r<sub>x</sub> :** 11.90 cm

**r<sub>y</sub> :** 1.94 cm

**x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>:** Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

**x<sub>0</sub> :** 0.00 mm

**y<sub>0</sub> :** 0.00 mm

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

**Q :** 0.866

Onde:

**Q<sub>s</sub>:** Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução Q<sub>s</sub> diferentes, adota-se o menor destes fatores.

**Q<sub>s</sub> :** 1.000

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

**7.54 ≤ 13.48**

$$Q_s = 1.000$$

**Q<sub>s</sub> :** 1.000

Sendo:

**(b/t):** Relação entre largura e espessura.

**(b/t) :** 7.54

Onde:

**b:** Largura.

**b :** 50.50 mm

**t:** Espessura.

**t :** 6.70 mm

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

**E :** 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$Q_a$ : 0.866

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$ : 30.70 cm<sup>2</sup>

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$A_{ef}$ : 26.59 cm<sup>2</sup>

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

**52.07 > 35.87**

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$b_{ef}$ : 218.18 mm

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$(b/t)$ : 52.07

Onde:

$b$ : Largura.

$b$ : 291.60 mm

$t$ : Espessura.

$t$ : 5.60 mm

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$ : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$c_a$ : Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$c_a$ : 0.34

### Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : 0.218 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.496 m do nó N966, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$M_{sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$M_{sd}$ : 20.90 kN·m

Já que  $l \leq l'$ , deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

**52.07 ≤ 137.24**

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$\lambda$ : 52.07

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$h$ : 291.60 mm

$t_w$ : Espessura da alma.

$t_w$ : 5.60 mm

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{137.24}$$

Sendo:

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{95.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{134.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>:** Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{284.98} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_p$$

$$59.31 > 42.38$$

$$\lambda \leq \lambda_r$$

$$59.31 \leq 124.93$$

$$M_{Rd} = \frac{C_b}{\gamma_{a1}} \cdot \left[ M_{pl} - (M_{pl} - M_r) \cdot \frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right] \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{95.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$I : \underline{59.31}$$

Sendo:

**L<sub>b,inf</sub>:** Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,inf} : \underline{1.153} \text{ m}$$

**r<sub>y</sub>:** Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$r_y : \underline{1.94} \text{ cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{42.38}$$

Sendo:

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\lambda_r = \frac{1.38 \cdot \sqrt{I_y \cdot J}}{r_y \cdot J \cdot \beta_1} \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + \frac{27 \cdot C_w \cdot \beta_1^2}{I_y}}}$$

$$I_r : \underline{124.93}$$

Sendo:

**I<sub>y</sub>:** Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{116.00} \text{ cm}^4$$

**J:** Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{4.65} \text{ cm}^4$$

**C<sub>w</sub>:** Constante de empenamento da seção transversal.

$$C_w : \underline{25594.00} \text{ cm}^6$$

$$\beta_1 = \frac{M_r}{E \cdot J}$$

$$b_1 : \underline{0.074} \text{ cm}^{-1}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{114.95} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

**Z<sub>x</sub>** : 333.20 cm<sup>3</sup>

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

$$M_r = W \cdot (f_y - \sigma_r)$$

**M<sub>r</sub>** : 68.82 kN·m

Sendo:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

**W<sub>x</sub>** : 284.98 cm<sup>3</sup>

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

$$\sigma_r = 0.30 \cdot f_y$$

**s<sub>r</sub>** : 103.50 MPa

**C<sub>b</sub>**: Fator de modificação para diagrama de momento fletor não-uniforme.

**C<sub>b</sub>** : 1.00

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

**7.54** £ **9.15**

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

**M<sub>Rd</sub>** : 104.50 kN·m

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

**I** : 7.54

Sendo:

**b<sub>f</sub>**: Largura da mesa comprimida.

**b<sub>f</sub>** : 101.00 mm

**t<sub>f</sub>**: Espessura da mesa comprimida.

**t<sub>f</sub>** : 6.70 mm

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

**I<sub>p</sub>** : 9.15

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**E** : 200000 MPa

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

**M<sub>pl</sub>** : 114.95 kN

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

**Z<sub>x</sub>** : 333.20 cm<sup>3</sup>

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

(d) Estado-límite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

**52.07** £ **90.53**

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

**M<sub>Rd</sub>** : 104.50 kN·m

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

**I** : 52.07

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das

**h** : 291.60 mm



mesas.

$t_w$ : Espessura da alma.

$t_w$  : 5.60 mm

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$I_p$  : 90.53

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$  : 114.95 kN

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$Z_x$  : 333.20 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.453 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.496 m do nó N966, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$M_{sd}^*$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$M_{sd}^*$  : 3.26 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$M_{Rd}$  : 7.20 kN·m

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$M_{Rd}$  : 10.81 kN·m

Onde:

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$W_y$  : 22.97 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$\lambda$  : 7.54 £ 9.15

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$M_{Rd}$  : 11.57 kN·m

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$\lambda$  : 7.54

Sendo:

**b<sub>f</sub>**: Largura da mesa comprimida.

**b<sub>f</sub>** : 101.00 mm

**t<sub>f</sub>**: Espessura da mesa comprimida.

**t<sub>f</sub>** : 6.70 mm

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

**I<sub>p</sub>** : 9.15

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**E** : 200000 MPa

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

**M<sub>pl</sub>** : 12.73 kN

Onde:

**Z<sub>y</sub>**: Módulo de resistência plástico.

**Z<sub>y</sub>** : 36.90 cm<sup>3</sup>

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

(c) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$52.07 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

**M<sub>Rd</sub>** : 7.20 kN·m

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

**I** : 52.07

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

**h** : 291.60 mm

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma.

**t<sub>w</sub>** : 5.60 mm

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

**I<sub>r</sub>** : 33.71

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**E** : 200000 MPa

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

**M<sub>cr</sub>** : 7.92 kN·m

Sendo:

**W<sub>ef,y</sub>**: Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a b<sub>ef</sub> dada por F.3.2, com s igual a f<sub>y</sub>.

**W<sub>ef,y</sub>** : 22.97 cm<sup>3</sup>

**W<sub>y</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

**W<sub>y</sub>** : 22.97 cm<sup>3</sup>

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

**M<sub>pl</sub>** : 12.73 kN

Onde:

**Z<sub>y</sub>**: Módulo de resistência plástico.

**Z<sub>y</sub>** : 36.90 cm<sup>3</sup>

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

**Resistência ao esforço cortante X** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.009 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**V<sub>Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

**V<sub>Sd</sub>** : 2.33 kN

A força cortante resistente de cálculo, **V<sub>Rd</sub>**, é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

**7.54** £ **29.01**

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

**V<sub>Rd</sub>** : 254.69 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

l : 7.54

Sendo:

**b<sub>f</sub>**: Largura das mesas.**b<sub>f</sub>** : 101.00 mm**t<sub>f</sub>**: Espessura das mesas.**t<sub>f</sub>** : 6.70 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

**l<sub>p</sub>** : 29.01

Sendo:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem.**k<sub>v</sub>** : 1.20**E**: Módulo de elasticidade do aço.**E** : 200000 MPa**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

**V<sub>pl</sub>** : 280.15 kN

Sendo:

**A<sub>w</sub>**: Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f$$

**A<sub>w</sub>** : 13.53 cm<sup>2</sup>**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.**g<sub>a1</sub>** : 1.10**Resistência ao esforço cortante Y** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.006 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.496 m do nó N966, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.05·SCU1+1.4·V2.

**V<sub>sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

**V<sub>sd</sub>** : 1.93 kN

A força cortante resistente de cálculo, **V<sub>Rd</sub>**, é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

**52.07** £ **59.22**

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

**V<sub>Rd</sub>** : 321.41 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

**l** : 52.07

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

**h** : 291.60 mm

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma.

**t<sub>w</sub>** : 5.60 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

**l<sub>p</sub>** : 59.22

Sendo:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem.

**k<sub>v</sub>** : 5.00

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**E** : 200000 MPa

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

**V<sub>pl</sub>** : 353.56 kN

Sendo:

**A<sub>w</sub>**: Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w$$

**A<sub>w</sub>** : 17.08 cm<sup>2</sup>

**d**: Altura total da seção transversal.

**d** : 305.00 mm

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

### **Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

**h** : 0.008 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{sd} : 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento de torção resistente de cálculo,  $T_{rd}$ , é determinado pela expressão:

$$T_{rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$T_{rd} : 1.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_T$ : Módulo de resistência à torção.

$$W_T : 6.94 \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

### Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

As tensões normais  $\sigma_{sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{sd} = \sigma_{N_{sd}} + \sigma_{M_{x,sd}} + \sigma_{M_{y,sd}}$$

$$\sigma_{sd} : -406.86 \text{ MPa}$$

Onde:

$$\sigma_{N_{sd}} = \frac{N_{c,sd}}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_{N_{sd}} : -192.36 \text{ MPa}$$

Sendo:

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c,sd} : 511.46 \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : 0.866$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 30.70 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{M_{x,sd}} = -\frac{M_{x,sd}}{I_x} \cdot Y$$

$$\sigma_{M_{x,sd}} : -73.35 \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{x,sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,sd} : 20.90 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : 4346.00 \text{ cm}^4$$

$Y$ : Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$Y : -152.50 \text{ mm}$$

$$\sigma_{M_{y,sd}} = -\frac{M_{y,sd}}{I_y} \cdot X$$

$$\sigma_{M_{y,sd}} : -141.15 \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{y,sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,sd} : 3.24 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : 116.00 \text{ cm}^4$$

$X$ : Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$X : 50.50 \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $\tau_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,sd}} + \tau_{V_{y,sd}} + \tau_{T_{sd}}$$

$$t_{sd} : \quad -1.39 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$$\tau_{v_{x,sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,sd}$$

$$t_{v_{x,sd}} : \quad 0.00 \quad \text{MPa}$$

Sendo:

$V_{x,sd}^+$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x,sd}^+ : \quad 2.33 \quad \text{kN}$$

$S_y$ : Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_y : \quad 0.00 \quad \text{cm}^3$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \quad 116.00 \quad \text{cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \quad 6.70 \quad \text{mm}$$

$$\tau_{v_{y,sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,sd}$$

$$t_{v_{y,sd}} : \quad 0.00 \quad \text{MPa}$$

Sendo:

$V_{y,sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y,sd} : \quad 0.65 \quad \text{kN}$$

$S_x$ : Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_x : \quad 0.00 \quad \text{cm}^3$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \quad 4346.00 \quad \text{cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \quad 6.70 \quad \text{mm}$$

$$\tau_{t_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

$$t_{t_{sd}} : \quad -1.39 \quad \text{MPa}$$

Sendo:

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{sd} : \quad 0.01 \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$$J : \quad 4.65 \quad \text{cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \quad 6.70 \quad \text{mm}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$f_{sd} : \quad 406.87 \quad \text{MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $S_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$S_{Rd} : \quad 204.74 \quad \text{MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$S_{Rd} : \quad 313.64 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \quad 1.10$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$S_{Rd} : \quad 204.74 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \quad 0.653$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$l_0 : \underline{1.009}$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$s_e : \underline{338.56} \text{ MPa}$$

Onde:

**N<sub>e</sub>**: Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \underline{900.17} \text{ kN}$$

**Q**: Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.866}$$

**A<sub>g</sub>**: Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{30.70} \text{ cm}^2$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo, **t<sub>Rd</sub>**, é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \underline{187.16} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{188.18} \text{ MPa}$$

Onde:

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{187.16} \text{ MPa}$$

Onde:

**c**: Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \underline{0.995}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_0 : \underline{0.114}$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : \underline{15909.04} \text{ MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_E : \underline{3181.81} \text{ MPa}$$

Onde:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

$$k_v : \underline{5.00}$$

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**n**: Coeficiente de Poisson.

$$n : \underline{0.30}$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{6.70} \text{ mm}$$

**h**: Largura.

$$h : \underline{50.50} \text{ mm}$$



**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

A tensão resistente de cálculo, **f<sub>Rd</sub>** é dada por:

$$\mathbf{f_{Rd}} = \frac{1.1 \cdot \mathbf{f_y}}{\gamma_{a1}}$$

**f<sub>Rd</sub>** : 345.00 MPa

Onde:

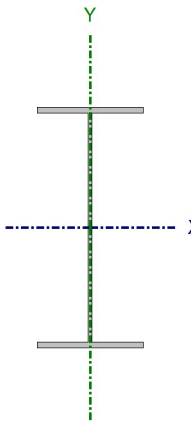
**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

Barra N958/N1024

Perfil: W 410 x 53 Material: Aço (A-588 345MPa)						
		Nós		Características mecânicas		
		Inicial	Final	Comprimento (m)	Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)
		N958	N1024	1.999	68.40	18734.00
		Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme				
		Flambagem		Flambagem lateral		
		Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.	
		b	0.50	0.50	1.00	0.50
		L <sub>K</sub>	1.000	1.000	1.999	1.000
		C <sub>b</sub>	-		1.000	
		Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico				

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : 26.0 \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : 6.0$$

$$I_y : 26.0$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : 1.000 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : 1.000 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : 16.55 \text{ cm}$$

$$r_y : 3.84 \text{ cm}$$

#### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.233 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 397.76 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 1709.53 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.884

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.901

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 68.40 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.884

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.542

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.901

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 68.40 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 7249.73 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 7249.73 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 370145.26 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 1.000 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 18734.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 19935.76 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 1.000 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 1009.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : 7249.73 \text{ kN}$$

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{aligned} K_z \cdot L_z &: 1.999 \text{ m} \\ E &: 200000 \text{ MPa} \\ C_w &: 387194.00 \text{ cm}^6 \\ G &: 77000 \text{ MPa} \\ J &: 23.38 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : 16.99 \text{ cm}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{aligned} r_x &: 16.55 \text{ cm} \\ r_y &: 3.84 \text{ cm} \\ x_0 &: 0.00 \text{ mm} \\ y_0 &: 0.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : 0.901$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$Q_s : 1.000$$

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$8.12 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : 1.000$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 8.12$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : 88.50 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : 10.90 \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : 0.901$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 68.40 \text{ cm}^2$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : 61.63 \text{ cm}^2$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$50.83 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : \underline{290.87} \text{ mm}$$

Sendo:

**(b/t):** Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{50.83}$$

Onde:

**b:** Largura.

$$b : \underline{381.20} \text{ mm}$$

**t:** Espessura.

$$t : \underline{7.50} \text{ mm}$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**C<sub>a</sub>:** Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : \underline{0.34}$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1024, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**M<sub>sd</sub>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{sd} : \underline{359.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Já que 'I' e 'I<sub>r</sub>', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$50.83 \leq 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{50.83}$$

Sendo:

**h:** Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{381.20} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>:** Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{137.24}$$

Sendo:

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo M<sub>Rd</sub> de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{330.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{437.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>:** Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{929.73} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**γ<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$26.02 \leq 42.38$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{330.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$I : \underline{26.02}$$

Sendo:

$L_{b,inf}$ : Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,inf} : \underline{1.000} \text{ m}$$

$r_y$ : Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$r_y : \underline{3.84} \text{ cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{42.38}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{363.01} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{1052.20} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-limite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$8.12 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{330.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{8.12}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{177.00} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{10.90} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{363.01} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{1052.20} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(d) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$50.83 \leq 90.53$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{330.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{50.83}$$

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{381.20} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{90.53}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{363.01} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{1052.20} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.060} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.202 m do nó N958, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**M<sub>sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{sd} : \underline{2.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{35.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{53.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>y</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{114.01} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):



$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$8.12 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{55.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{8.12}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{177.00} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{10.90} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{61.03} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{176.90} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$50.83 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{35.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{50.83}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{381.20} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$$M_{cr} : \underline{39.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$$W_{ef,y} : \underline{114.01} \text{ cm}^3$$

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{114.01} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$  : 61.03 kN

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$Z_y$  : 176.90 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.003 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{sd}$  : 2.27 kN

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$\lambda$  : 8.12  $\leq$  29.01

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$V_{Rd}$  : 726.12 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$\lambda$  : 8.12

Sendo:

$b_f$ : Largura das mesas.

$b_f$  : 177.00 mm

$t_f$ : Espessura das mesas.

$t_f$  : 10.90 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$\lambda_p$  : 29.01

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$k_v$  : 1.20

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$V_{pl}$  : 798.73 kN

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f$$

$A_w$  : 38.59 cm<sup>2</sup>

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.550} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1024, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{Sd} : \underline{312.99} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$50.83 \leq 59.22$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : \underline{568.78} \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{50.83}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{381.20} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$$k_v : \underline{5.00}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{625.66} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w$$

$$A_w : \underline{30.23} \text{ cm}^2$$

$d$ : Altura total da seção transversal.

$$d : \underline{403.00} \text{ mm}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência à torção (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{Sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.088} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$T_{Sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{Sd} : \underline{0.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento de torção resistente de cálculo,  $T_{Rd}$ , é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$T_{Rd} : \underline{4.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_T$ : Módulo de resistência à torção.

$$W_T : \underline{21.45} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

As tensões normais  $\sigma_{Sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{x,Sd}} + \sigma_{M_{y,Sd}}$$

$$\sigma_{Sd} : \underline{-468.21} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_{N_{Sd}} : \underline{-64.54} \text{ MPa}$$

Sendo:

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c,Sd} : \underline{397.76} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.901}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{68.40} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{M_{x,Sd}} = -\frac{M_{x,Sd}}{I_x} \cdot Y$$

$$\sigma_{M_{x,Sd}} : \underline{-386.92} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{x,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,Sd} : \underline{359.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \underline{18734.00} \text{ cm}^4$$

$Y$ : Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$Y : \underline{-201.50} \text{ mm}$$

$$\sigma_{M_{y,Sd}} = -\frac{M_{y,Sd}}{I_y} \cdot X$$

$$\sigma_{M_{y,Sd}} : \underline{-16.75} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{y,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd} : \underline{1.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.  
**X**: Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$I_y : \underline{1009.00} \text{ cm}^4$$

$$X : \underline{88.50} \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $t_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,sd}} + \tau_{V_{y,sd}} + \tau_{T_{sd}} \quad t_{sd} : \underline{-16.48} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,sd} \quad t_{V_{x,sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{x,sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  
 $S_y$ : Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.  
 $I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.  
 $t$ : Espessura.

$$V_{x,sd} : \underline{2.23} \text{ kN}$$

$$S_y : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$$I_y : \underline{1009.00} \text{ cm}^4$$

$$t : \underline{10.90} \text{ mm}$$

$$\tau_{V_{y,sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,sd} \quad t_{V_{y,sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{y,sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  
 $S_x$ : Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.  
 $I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.  
 $t$ : Espessura.

$$V_{y,sd} : \underline{312.99} \text{ kN}$$

$$S_x : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$$I_x : \underline{18734.00} \text{ cm}^4$$

$$t : \underline{10.90} \text{ mm}$$

$$\tau_{T_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd} \quad t_{T_{sd}} : \underline{-16.48} \text{ MPa}$$

Sendo:

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.  
 $J$ : Constante de torção da seção transversal.  
 $t$ : Espessura.

$$T_{sd} : \underline{0.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$J : \underline{23.38} \text{ cm}^4$$

$$t : \underline{10.90} \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2} \quad f_{sd} : \underline{469.08} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $\sigma_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$\sigma_{Rd} : \underline{277.41} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}} \quad \sigma_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  
 $\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$S_{Rd} : \quad 277.41 \quad \text{MPa}$$

Onde:

**c:** Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \quad 0.884$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$l_0 : \quad 0.542$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$s_e : \quad 1176.42 \quad \text{MPa}$$

Onde:

**N<sub>e</sub>:** Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \quad 7249.73 \quad \text{kN}$$

**Q:** Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \quad 0.901$$

**A<sub>g</sub>:** Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \quad 68.40 \quad \text{cm}^2$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \quad 1.10$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \quad 187.00 \quad \text{MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \quad 188.18 \quad \text{MPa}$$

Onde:

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \quad 1.10$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \quad 187.00 \quad \text{MPa}$$

Onde:

**c:** Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \quad 0.994$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_0 : \quad 0.123$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_e$$

$$t_e : \quad 13710.19 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_e = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_e : \quad 2742.04 \quad \text{MPa}$$

Onde:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**n**: Coeficiente de Poisson.

**t**: Espessura.

**h**: Largura.

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**k<sub>v</sub>** : 5.00  
**E** : 200000 MPa  
**n** : 0.30  
**t** : 10.90 mm  
**h** : 88.50 mm  
**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa  
**g<sub>a1</sub>** : 1.10

A tensão resistente de cálculo, **f<sub>Rd</sub>** é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**f<sub>Rd</sub>** : 345.00 MPa

Onde:


**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa  
**g<sub>a1</sub>** : 1.10



Barra N954/N155

Perfil: W 310 x 23.8 Material: Aço (A-588 345MPa)							
	Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	N954	N155	2.306	30.70	4346.00	116.00	4.65
	Notas:						
	<sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado						
	<sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme						
		Flambagem		Flambagem lateral			
		Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.		
	b	0.50	0.50	1.00	0.50		
	L <sub>K</sub>	1.153	1.153	2.306	1.153		
C <sub>b</sub>	-		1.000				
Notação:							
b: Coeficiente de flambagem							
L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m)							
C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico							

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : \underline{59.3} \quad \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : \underline{9.7}$$

$$I_y : \underline{59.3}$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : \underline{1.153} \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : \underline{1.153} \text{ m}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : \underline{11.90} \text{ cm}$$

$$r_y : \underline{1.94} \text{ cm}$$

#### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.824} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.496 m do nó N954, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 448.30 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 544.36 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.653

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.866

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 30.70 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.653

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 1.009

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.866

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 30.70 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 900.17 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 900.17 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 64544.81 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 1.153 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 4346.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 1722.78 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 1.153 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 116.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$N_{ez}$  : 900.17 kN

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{aligned} K_z \cdot L_z &: 2.306 \text{ m} \\ E &: 200000 \text{ MPa} \\ C_w &: 25594.00 \text{ cm}^6 \\ G &: 77000 \text{ MPa} \\ J &: 4.65 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : 12.06 \text{ cm}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$X_0, Y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{aligned} r_x &: 11.90 \text{ cm} \\ r_y &: 1.94 \text{ cm} \\ X_0 &: 0.00 \text{ mm} \\ Y_0 &: 0.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : 0.866$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

$$Q_s : 1.000$$

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$7.54 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : 1.000$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 7.54$$

Onde:

$b$ : Largura.

$t$ : Espessura.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$\begin{aligned} b &: 50.50 \text{ mm} \\ t &: 6.70 \text{ mm} \\ E &: 200000 \text{ MPa} \\ f_y &: 345.00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : 0.866$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

$$\begin{aligned} A_g &: 30.70 \text{ cm}^2 \\ A_{ef} &: 26.59 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$52.07 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : \underline{218.18} \text{ mm}$$

Sendo:

(b/t): Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{52.07}$$

Onde:

b: Largura.

$$b : \underline{291.60} \text{ mm}$$

t: Espessura.

$$t : \underline{5.60} \text{ mm}$$

E: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

f<sub>y</sub>: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

C<sub>a</sub>: Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : \underline{0.34}$$

### Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.194} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.496 m do nó N954, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

M<sub>Sd</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd} : \underline{18.65} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Já que 'l > l<sub>r</sub>', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$52.07 \leq 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$l : \underline{52.07}$$

Sendo:

h: Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{291.60} \text{ mm}$$

t<sub>w</sub>: Espessura da alma.

$$t_w : \underline{5.60} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$l_r : \underline{137.24}$$

Sendo:

E: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

f<sub>y</sub>: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo M<sub>Rd</sub> de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{95.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{134.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{284.98} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-limite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_p$$

$$59.31 > 42.38$$

$$\lambda \leq \lambda_r$$

$$59.31 \leq 124.93$$

$$M_{Rd} = \frac{C_b}{\gamma_{a1}} \cdot \left[ M_{pl} - (M_{pl} - M_r) \cdot \frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right] \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{95.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$I : \underline{59.31}$$

Sendo:

**L<sub>b,inf</sub>**: Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,inf} : \underline{1.153} \text{ m}$$

**r<sub>y</sub>**: Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$r_y : \underline{1.94} \text{ cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{42.38}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\lambda_r = \frac{1.38 \cdot \sqrt{I_y \cdot J}}{r_y \cdot J \cdot \beta_1} \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + \frac{27 \cdot C_w \cdot \beta_1^2}{I_y}}}$$

$$I_r : \underline{124.93}$$

Sendo:

**I<sub>y</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{116.00} \text{ cm}^4$$

**J**: Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{4.65} \text{ cm}^4$$

**C<sub>w</sub>**: Constante de empenamento da seção transversal.

$$C_w : \underline{25594.00} \text{ cm}^6$$

$$\beta_1 = \frac{M_r}{E \cdot J}$$

$$b_1 : \underline{0.074} \text{ cm}^{-1}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{114.95} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{333.20} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_r = W \cdot (f_y - \sigma_r)$$

$$M_r : \underline{68.82} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{284.98} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\sigma_r = 0.30 \cdot f_y$$

$$s_r : \underline{103.50} \text{ MPa}$$

$C_b$ : Fator de modificação para diagrama de momento fletor não-uniforme.

$$C_b : 1.00$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$7.54 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : 104.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : 7.54$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : 101.00 \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : 6.70 \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : 9.15$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : 114.95 \text{ kN}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : 333.20 \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

(d) Estado-límite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$52.07 \leq 90.53$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : 104.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : 52.07$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : 291.60 \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : 5.60 \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : 90.53$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : 114.95 \text{ kN}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.  
 $f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  
 $\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$Z_x$ : 333.20 cm<sup>3</sup>  
 $f_y$ : 345.00 MPa  
 $\gamma_{a1}$ : 1.10

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$h$ : 0.344 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.496 m do nó N954, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$M_{Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$M_{Sd}$ : 2.48 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$M_{Rd}$ : 7.20 kN·m

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$M_{Rd}$ : 10.81 kN·m

Onde:

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$W_y$ : 22.97 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$ : 1.10

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

7.54 ≤ 9.15

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$M_{Rd}$ : 11.57 kN·m

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$I$ : 7.54

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$b_f$ : 101.00 mm

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$t_f$ : 6.70 mm

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$I_p$ : 9.15

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$ : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$ : 12.73 kN



Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$Z_y : \underline{36.90} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$52.07 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{7.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{52.07}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{291.60} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{5.60} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$$M_{cr} : \underline{7.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$$W_{ef,y} : \underline{22.97} \text{ cm}^3$$

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{22.97} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{12.73} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{36.90} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.007} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**V<sub>sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

**V<sub>sd</sub>** : 1.68 kN

A força cortante resistente de cálculo, **V<sub>Rd</sub>**, é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

**7.54** £ **29.01**

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

**V<sub>Rd</sub>** : 254.69 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

**I** : 7.54

Sendo:

**b<sub>f</sub>**: Largura das mesas.

**b<sub>f</sub>** : 101.00 mm

**t<sub>f</sub>**: Espessura das mesas.

**t<sub>f</sub>** : 6.70 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

**I<sub>p</sub>** : 29.01

Sendo:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem.

**k<sub>v</sub>** : 1.20

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**E** : 200000 MPa

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

**V<sub>pl</sub>** : 280.15 kN

Sendo:

**A<sub>w</sub>**: Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f$$

**A<sub>w</sub>** : 13.53 cm<sup>2</sup>

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

### **Resistência ao esforço cortante Y** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

**h** : 0.005 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.496 m do nó N954, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.05·SCU1+1.4·V2.

**V<sub>sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

**V<sub>sd</sub>** : 1.62 kN

A força cortante resistente de cálculo, **V<sub>Rd</sub>**, é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

**52.07** £ **59.22**

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

**V<sub>Rd</sub>** : 321.41 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{52.07}$$

Sendo:

**h:** Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{291.60} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>:** Espessura da alma.

$$t_w : \underline{5.60} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

**k<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem.

$$k_v : \underline{5.00}$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{353.56} \text{ kN}$$

Sendo:

**A<sub>w</sub>:** Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w$$

$$A_w : \underline{17.08} \text{ cm}^2$$

**d:** Altura total da seção transversal.

$$d : \underline{305.00} \text{ mm}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### **Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.005} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+CP1+1.5·SCU1.

**T<sub>sd</sub>:** Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{sd} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento de torção resistente de cálculo, T<sub>Rd</sub>, é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$T_{Rd} : \underline{1.31} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>T</sub>:** Módulo de resistência à torção.

$$W_T : \underline{6.94} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

**Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

As tensões normais  $\sigma_{sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{sd} = \sigma_{N_{sd}} + \sigma_{M_{x,sd}} + \sigma_{M_{y,sd}} \quad \sigma_{sd} : -342.06 \text{ MPa}$$

Onde:

$$\sigma_{N_{sd}} = \frac{N_{c,sd}}{Q \cdot A_g} \quad \sigma_{N_{sd}} : -168.61 \text{ MPa}$$

Sendo:

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.  $N_{c,sd} : 448.30 \text{ kN}$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).  $Q : 0.866$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.  $A_g : 30.70 \text{ cm}^2$

$$\sigma_{M_{x,sd}} = -\frac{M_{x,sd}}{I_x} \cdot Y \quad \sigma_{M_{x,sd}} : -65.43 \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{x,sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.  $M_{x,sd} : 18.65 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.  $I_x : 4346.00 \text{ cm}^4$

$Y$ : Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.  $Y : -152.50 \text{ mm}$

$$\sigma_{M_{y,sd}} = -\frac{M_{y,sd}}{I_y} \cdot X \quad \sigma_{M_{y,sd}} : -108.03 \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{y,sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.  $M_{y,sd} : 2.48 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.  $I_y : 116.00 \text{ cm}^4$

$X$ : Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.  $X : -50.50 \text{ mm}$

As tensões tangenciais  $\tau_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,sd}} + \tau_{V_{y,sd}} + \tau_{T_{sd}} \quad \tau_{sd} : -0.88 \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,sd} \quad \tau_{V_{x,sd}} : 0.00 \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{x,sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  $V_{x,sd} : 1.45 \text{ kN}$

$\bar{S}_y$ : Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.  $\bar{S}_y : 0.00 \text{ cm}^3$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.  $I_y : 116.00 \text{ cm}^4$

$t$ : Espessura.  $t : 6.70 \text{ mm}$

$$\tau_{V_{y,sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,sd} \quad \tau_{V_{y,sd}} : 0.00 \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{y,sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$S_x$ : Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$t$ : Espessura.

$$\tau_{Tsd} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

Sendo:

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$t$ : Espessura.

$$V_{y,sd} : \underline{0.76} \text{ kN}$$

$$S_x : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$$I_x : \underline{4346.00} \text{ cm}^4$$

$$t : \underline{6.70} \text{ mm}$$

$$\tau_{Tsd} : \underline{-0.88} \text{ MPa}$$

$$T_{sd} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$J : \underline{4.65} \text{ cm}^4$$

$$t : \underline{6.70} \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$f_{sd} : \underline{342.07} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $s_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$s_{Rd} : \underline{204.74} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{204.74} \text{ MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : \underline{0.653}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$\lambda_0 : \underline{1.009}$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_e : \underline{338.56} \text{ MPa}$$

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \underline{900.17} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.866}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{30.70} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \underline{183.96} \text{ MPa}$$

- (a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{188.18} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{183.96} \text{ MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : \underline{0.978}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_0 : \underline{0.233}$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : \underline{3818.17} \text{ MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_E : \underline{3181.81} \text{ MPa}$$

Onde:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

$$k_v : \underline{1.20}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$\nu$ : Coeficiente de Poisson.

$$\nu : \underline{0.30}$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{6.70} \text{ mm}$$

$h$ : Largura.

$$h : \underline{50.50} \text{ mm}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo,  $f_{Rd}$  é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$f_{Rd} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

Onde:

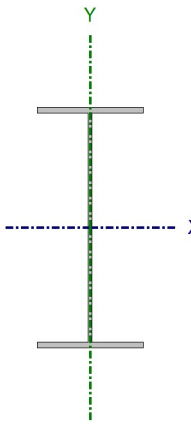
$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

Barra N1023/N960

Perfil: W 410 x 53 Material: Aço (A-588 345MPa)						
		Nós		Características mecânicas		
		Inicial	Final	Comprimento (m)	Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)
		N1023	N960	2.000	68.40	18734.00
		Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme				
		Flambagem		Flambagem lateral		
		Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.	
		b	0.50	0.50	1.00	0.50
		L <sub>K</sub>	1.000	1.000	2.000	1.000
		C <sub>b</sub>	-	-	1.000	-
		Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico				

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : 26.0 \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : 6.0$$

$$I_y : 26.0$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : 1.000 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : 1.000 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : 16.55 \text{ cm}$$

$$r_y : 3.84 \text{ cm}$$

#### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.219 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.



$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 373.53 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 1709.36 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.884

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.901

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 68.40 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.884

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.542

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.901

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 68.40 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 7243.75 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 7243.75 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 369811.35 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 1.000 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 18734.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 19917.78 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 1.000 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 1009.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : \underline{7243.75 \text{ kN}}$$

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{aligned} K_z \cdot L_z &: \underline{2.000 \text{ m}} \\ E &: \underline{200000 \text{ MPa}} \\ C_w &: \underline{387194.00 \text{ cm}^6} \\ G &: \underline{77000 \text{ MPa}} \\ J &: \underline{23.38 \text{ cm}^4} \end{aligned}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : \underline{16.99 \text{ cm}}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{aligned} r_x &: \underline{16.55 \text{ cm}} \\ r_y &: \underline{3.84 \text{ cm}} \\ x_0 &: \underline{0.00 \text{ mm}} \\ y_0 &: \underline{0.00 \text{ mm}} \end{aligned}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : \underline{0.901}$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$8.12 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : \underline{1.000}$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{8.12}$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : \underline{88.50 \text{ mm}}$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{10.90 \text{ mm}}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : \underline{0.901}$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{68.40 \text{ cm}^2}$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : \underline{61.63 \text{ cm}^2}$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$50.83 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : \underline{290.87} \text{ mm}$$

Sendo:

**(b/t)**: Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{50.83}$$

Onde:

**b**: Largura.

$$b : \underline{381.20} \text{ mm}$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{7.50} \text{ mm}$$

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**C<sub>a</sub>**: Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : \underline{0.34}$$

**M<sub>Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd} : \underline{337.57} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Já que ' $\lambda \notin \lambda_r$ ', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$50.83 \notin 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$\lambda : \underline{50.83}$$

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{381.20} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\lambda_r : \underline{137.24}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo **M<sub>Rd</sub>** de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{330.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{437.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{929.73} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$26.04 \notin 42.38$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{330.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$I : \quad 26.04$$

Sendo:

$L_{b,inf}$ : Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,inf} : \quad 1.000 \quad \text{m}$$

$r_y$ : Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$r_y : \quad 3.84 \quad \text{cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \quad 42.38$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \quad 200000 \quad \text{MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \quad 363.01 \quad \text{kN}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \quad 1052.20 \quad \text{cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \quad 1.10$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$8.12 \quad \text{E} \quad 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \quad 330.01 \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \quad 8.12$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \quad 177.00 \quad \text{mm}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \quad 10.90 \quad \text{mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \quad 9.15$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \quad 200000 \quad \text{MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \quad 363.01 \quad \text{kN}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \quad 1052.20 \quad \text{cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \quad 1.10$$

(d) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$50.83 \quad \text{E} \quad 90.53$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \quad 330.01 \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{50.83}$$

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{381.20} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{90.53}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{363.01} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{1052.20} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.068} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1023, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**M<sub>sd</sub><sup>+</sup>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{sd}^+ : \underline{2.43} \text{ kN·m}$$

O momento fletor resistente de cálculo **M<sub>Rd</sub>** deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{35.76} \text{ kN·m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{53.64} \text{ kN·m}$$

Onde:

**W<sub>y</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{114.01} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$8.12 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{55.48 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{8.12}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{177.00 \text{ mm}}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{10.90 \text{ mm}}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{61.03 \text{ kN}}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{176.90 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$50.83 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{35.76 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{50.83}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{381.20 \text{ mm}}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.50 \text{ mm}}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$$M_{cr} : \underline{39.33 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$$W_{ef,y} : \underline{114.01 \text{ cm}^3}$$

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{114.01 \text{ cm}^3}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{61.03} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$Z_y : \underline{176.90} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.003} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{Sd} : \underline{2.10} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$8.12 \leq 29.01$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : \underline{726.12} \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{8.12}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura das mesas.

$$b_f : \underline{177.00} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura das mesas.

$$t_f : \underline{10.90} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{29.01}$$

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$$k_v : \underline{1.20}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{798.73} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f$$

$$A_w : \underline{38.59} \text{ cm}^2$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$



**Resistência ao esforço cortante Y** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.536} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N1023, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{Sd} : \underline{304.73} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$50.83 \leq 59.22$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : \underline{568.78} \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{50.83}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{381.20} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$$k_v : \underline{5.00}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{625.66} \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w$$

$$A_w : \underline{30.23} \text{ cm}^2$$

$d$ : Altura total da seção transversal.

$$d : \underline{403.00} \text{ mm}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

**Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{Sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.087} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$T_{Sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{Sd} : \underline{0.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento de torção resistente de cálculo,  $T_{Rd}$ , é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$T_{Rd} : \underline{4.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_T$ : Módulo de resistência à torção.

$$W_T : \underline{21.45} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

As tensões normais  $\sigma_{Sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{x,Sd}} + \sigma_{M_{y,Sd}}$$

$$\sigma_{Sd} : \underline{-444.97} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_{N_{Sd}} : \underline{-60.61} \text{ MPa}$$

Sendo:

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c,Sd} : \underline{373.53} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.901}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{68.40} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{M_{x,Sd}} = -\frac{M_{x,Sd}}{I_x} \cdot Y$$

$$\sigma_{M_{x,Sd}} : \underline{-363.09} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{x,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,Sd} : \underline{337.57} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \underline{18734.00} \text{ cm}^4$$

$Y$ : Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$Y : \underline{-201.50} \text{ mm}$$

$$\sigma_{M_{y,Sd}} = -\frac{M_{y,Sd}}{I_y} \cdot X$$

$$\sigma_{M_{y,Sd}} : \underline{-21.27} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{y,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd} : \underline{2.43} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{1009.00} \text{ cm}^4$$

$X$ : Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$X : \underline{88.50} \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $\tau_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,sd}} + \tau_{V_{y,sd}} + \tau_{T_{sd}} \quad \tau_{sd} : \underline{-16.40} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,sd} \quad \tau_{V_{x,sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{x,sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x,sd} : \underline{2.10} \text{ kN}$$

$S_y$ : Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_y : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{1009.00} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{10.90} \text{ mm}$$

$$\tau_{V_{y,sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,sd} \quad \tau_{V_{y,sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{y,sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y,sd} : \underline{304.73} \text{ kN}$$

$S_x$ : Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_x : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \underline{18734.00} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{10.90} \text{ mm}$$

$$\tau_{T_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd} \quad \tau_{T_{sd}} : \underline{-16.40} \text{ MPa}$$

Sendo:

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{sd} : \underline{0.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{23.38} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{10.90} \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2} \quad f_{sd} : \underline{445.88} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $\sigma_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$\sigma_{Rd} : \underline{277.38} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}} \quad \sigma_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}} \quad \sigma_{Rd} : \underline{277.38} \text{ MPa}$$

Onde:

**c:** Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \underline{0.884}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$l_0 : \underline{0.542}$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$s_e : \underline{1175.45} \text{ MPa}$$

Onde:

**N<sub>e</sub>:** Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \underline{7243.75} \text{ kN}$$

**Q:** Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.901}$$

**A<sub>g</sub>:** Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{68.40} \text{ cm}^2$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \underline{187.00} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{188.18} \text{ MPa}$$

Onde:

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{187.00} \text{ MPa}$$

Onde:

**c:** Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \underline{0.994}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_0 : \underline{0.123}$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_e$$

$$t_e : \underline{13710.19} \text{ MPa}$$

$$\sigma_e = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_e : \underline{2742.04} \text{ MPa}$$

Onde:

**k<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

$$k_v : \underline{5.00}$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

**n:** Coeficiente de Poisson.

**t:** Espessura.

**h:** Largura.

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

**E :** 200000 MPa

**n :** 0.30

**t :** 10.90 mm

**h :** 88.50 mm

**f<sub>y</sub> :** 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub> :** 1.10

A tensão resistente de cálculo, **f<sub>Rd</sub>** é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**f<sub>Rd</sub> :** 345.00 MPa

Onde:

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

**f<sub>y</sub> :** 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub> :** 1.10



$$N_{t,Rd} = \frac{A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$N_{t,Rd} : 486.14 \text{ kN}$$

Onde:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 15.50 \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c,sd} : 380.66 \text{ kN}$$

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$N_{c,Rd} : 352.02 \text{ kN}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$$\chi : 0.766$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$$Q : 0.945$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 15.50 \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : 0.766$$

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$$\lambda_0 : 0.798$$

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$$Q : 0.945$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 15.50 \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : 793.45 \text{ kN}$$

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal monossimétrica, cujo eixo principal U é o eixo de simetria, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a) e (b):

$$N_e : 793.45 \text{ kN}$$

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia V da seção transversal:

$$N_{ev} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_v}{(K_v \cdot L_v)^2}$$

$$N_{ev} : 1173.14 \text{ kN}$$

Onde:

$K_v \cdot L_v$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo V.

$$K_v \cdot L_v : 1.000 \text{ m}$$

$I_v$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : 59.49 \text{ cm}^4$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

(b) Para flambagem por flexotorção:

$$N_{euz} = \frac{N_{eu} + N_{ez}}{2 \cdot \left[ 1 - \left( u_0 / r_0 \right)^2 \right]} \cdot \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot N_{eu} \cdot N_{ez} \cdot \left[ 1 - \left( u_0 / r_0 \right)^2 \right]}{\left( N_{eu} + N_{ez} \right)^2}} \right]$$

$$N_{euz} : 793.45 \text{ kN}$$



Onde:

$$N_{eu} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_u}{(K_u \cdot L_u)^2}$$

$$N_{eu} : \underline{4537.76 \text{ kN}}$$

Sendo:

$K_u \cdot L_u$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo U.

$$K_u \cdot L_u : \underline{1.000 \text{ m}}$$

$I_u$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11 \text{ cm}^4}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : \underline{855.59 \text{ kN}}$$

Sendo:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$$K_z \cdot L_z : \underline{2.001 \text{ m}}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$$C_w : \underline{25.17 \text{ cm}^6}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$$G : \underline{77000 \text{ MPa}}$$

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{3.28 \text{ cm}^4}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$r_0 = \sqrt{(r_u^2 + r_v^2 + u_0^2 + v_0^2)}$$

$$r_0 : \underline{5.44 \text{ cm}}$$

Onde:

$r_u, r_v$ : Raios de giração em relação aos eixos principais U, V, respectivamente.

$$r_u : \underline{3.85 \text{ cm}}$$

$$r_v : \underline{1.96 \text{ cm}}$$

$u_0, v_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais U, V, respectivamente.

$$u_0 : \underline{33.09 \text{ mm}}$$

$$v_0 : \underline{0.00 \text{ mm}}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s$$

$$Q : \underline{0.945}$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

$$Q_s : \underline{0.945}$$

Mesa: Elemento do Grupo 3 da Tabela F.1.

$$0.45 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} < (b/t)$$

$$10.83 < 12.50$$

$$(b/t) \leq 0.91 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$12.50 \leq 21.91$$

$$Q_s = 1.340 - 0.76 \cdot \frac{b}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_y}{E}}$$

$$Q_s : \underline{0.945}$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{12.50}$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : \underline{100.00 \text{ mm}}$$

t: Espessura.  
E: Módulo de elasticidade do aço.  
f<sub>y</sub>: Resistência ao escoamento do aço.

t : 8.00 mm  
E : 200000 MPa  
f<sub>y</sub> : 345.00 MPa

### Resistência à flexão eixo U (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

h : 0.099 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 1.887 m do nó N775, para a combinação de ações 1.5·PP+CP1+1.4·V1.

M<sub>s,d</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{u,Sd} = M_{x,Sd} \cdot \cos \alpha - M_{y,Sd} \cdot \sin \alpha$$

M<sub>u,Sd</sub><sup>+</sup> : 1.03 kN·m

Onde:

M<sub>x,Sd</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

M<sub>x,Sd</sub><sup>+</sup> : 0.22 kN·m

M<sub>y,Sd</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

M<sub>y,Sd</sub><sup>+</sup> : 1.24 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo M<sub>Rd</sub> deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

M<sub>Rd</sub> : 10.40 kN·m

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

M<sub>Rd</sub> : 15.31 kN·m

Onde:

W<sub>u</sub>: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

W<sub>u</sub> : 32.54 cm<sup>3</sup>

f<sub>y</sub>: Resistência ao escoamento do aço.

f<sub>y</sub> : 345.00 MPa

g<sub>a1</sub>: Coeficiente de segurança do material.

g<sub>a1</sub> : 1.10

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$M_e > M_u$$

3.00 > 0.92

$$M_{Rd} = \left( 1.92 - 1.17 \cdot \sqrt{\frac{M_u}{M_e}} \right) \cdot \frac{M_u}{\gamma_{a1}} \leq \frac{1.50 \cdot M_u}{\gamma_{a1}}$$

M<sub>Rd</sub> : 10.40 kN·m

Onde:

$$M_u = 0.8 \cdot W \cdot f_y$$

M<sub>u</sub> : 8.98 kN·m

Sendo:

W<sub>u</sub>: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

W<sub>u</sub> : 32.54 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$$M_e = \frac{0.46 \cdot E \cdot b^2 \cdot t^2 \cdot C_b}{L_b}$$

$M_e$ : 29.43 kN·m

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$ : 200000 MPa

$b$ : Largura da aba da cantoneira.

$b$ : 100.00 mm

$t$ : Espessura da cantoneira.

$t$ : 8.00 mm

$C_b$ : Fator de modificação para diagrama de momento fletor não-uniforme.

$C_b$ : 1.00

$L_{b,sup}$ : Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$L_{b,sup}$ : 2.001 m

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$ : 1.10

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que a seção considera-se compacta.

Já que se cumpre ' $\lambda \leq \lambda_p$ ', não é necessário realizar esta verificação.

**12.50** £ **13.00**

Onde:

$$\lambda = \frac{b}{t}$$

$\lambda$ : 12.50

Sendo:

$b$ : Largura da aba da cantoneira.

$b$ : 100.00 mm

$t$ : Espessura da cantoneira.

$t$ : 8.00 mm

$$\lambda_p = 0.54 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$\lambda_p$ : 13.00

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$ : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

### Resistência à flexão eixo V (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : 0.179 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 1.887 m do nó N775, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$M_{Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{v,Sd} = M_{x,Sd} \cdot \sin \alpha + M_{y,Sd} \cdot \cos \alpha$$

$M_{v,Sd}^+$ : 1.36 kN·m

Onde:

$M_{x,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$M_{x,Sd}^+$ : 0.47 kN·m

$M_{y,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$M_{y,Sd}^+$ : 1.46 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{7.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{7.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_v$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_v : \underline{16.18} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que o eixo de flexão não é o de maior inércia.

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que a seção considera-se compacta.

Já que se cumpre ' $I \leq I_p$ ', não é necessário realizar esta verificação.

$$12.50 \leq 13.00$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b}{t}$$

$$I : \underline{12.50}$$

Sendo:

$b$ : Largura da aba da cantoneira.

$$b : \underline{100.00} \text{ mm}$$

$t$ : Espessura da cantoneira.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.54 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{13.00}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

### Resistência ao esforço cortante U (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.007} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 1.886 m do nó N775, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{u,Sd} = V_{x,Sd} \cdot \cos \alpha + V_{y,Sd} \cdot \sin \alpha$$

$$V_{u,Sd} : \underline{1.47} \text{ kN}$$

Onde:

$V_{x,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x,Sd} : 1.21 \text{ kN}$$

$V_{y,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y,Sd} : 0.87 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : 212.90 \text{ kN}$$

Onde:

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : 234.19 \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = \min \left( \frac{b_{horz} \cdot t_{horz}}{\cos \alpha}, \frac{b_{vert} \cdot t_{vert}}{\sin \alpha} \right)$$

$$A_w : 11.31 \text{ cm}^2$$

Onde:

$b_{horz}$ : Largura da aba horizontal.

$$b_{horz} : 100.00 \text{ mm}$$

$t_{horz}$ : Espessura da aba horizontal.

$$t_{horz} : 8.00 \text{ mm}$$

$b_{vert}$ : Largura da aba vertical.

$$b_{vert} : 100.00 \text{ mm}$$

$t_{vert}$ : Espessura da aba vertical.

$$t_{vert} : 8.00 \text{ mm}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : 1.10$$

### Resistência ao esforço cortante V (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.004 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.114 m do nó N775, para a combinação de ações 1.5·PP+CP1+1.4·V1.

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{v,Sd} = -V_{x,Sd} \cdot \sin \alpha + V_{y,Sd} \cdot \cos \alpha$$

$$V_{v,Sd} : 0.94 \text{ kN}$$

Onde:

$V_{x,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x,Sd} : 1.12 \text{ kN}$$

$V_{y,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y,Sd} : 0.21 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : 212.90 \text{ kN}$$

Onde:

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : 234.19 \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = \min \left( \frac{b_{\text{horz}} \cdot t_{\text{horz}}}{\sin \alpha}, \frac{b_{\text{vert}} \cdot t_{\text{vert}}}{\cos \alpha} \right) \quad A_w : 11.31 \text{ cm}^2$$

Onde:

$b_{\text{horz}}$ : Largura da aba horizontal.

$b_{\text{horz}}$  : 100.00 mm

$t_{\text{horz}}$ : Espessura da aba horizontal.

$t_{\text{horz}}$  : 8.00 mm

$b_{\text{vert}}$ : Largura da aba vertical.

$b_{\text{vert}}$  : 100.00 mm

$t_{\text{vert}}$ : Espessura da aba vertical.

$t_{\text{vert}}$  : 8.00 mm

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

#### **Resistência ao esforço axial e flexão combinados** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.1.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

#### **Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{Sd}}{T_{Rd}} \leq 1 \quad h : 0.009 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$T_{Sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$T_{Sd}$  : 0.01 kN·m

O momento de torção resistente de cálculo,  $T_{Rd}$ , é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}} \quad T_{Rd} : 0.77 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Onde:

$W_T$ : Módulo de resistência à torção.

$W_T$  : 4.10 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

#### **Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

As tensões normais  $s_{Sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{u,Sd}} + \sigma_{M_{v,Sd}}$$

$$S_{Sd} : \underline{-339.21} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

$$S_{N_{Sd}} : \underline{-259.76} \text{ MPa}$$

Sendo:

**N<sub>c,Sd</sub>**: Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c,Sd} : \underline{380.66} \text{ kN}$$

**Q**: Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.945}$$

**A<sub>g</sub>**: Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{15.50} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{M_{u,Sd}} = -\frac{M_{u,Sd}}{I_u} \cdot V$$

$$S_{M_{u,Sd}} : \underline{-14.31} \text{ MPa}$$

Sendo:

**M<sub>u,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{u,Sd}^+ : \underline{0.51} \text{ kN} \cdot \text{m}$$

**I<sub>u</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11} \text{ cm}^4$$

**V**: Coordenada, em relação ao eixo V, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$V : \underline{65.05} \text{ mm}$$

$$\sigma_{M_{v,Sd}} = -\frac{M_{v,Sd}}{I_v} \cdot U$$

$$S_{M_{v,Sd}} : \underline{-65.13} \text{ MPa}$$

Sendo:

**M<sub>v,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{v,Sd}^- : \underline{1.05} \text{ kN} \cdot \text{m}$$

**I<sub>v</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : \underline{59.49} \text{ cm}^4$$

**U**: Coordenada, em relação ao eixo U, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$U : \underline{-36.77} \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $t_{Sd}$  são dadas por:

$$\tau_{Sd} = \tau_{V_{u,Sd}} + \tau_{V_{v,Sd}} + \tau_{T_{Sd}}$$

$$t_{Sd} : \underline{1.43} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{u,Sd}} = -\frac{\bar{S}_v}{I_v \cdot t} \cdot V_{u,Sd}$$

$$t_{V_{u,Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

**V<sub>u,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{u,Sd}^- : \underline{1.23} \text{ kN}$$

**S<sub>v</sub>**: Momento estático, em relação ao eixo V, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_v : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

**I<sub>v</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : \underline{59.49} \text{ cm}^4$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\tau_{V_{v,Sd}} = -\frac{\bar{S}_u}{I_u \cdot t} \cdot V_{v,Sd}$$

$$t_{V_{v,Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

**V<sub>v,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{v,Sd}^+ : \underline{0.09} \text{ kN}$$

**S<sub>u</sub>**: Momento estático, em relação ao eixo U, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_u : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

**I<sub>u</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11} \text{ cm}^4$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$



$$\tau_{Tsd} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

$$t_{Tsd} : \underline{1.43} \text{ MPa}$$

Sendo:

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$t$ : Espessura.

$$T_{sd} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$J : \underline{3.28} \text{ cm}^4$$

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$f_{sd} : \underline{339.22} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $s_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$s_{Rd} : \underline{240.22} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{240.22} \text{ MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : \underline{0.766}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$\lambda_0 : \underline{0.798}$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_e : \underline{541.45} \text{ MPa}$$

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$N_e : \underline{793.45} \text{ kN}$$

$$Q : \underline{0.945}$$

$$A_g : \underline{15.50} \text{ cm}^2$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \underline{177.66} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{188.18} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\tau_{Rd}$  : 177.66 MPa

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$c$  : 0.944

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.371

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$\tau_e$  : 1506.35 MPa

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$\sigma_E$  : 1255.29 MPa

Onde:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

$k_v$  : 1.20

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$\nu$ : Coeficiente de Poisson.

$\nu$  : 0.30

$t$ : Espessura.

$t$  : 8.00 mm

$h$ : Largura.

$h$  : 96.00 mm

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

A tensão resistente de cálculo,  $f_{Rd}$  é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$f_{Rd}$  : 345.00 MPa

Onde:

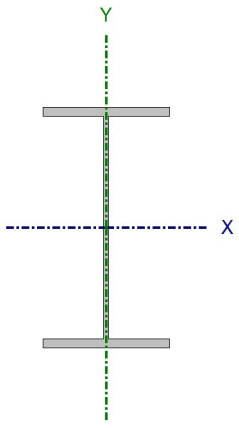
$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

Barra N9/N6

Perfil: W 310 x 52 Material: Aço (A-588 345MPa)						
	Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas		
	Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)
	N9	N6	5.000	67.00	11909.00	1026.00
	Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme					
			Flambagem		Flambagem lateral	
			Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
	b	0.50	0.50	1.00	0.50	
		L <sub>K</sub>	2.500	2.500	5.000	2.500
		C <sub>b</sub>	-		1.000	
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico						

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : \underline{63.9} \quad \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : \underline{18.8}$$

$$I_y : \underline{63.9}$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : \underline{2.500} \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : \underline{2.500} \text{ m}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : \underline{13.33} \text{ cm}$$

$$r_y : \underline{3.91} \text{ cm}$$

#### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.080} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V2.

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 108.46 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 1350.36 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.653

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.984

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 67.00 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.653

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 1.008

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.984

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 67.00 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 2235.62 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 2235.62 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 37611.88 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 2.500 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 11909.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 3240.39 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 2.500 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 1026.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : 2235.62 \text{ kN}$$

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{aligned} K_z \cdot L_z &: 5.000 \text{ m} \\ E &: 200000 \text{ MPa} \\ C_w &: 236422.00 \text{ cm}^6 \\ G &: 77000 \text{ MPa} \\ J &: 31.81 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : 13.89 \text{ cm}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{aligned} r_x &: 13.33 \text{ cm} \\ r_y &: 3.91 \text{ cm} \\ x_0 &: 0.00 \text{ mm} \\ y_0 &: 0.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : 0.984$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$6.33 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : 1.000$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 6.33$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : 83.50 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : 13.20 \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : 0.984$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 67.00 \text{ cm}^2$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : 65.90 \text{ cm}^2$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$38.24 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : \underline{276.12} \text{ mm}$$

Sendo:

**(b/t):** Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{38.24}$$

Onde:

**b:** Largura.

$$b : \underline{290.60} \text{ mm}$$

**t:** Espessura.

$$t : \underline{7.60} \text{ mm}$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**C<sub>a</sub>:** Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : \underline{0.34}$$

### Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.693} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.202 m do nó N9, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**M<sub>Sd</sub><sup>+</sup>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd}^+ : \underline{116.50} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Já que 'l < l<sub>r</sub>', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$38.24 \leq 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$l : \underline{38.24}$$

Sendo:

**h:** Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{290.60} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>:** Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.60} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$l_r : \underline{137.24}$$

Sendo:

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo M<sub>Rd</sub> de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{168.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{353.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{751.36} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-limite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_p$$

$$127.77 > 42.38$$

$$\lambda \leq \lambda_r$$

$$127.77 \leq 130.65$$

$$M_{Rd} = \frac{C_b}{\gamma_{a1}} \cdot \left[ M_{pl} - (M_{pl} - M_r) \cdot \frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right] \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{168.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$I : \underline{127.77}$$

Sendo:

**L<sub>b,sup</sub>**: Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,sup} : \underline{5.000} \text{ m}$$

**r<sub>y</sub>**: Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$r_y : \underline{3.91} \text{ cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{42.38}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\lambda_r = \frac{1.38 \cdot \sqrt{I_y \cdot J}}{r_y \cdot J \cdot \beta_1} \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + \frac{27 \cdot C_w \cdot \beta_1^2}{I_y}}}$$

$$I_r : \underline{130.65}$$

Sendo:

**I<sub>y</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{1026.00} \text{ cm}^4$$

**J**: Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{31.81} \text{ cm}^4$$

**C<sub>w</sub>**: Constante de empenamento da seção transversal.

$$C_w : \underline{236422.00} \text{ cm}^6$$

$$\beta_1 = \frac{M_r}{E \cdot J}$$

$$b_1 : \underline{0.029} \text{ cm}^{-1}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{290.66} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{842.50} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_r = W \cdot (f_y - \sigma_r)$$

$$M_r : \underline{181.45} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{751.36} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\sigma_r = 0.30 \cdot f_y$$

$$s_r : \underline{103.50} \text{ MPa}$$



$C_b$ : Fator de modificação para diagrama de momento fletor não-uniforme.

$C_b$  : 1.00

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

6.33 £ 9.15

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$M_{Rd}$  : 264.24 kN·m

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$I$  : 6.33

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$b_f$  : 167.00 mm

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$t_f$  : 13.20 mm

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$I_p$  : 9.15

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$  : 290.66 kN

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$Z_x$  : 842.50 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

(d) Estado-límite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

38.24 £ 90.53

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$M_{Rd}$  : 264.24 kN·m

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$I$  : 38.24

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$h$  : 290.60 mm

$t_w$ : Espessura da alma.

$t_w$  : 7.60 mm

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$I_p$  : 90.53

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$  : 290.66 kN

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\begin{aligned} Z_x &: 842.50 \text{ cm}^3 \\ f_y &: 345.00 \text{ MPa} \\ \gamma_{a1} &: 1.10 \end{aligned}$$

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.362 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.202 m do nó N9, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$M_{Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd} : 13.94 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : 38.54 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : 57.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : 122.87 \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.33 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : 59.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : 6.33$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : 167.00 \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : 13.20 \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : 9.15$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : 65.14 \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$Z_y : \underline{188.80} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$38.24 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{38.54} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{38.24}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{290.60} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.60} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$$M_{cr} : \underline{42.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$$W_{ef,y} : \underline{122.87} \text{ cm}^3$$

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{122.87} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{65.14} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{188.80} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.007} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**V<sub>sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

**V<sub>sd</sub>** : 5.74 kN

A força cortante resistente de cálculo, **V<sub>Rd</sub>**, é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

**6.33** £ **29.01**

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

**V<sub>Rd</sub>** : 829.66 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

**I** : 6.33

Sendo:

**b<sub>f</sub>**: Largura das mesas.

**b<sub>f</sub>** : 167.00 mm

**t<sub>f</sub>**: Espessura das mesas.

**t<sub>f</sub>** : 13.20 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

**I<sub>p</sub>** : 29.01

Sendo:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem.

**k<sub>v</sub>** : 1.20

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**E** : 200000 MPa

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

**V<sub>pl</sub>** : 912.62 kN

Sendo:

**A<sub>w</sub>**: Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f$$

**A<sub>w</sub>** : 44.09 cm<sup>2</sup>

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

### **Resistência ao esforço cortante Y** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

**h** : 0.116 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 4.925 m do nó N9, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**V<sub>sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

**V<sub>sd</sub>** : 52.66 kN

A força cortante resistente de cálculo, **V<sub>Rd</sub>**, é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

**38.24** £ **59.22**

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

**V<sub>Rd</sub>** : 453.37 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{38.24}$$

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{290.60} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.60} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem.

$$k_v : \underline{5.00}$$

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{498.70} \text{ kN}$$

Sendo:

**A<sub>w</sub>**: Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w$$

$$A_w : \underline{24.09} \text{ cm}^2$$

**d**: Altura total da seção transversal.

$$d : \underline{317.00} \text{ mm}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência à torção (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{Sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.012} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**T<sub>Sd</sub>**: Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{Sd} : \underline{0.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento de torção resistente de cálculo, **T<sub>Rd</sub>**, é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$T_{Rd} : \underline{4.53} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>T</sub>**: Módulo de resistência à torção.

$$W_T : \underline{24.10} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

**Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

As tensões normais  $\sigma_{sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{sd} = \sigma_{N_{sd}} + \sigma_{M_{x,sd}} + \sigma_{M_{y,sd}} \quad \sigma_{sd} : \underline{-287.23} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\sigma_{N_{sd}} = \frac{N_{c,sd}}{Q \cdot A_g} \quad \sigma_{N_{sd}} : \underline{-15.44} \text{ MPa}$$

Sendo:

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c,sd} : \underline{101.76} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.984}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{67.00} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{M_{x,sd}} = -\frac{M_{x,sd}}{I_x} \cdot Y \quad \sigma_{M_{x,sd}} : \underline{-164.49} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{x,sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,sd} : \underline{123.59} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \underline{11909.00} \text{ cm}^4$$

$Y$ : Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$Y : \underline{-158.50} \text{ mm}$$

$$\sigma_{M_{y,sd}} = -\frac{M_{y,sd}}{I_y} \cdot X \quad \sigma_{M_{y,sd}} : \underline{-107.30} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{y,sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,sd} : \underline{13.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{1026.00} \text{ cm}^4$$

$X$ : Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$X : \underline{83.50} \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $\tau_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,sd}} + \tau_{V_{y,sd}} + \tau_{T_{sd}} \quad \tau_{sd} : \underline{-2.31} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,sd} \quad \tau_{V_{x,sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{x,sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x,sd} : \underline{5.74} \text{ kN}$$

$\bar{S}_y$ : Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$\bar{S}_y : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{1026.00} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{13.20} \text{ mm}$$

$$\tau_{V_{y,sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,sd} \quad \tau_{V_{y,sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{y,sd}^*$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y,sd}^* : \underline{52.66} \text{ kN}$$

$S_x$ : Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_x : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \underline{11909.00} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{13.20} \text{ mm}$$

$$\tau_{Tsd} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

$$\tau_{Tsd} : \underline{-2.31} \text{ MPa}$$

Sendo:

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{sd} : \underline{0.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{31.81} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{13.20} \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$f_{sd} : \underline{287.26} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $s_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$s_{Rd} : \underline{204.91} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{204.91} \text{ MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : \underline{0.653}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$\lambda_0 : \underline{1.008}$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_e : \underline{339.25} \text{ MPa}$$

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \underline{2235.62} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.984}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{67.00} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$



A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \underline{187.46} \text{ MPa}$$

- (a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{188.18} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{187.46} \text{ MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \underline{0.996}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_0 : \underline{0.096}$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : \underline{22586.66} \text{ MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_E : \underline{4517.33} \text{ MPa}$$

Onde:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

$$k_v : \underline{5.00}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$\nu$ : Coeficiente de Poisson.

$$n : \underline{0.30}$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{13.20} \text{ mm}$$

$h$ : Largura.

$$h : \underline{83.50} \text{ mm}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo,  $f_{Rd}$  é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$f_{Rd} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

Onde:

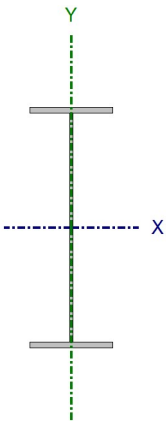
$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

Barra N958/N1015

Perfil: W 410 x 46.1 Material: Aço (A-588 345MPa)							
	Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm⁴)
	N958	N1015	1.000	59.20	15690.00	514.00	20.06
	Notas:						
	<sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado						
	<sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme						
		Flambagem		Flambagem lateral			
		Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.		
		b	0.50	0.50	1.00	0.50	
		L <sub>K</sub>	0.500	0.500	1.000	0.500	
C <sub>b</sub>		-	1.000				
Notação:							
b: Coeficiente de flambagem							
L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m)							
C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico							

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : 17.0 \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : 3.1$$

$$I_y : 17.0$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : 0.500 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : 0.500 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : 16.28 \text{ cm}$$

$$r_y : 2.95 \text{ cm}$$

#### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.152 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.282 m do nó N958, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 235.00 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 1544.23 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.951

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.951

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.348

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 14740.15 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 14740.15 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 1238832.74 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 0.500 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 15690.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 40583.81 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 0.500 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 514.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : 14740.15 \text{ kN}$$

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{aligned} K_z \cdot L_z &: 1.000 \text{ m} \\ E &: 200000 \text{ MPa} \\ C_w &: 196571.00 \text{ cm}^6 \\ G &: 77000 \text{ MPa} \\ J &: 20.06 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : 16.54 \text{ cm}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$X_0, Y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{aligned} r_x &: 16.28 \text{ cm} \\ r_y &: 2.95 \text{ cm} \\ X_0 &: 0.00 \text{ mm} \\ Y_0 &: 0.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : 0.875$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$Q_s : 1.000$$

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$6.25 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : 1.000$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 6.25$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : 70.00 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : 11.20 \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : 0.875$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 59.20 \text{ cm}^2$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : 51.80 \text{ cm}^2$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$54.37 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : \underline{274.88} \text{ mm}$$

Sendo:

**(b/t):** Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{54.37}$$

Onde:

**b:** Largura.

$$b : \underline{380.60} \text{ mm}$$

**t:** Espessura.

$$t : \underline{7.00} \text{ mm}$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**C<sub>a</sub>:** Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : \underline{0.34}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{366.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>:** Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{778.66} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$33.94 \leq 42.38$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$I : \underline{33.94}$$

Sendo:

**L<sub>b,sup</sub>:** Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,sup} : \underline{1.000} \text{ m}$$

**r<sub>y</sub>:** Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$r_y : \underline{2.95} \text{ cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{42.38}$$

Sendo:

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{307.43} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>:** Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{891.10} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$ : 1.10

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

6.25 £ 9.15

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$M_{Rd}$ : 279.48 kN·m

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$I$ : 6.25

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$b_f$ : 140.00 mm

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$t_f$ : 11.20 mm

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$I_p$ : 9.15

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$ : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$ : 307.43 kN

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$Z_x$ : 891.10 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$ : 1.10

(d) Estado-límite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

54.37 £ 90.53

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$M_{Rd}$ : 279.48 kN·m

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$I$ : 54.37

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$h$ : 380.60 mm

$t_w$ : Espessura da alma.

$t_w$ : 7.00 mm

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$I_p$ : 90.53

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$ : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$ : 307.43 kN

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$Z_x$ : 891.10 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : 1.10

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : 0.021 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.282 m do nó N958, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$M_{Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$M_{Sd}$ : 0.48 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$M_{Rd}$ : 23.03 kN·m

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$M_{Rd}$ : 34.54 kN·m

Onde:

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$W_y$ : 73.43 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$ : 1.10

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

**6.25**  $\leq$  **9.15**

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$M_{Rd}$ : 36.13 kN·m

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$\lambda$ : 6.25

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$b_f$ : 140.00 mm

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$t_f$ : 11.20 mm

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$\lambda_p$ : 9.15

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$ : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$ : 39.74 kN



Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$Z_y : \underline{115.20} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$54.37 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{23.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{54.37}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$$M_{cr} : \underline{25.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$$W_{ef,y} : \underline{73.43} \text{ cm}^3$$

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{73.43} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{39.74} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{115.20} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.05·SCU1+1.4·V1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{sd}$  : 0.26 kN

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

6.25 £ 29.01

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$V_{Rd}$  : 590.14 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$I$  : 6.25

Sendo:

$b_f$ : Largura das mesas.

$b_f$  : 140.00 mm

$t_f$ : Espessura das mesas.

$t_f$  : 11.20 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$I_p$  : 29.01

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$k_v$  : 1.20

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$V_{pl}$  : 649.15 kN

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f$$

$A_w$  : 31.36 cm<sup>2</sup>

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.911 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{sd}$  : 483.78 kN

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

54.37 £ 59.22

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$V_{Rd}$  : 530.86 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{54.37}$$

Sendo:

**h:** Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>:** Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

**k<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem.

$$k_v : \underline{5.00}$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{583.95} \text{ kN}$$

Sendo:

**A<sub>w</sub>:** Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w$$

$$A_w : \underline{28.21} \text{ cm}^2$$

**d:** Altura total da seção transversal.

$$d : \underline{403.00} \text{ mm}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### **Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.004} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**T<sub>sd</sub>:** Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{sd} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento de torção resistente de cálculo, T<sub>Rd</sub>, é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$T_{Rd} : \underline{3.37} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>T</sub>:** Módulo de resistência à torção.

$$W_T : \underline{17.91} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

**Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)**

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

(Já que a norma não proporciona uma verificação da tensão total para seções submetidas a torção combinada com outros esforços, considera-se que este elemento também deve cumprir os seguintes critérios para a tensão de Von Mises:)

$$\eta = \frac{f_{sd}}{f_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.987} \quad \checkmark$$

O coeficiente de aproveitamento desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1 no ponto da seção transversal de coordenadas X = 0.00 mm, Y = 0.00 mm em relação ao centro de gravidade.

As tensões normais  $\sigma_{sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{sd} = \sigma_{N_{sd}} + \sigma_{M_{x,sd}} + \sigma_{M_{y,sd}}$$

$$\sigma_{sd} : \underline{-44.43} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\sigma_{N_{sd}} = \frac{N_{c,sd}}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_{N_{sd}} : \underline{-44.43} \text{ MPa}$$

Sendo:

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c,sd} : \underline{230.17} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.875}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{59.20} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{M_{x,sd}} = -\frac{M_{x,sd}}{I_x} \cdot Y$$

$$\sigma_{M_{x,sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{x,sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,sd}^+ : \underline{283.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \underline{15690.00} \text{ cm}^4$$

$Y$ : Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$Y : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$\sigma_{M_{y,sd}} = -\frac{M_{y,sd}}{I_y} \cdot X$$

$$\sigma_{M_{y,sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{y,sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,sd}^- : \underline{0.45} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{514.00} \text{ cm}^4$$

$X$ : Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$X : \underline{0.00} \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $\tau_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,sd}} + \tau_{V_{y,sd}} + \tau_{T_{sd}}$$

$$\tau_{sd} : \underline{-194.89} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,sd}$$

$$t_{V_{x,Sd}} : \quad 0.00 \quad \text{MPa}$$

Sendo:

$V_{x,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x,Sd} : \quad 0.21 \quad \text{kN}$$

$S_y$ : Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_y : \quad 0.00 \quad \text{cm}^3$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \quad 514.00 \quad \text{cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \quad 7.00 \quad \text{mm}$$

$$\tau_{V_{y,Sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,Sd}$$

$$t_{V_{y,Sd}} : \quad -194.47 \quad \text{MPa}$$

Sendo:

$V_{y,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y,Sd} : \quad 483.78 \quad \text{kN}$$

$S_x$ : Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$S_x : \quad 441.49 \quad \text{cm}^3$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \quad 15690.00 \quad \text{cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \quad 7.00 \quad \text{mm}$$

$$\tau_{T_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

$$t_{T_{sd}} : \quad -0.42 \quad \text{MPa}$$

Sendo:

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{sd} : \quad 0.01 \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$$J : \quad 20.06 \quad \text{cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \quad 7.00 \quad \text{mm}$$

As tensões totais  $f_{Sd}$  são dadas por:

$$f_{Sd} = \sqrt{\sigma_{Sd}^2 + 3 \cdot \tau_{Sd}^2}$$

$$f_{Sd} : \quad 340.47 \quad \text{MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $S_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$S_{Rd} : \quad 298.12 \quad \text{MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$S_{Rd} : \quad 313.64 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \quad 1.10$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$S_{Rd} : \quad 298.12 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : \quad 0.951$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$\lambda_0 : \quad 0.348$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$s_e : \underline{2845.63} \text{ MPa}$$

Onde:

**N<sub>e</sub>**: Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \underline{14740.15} \text{ kN}$$

**Q**: Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.875}$$

**A<sub>g</sub>**: Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{59.20} \text{ cm}^2$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \underline{139.36} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{188.18} \text{ MPa}$$

Onde:

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{139.36} \text{ MPa}$$

Onde:

**c**: Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \underline{0.741}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_0 : \underline{0.847}$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : \underline{288.50} \text{ MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_E : \underline{57.70} \text{ MPa}$$

Onde:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

$$k_v : \underline{5.00}$$

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**n**: Coeficiente de Poisson.

$$n : \underline{0.30}$$

**t**: Espessura.

$$t : \underline{7.00} \text{ mm}$$

**h**: Largura.

$$h : \underline{391.80} \text{ mm}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo,  $f_{Rd}$  é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

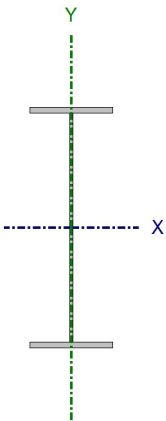
$$f_{Rd} : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$



Barra N960/N1017

Perfil: W 410 x 46.1 Material: Aço (A-588 345MPa)							
	Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm⁴)
	N960	N1017	1.000	59.20	15690.00	514.00	20.06
	Notas:						
	<sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado						
	<sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme						
		Flambagem		Flambagem lateral			
		Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.		
		b	0.50	0.50	1.00	0.50	
		L <sub>K</sub>	0.500	0.500	1.000	0.500	
C <sub>b</sub>		-	1.000				
Notação:							
b: Coeficiente de flambagem							
L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m)							
C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico							

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : 17.0 \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : 3.1$$

$$I_y : 17.0$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : 0.500 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : 0.500 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : 16.28 \text{ cm}$$

$$r_y : 2.95 \text{ cm}$$

#### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.148 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.282 m do nó N960, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 228.94 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 1544.23 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.951

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.951

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.348

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.875

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 59.20 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 14740.15 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 14740.15 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 1238832.74 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 0.500 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 15690.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 40583.81 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 0.500 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 514.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : 14740.15 \text{ kN}$$

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{aligned} K_z \cdot L_z &: 1.000 \text{ m} \\ E &: 200000 \text{ MPa} \\ C_w &: 196571.00 \text{ cm}^6 \\ G &: 77000 \text{ MPa} \\ J &: 20.06 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : 16.54 \text{ cm}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$X_0, Y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{aligned} r_x &: 16.28 \text{ cm} \\ r_y &: 2.95 \text{ cm} \\ X_0 &: 0.00 \text{ mm} \\ Y_0 &: 0.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : 0.875$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$Q_s : 1.000$$

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$6.25 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : 1.000$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : 6.25$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : 70.00 \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : 11.20 \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : 0.875$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 59.20 \text{ cm}^2$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : 51.80 \text{ cm}^2$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$54.37 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : \underline{274.88} \text{ mm}$$

Sendo:

**(b/t):** Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{54.37}$$

Onde:

**b:** Largura.

$$b : \underline{380.60} \text{ mm}$$

**t:** Espessura.

$$t : \underline{7.00} \text{ mm}$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**C<sub>a</sub>:** Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : \underline{0.34}$$

**M<sub>sd</sub>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{sd} : \underline{284.47} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Já que ' $\lambda \leq \lambda_r$ ', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$54.37 \leq 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$\lambda : \underline{54.37}$$

Sendo:

**h:** Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>:** Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\lambda_r : \underline{137.24}$$

Sendo:

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo **M<sub>Rd</sub>** de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{366.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>:** Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{778.66} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**γ<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$16.97 \leq 42.38$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$I : \underline{16.97}$$

Sendo:

$L_{b,inf}$ : Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,inf} : \underline{0.500} \text{ m}$$

$r_y$ : Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$r_y : \underline{2.95} \text{ cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{42.38}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{307.43} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{891.10} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-limite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.25 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{6.25}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{140.00} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{11.20} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{307.43} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{891.10} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(d) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$54.37 \leq 90.53$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{279.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{54.37}$$

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{90.53}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{307.43} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{891.10} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.022} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.282 m do nó N960, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**M<sub>Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd} : \underline{0.52} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento fletor resistente de cálculo **M<sub>Rd</sub>** deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{23.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{34.54} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>y</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{73.43} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.25 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{36.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : \underline{6.25}$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : \underline{140.00} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : \underline{11.20} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{9.15}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{39.74} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{115.20} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$54.37 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{23.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{54.37}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$$M_{cr} : \underline{25.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$$W_{ef,y} : \underline{73.43} \text{ cm}^3$$

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{73.43} \text{ cm}^3$$



$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$ : 39.74 kN

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$Z_y$ : 115.20 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$ : 1.10

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : 0.001 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{sd}$ : 0.69 kN

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$\lambda$ : 6.25  $\lambda_p$ : 29.01

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$V_{Rd}$ : 590.14 kN

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$\lambda$ : 6.25

Sendo:

$b_f$ : Largura das mesas.

$b_f$ : 140.00 mm

$t_f$ : Espessura das mesas.

$t_f$ : 11.20 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$\lambda_p$ : 29.01

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$k_v$ : 1.20

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$ : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$V_{pl}$ : 649.15 kN

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f$$

$A_w$ : 31.36 cm<sup>2</sup>

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$ : 1.10

**Resistência ao esforço cortante Y** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.903} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações  
1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

**V<sub>Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{Sd} : \underline{479.47} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo, **V<sub>Rd</sub>**, é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$54.37 \leq 59.22$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : \underline{530.86} \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{54.37}$$

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{380.60} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem.

$$k_v : \underline{5.00}$$

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : \underline{583.95} \text{ kN}$$

Sendo:

**A<sub>w</sub>**: Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w$$

$$A_w : \underline{28.21} \text{ cm}^2$$

**d**: Altura total da seção transversal.

$$d : \underline{403.00} \text{ mm}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

**Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{Sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+CP1+1.5·SCU1.

$T_{Sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{Sd} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento de torção resistente de cálculo,  $T_{Rd}$ , é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$T_{Rd} : \underline{3.37} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_T$ : Módulo de resistência à torção.

$$W_T : \underline{17.91} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

As tensões normais  $\sigma_{Sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{x,Sd}} + \sigma_{M_{y,Sd}}$$

$$\sigma_{Sd} : \underline{-415.61} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_{N_{Sd}} : \underline{-43.22} \text{ MPa}$$

Sendo:

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c,Sd} : \underline{223.90} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.875}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{59.20} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{M_{x,Sd}} = -\frac{M_{x,Sd}}{I_x} \cdot Y$$

$$\sigma_{M_{x,Sd}} : \underline{-365.34} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{x,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,Sd} : \underline{284.47} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$$I_x : \underline{15690.00} \text{ cm}^4$$

$Y$ : Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$Y : \underline{-201.50} \text{ mm}$$

$$\sigma_{M_{y,Sd}} = -\frac{M_{y,Sd}}{I_y} \cdot X$$

$$\sigma_{M_{y,Sd}} : \underline{-7.05} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{y,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd} : \underline{0.52} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.  
**X**: Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$I_y : \underline{514.00} \text{ cm}^4$$

$$X : \underline{-70.00} \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $\tau_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,sd}} + \tau_{V_{y,sd}} + \tau_{T_{sd}}$$

$$\tau_{sd} : \underline{-0.45} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,sd}} = -\frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,sd}$$

$$\tau_{V_{x,sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{x,sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  
 $S_y$ : Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.  
 $I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.  
 $t$ : Espessura.

$$V_{x,sd} : \underline{0.69} \text{ kN}$$

$$S_y : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$$I_y : \underline{514.00} \text{ cm}^4$$

$$t : \underline{11.20} \text{ mm}$$

$$\tau_{V_{y,sd}} = -\frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,sd}$$

$$\tau_{V_{y,sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{y,sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.  
 $S_x$ : Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.  
 $I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.  
 $t$ : Espessura.

$$V_{y,sd} : \underline{479.47} \text{ kN}$$

$$S_x : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$$I_x : \underline{15690.00} \text{ cm}^4$$

$$t : \underline{11.20} \text{ mm}$$

$$\tau_{T_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

$$\tau_{T_{sd}} : \underline{-0.45} \text{ MPa}$$

Sendo:

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.  
 $J$ : Constante de torção da seção transversal.  
 $t$ : Espessura.

$$T_{sd} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$J : \underline{20.06} \text{ cm}^4$$

$$t : \underline{11.20} \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$f_{sd} : \underline{415.61} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $s_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$s_{Rd} : \underline{298.12} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  
 $\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$S_{Rd} : \quad 298.12 \quad \text{MPa}$$

Onde:

**c:** Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \quad 0.951$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$l_0 : \quad 0.348$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$s_e : \quad 2845.63 \quad \text{MPa}$$

Onde:

**N<sub>e</sub>:** Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \quad 14740.15 \quad \text{kN}$$

**Q:** Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \quad 0.875$$

**A<sub>g</sub>:** Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \quad 59.20 \quad \text{cm}^2$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \quad 1.10$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \quad 185.27 \quad \text{MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \quad 188.18 \quad \text{MPa}$$

Onde:

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \quad 345.00 \quad \text{MPa}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \quad 1.10$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \quad 185.27 \quad \text{MPa}$$

Onde:

**c:** Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \quad 0.985$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_0 : \quad 0.193$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : \quad 5553.01 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_E : \quad 4627.51 \quad \text{MPa}$$

Onde:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**n**: Coeficiente de Poisson.

**t**: Espessura.

**h**: Largura.

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**k<sub>v</sub>** : 1.20

**E** : 200000 MPa

**n** : 0.30

**t** : 11.20 mm

**h** : 70.00 mm

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

A tensão resistente de cálculo, **f<sub>Rd</sub>** é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

**f<sub>Rd</sub>** : 345.00 MPa

Onde:

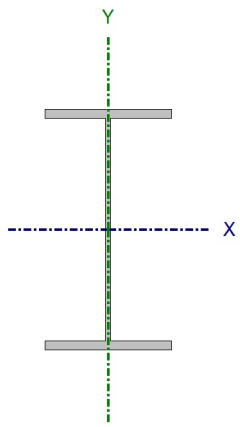
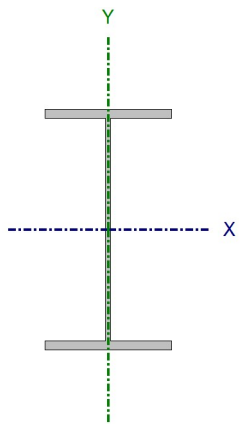
**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**g<sub>a1</sub>** : 1.10

Barra N37/N33

Perfil: W 310 x 52 Material: Aço (A-588 345MPa)								
		Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
		Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm4)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm4)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm4)
		N37	N33	5.000	67.00	11909.00	1026.00	31.81
		Notas: (1) Inércia em relação ao eixo indicado (2) Momento de inércia à torção uniforme						
			Flambagem		Flambagem lateral			
			Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.		
	b		0.50	0.50	1.00	0.50		
	L <sub>K</sub>		2.500	2.500	5.000	2.500		
	C <sub>b</sub>		-		1.000			
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico								

#### Limitação do índice de esbeltez (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

$$\lambda \leq 200$$

$$I : \underline{63.9} \quad \checkmark$$

Onde:

I: Índice de esbeltez.

$$\lambda = \frac{K \cdot L}{r}$$

$$I_x : \underline{18.8}$$

$$I_y : \underline{63.9}$$

Sendo:

K<sub>x</sub>·L<sub>x</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : \underline{2.500} \text{ m}$$

K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : \underline{2.500} \text{ m}$$

r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>: Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : \underline{13.33} \text{ cm}$$

$$r_y : \underline{3.91} \text{ cm}$$

#### Resistência à tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### Resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.077} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.



$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd}$  : 103.63 kN

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$N_{c,Rd}$  : 1350.36 kN

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\chi$  : 0.653

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.984

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 67.00 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$\chi$  : 0.653

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$\lambda_0$  : 1.008

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q$  : 0.984

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g$  : 67.00 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$N_e$  : 2235.62 kN

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

$N_e$  : 2235.62 kN

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2}$$

$N_{ex}$  : 37611.88 kN

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x \cdot L_x$  : 2.500 m

$I_x$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

$I_x$  : 11909.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 3240.39 kN

Onde:

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y \cdot L_y$  : 2.500 m

$I_y$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 1026.00 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : \underline{2235.62 \text{ kN}}$$

Onde:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$\begin{aligned} K_z \cdot L_z &: \underline{5.000 \text{ m}} \\ E &: \underline{200000 \text{ MPa}} \\ C_w &: \underline{236422.00 \text{ cm}^6} \\ G &: \underline{77000 \text{ MPa}} \\ J &: \underline{31.81 \text{ cm}^4} \end{aligned}$$

$$r_0 = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2)}$$

$$r_0 : \underline{13.89 \text{ cm}}$$

Onde:

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$\begin{aligned} r_x &: \underline{13.33 \text{ cm}} \\ r_y &: \underline{3.91 \text{ cm}} \\ x_0 &: \underline{0.00 \text{ mm}} \\ y_0 &: \underline{0.00 \text{ mm}} \end{aligned}$$

### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

$$Q : \underline{0.984}$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$$(b/t) \leq 0.56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$Q_s : \underline{1.000}$$

$$6.33 \leq 13.48$$

$$Q_s = 1.000$$

$$Q_s : \underline{1.000}$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{6.33}$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : \underline{83.50 \text{ mm}}$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{13.20 \text{ mm}}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000 \text{ MPa}}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00 \text{ MPa}}$$

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$Q_a : \underline{0.984}$$

Sendo:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{67.00 \text{ cm}^2}$$

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : \underline{65.90 \text{ cm}^2}$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef}) \cdot t$$

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$$(b/t) > 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$38.24 > 35.87$$

$$b_{ef} = 1.92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left[ 1 - \frac{c_a}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \right] \leq b$$

$$b_{ef} : \underline{276.12} \text{ mm}$$

Sendo:

**(b/t):** Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{38.24}$$

Onde:

**b:** Largura.

$$b : \underline{290.60} \text{ mm}$$

**t:** Espessura.

$$t : \underline{7.60} \text{ mm}$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**C<sub>a</sub>:** Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

$$C_a : \underline{0.34}$$

### Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.699} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 4.798 m do nó N37, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**M<sub>Sd</sub><sup>+</sup>:** Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{Sd}^+ : \underline{117.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Já que 'l' > l<sub>r</sub>', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G).

$$38.24 \leq 137.24$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$l : \underline{38.24}$$

Sendo:

**h:** Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{290.60} \text{ mm}$$

**t<sub>w</sub>:** Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.60} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 5.70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$l_r : \underline{137.24}$$

Sendo:

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

O momento fletor resistente de cálculo M<sub>Rd</sub> de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{168.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{353.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{751.36} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-limite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_p$$

$$127.77 > 42.38$$

$$\lambda \leq \lambda_r$$

$$127.77 \leq 130.65$$

$$M_{Rd} = \frac{C_b}{\gamma_{a1}} \cdot \left[ M_{pl} - (M_{pl} - M_r) \cdot \frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right] \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{168.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y}$$

$$I : \underline{127.77}$$

Sendo:

**L<sub>b,sup</sub>**: Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,sup} : \underline{5.000} \text{ m}$$

**r<sub>y</sub>**: Raio de giração da seção em relação ao eixo principal de inércia perpendicular ao eixo de flexão.

$$r_y : \underline{3.91} \text{ cm}$$

$$\lambda_p = 1.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{42.38}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\lambda_r = \frac{1.38 \cdot \sqrt{I_y \cdot J}}{r_y \cdot J \cdot \beta_1} \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + \frac{27 \cdot C_w \cdot \beta_1^2}{I_y}}}$$

$$I_r : \underline{130.65}$$

Sendo:

**I<sub>y</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

$$I_y : \underline{1026.00} \text{ cm}^4$$

**J**: Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{31.81} \text{ cm}^4$$

**C<sub>w</sub>**: Constante de empenamento da seção transversal.

$$C_w : \underline{236422.00} \text{ cm}^6$$

$$\beta_1 = \frac{M_r}{E \cdot J}$$

$$b_1 : \underline{0.029} \text{ cm}^{-1}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{290.66} \text{ kN}$$

Onde:

**Z<sub>x</sub>**: Módulo de resistência plástico.

$$Z_x : \underline{842.50} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_r = W \cdot (f_y - \sigma_r)$$

$$M_r : \underline{181.45} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_x : \underline{751.36} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\sigma_r = 0.30 \cdot f_y$$

$$s_r : \underline{103.50} \text{ MPa}$$

$C_b$ : Fator de modificação para diagrama de momento fletor não-uniforme.

$C_b$  : 1.00

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

6.33 £ 9.15

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$M_{Rd}$  : 264.24 kN·m

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$I$  : 6.33

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$b_f$  : 167.00 mm

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$t_f$  : 13.20 mm

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$I_p$  : 9.15

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$  : 290.66 kN

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$Z_x$  : 842.50 cm³

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\gamma_{a1}$  : 1.10

(d) Estado-límite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

38.24 £ 90.53

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$M_{Rd}$  : 264.24 kN·m

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$I$  : 38.24

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$h$  : 290.60 mm

$t_w$ : Espessura da alma.

$t_w$  : 7.60 mm

$$\lambda_p = 3.76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$I_p$  : 90.53

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$  : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$M_{pl}$  : 290.66 kN

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\begin{aligned} Z_x &: 842.50 \text{ cm}^3 \\ f_y &: 345.00 \text{ MPa} \\ \gamma_{a1} &: 1.10 \end{aligned}$$

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.297 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.075 m do nó N37, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$M_{sd}^*$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{sd}^* : 11.45 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : 38.54 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : 57.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : 122.87 \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

(b) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.33 \leq 9.15$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : 59.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : 6.33$$

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.

$$b_f : 167.00 \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura da mesa comprimida.

$$t_f : 13.20 \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : 9.15$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : 65.14 \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$Z_y : \underline{188.80} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$\lambda > \lambda_r$$

$$38.24 > 33.71$$

$$M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}} \leq \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{38.54} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

$$I : \underline{38.24}$$

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas.

$$h : \underline{290.60} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espessura da alma.

$$t_w : \underline{7.60} \text{ mm}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_r : \underline{33.71}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{cr} = \frac{W_{ef}^2}{W} \cdot f_y$$

$$M_{cr} : \underline{42.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

$W_{ef,y}$ : Módulo de resistência mínimo elástico, relativo ao eixo de flexão, para uma seção que tem uma mesa comprimida de largura igual a  $b_{ef}$  dada por F.3.2, com  $s$  igual a  $f_y$ .

$$W_{ef,y} : \underline{122.87} \text{ cm}^3$$

$W_y$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_y : \underline{122.87} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y$$

$$M_{pl} : \underline{65.14} \text{ kN}$$

Onde:

$Z_y$ : Módulo de resistência plástico.

$$Z_y : \underline{188.80} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.006} \checkmark$$



O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{sd} : 4.58 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$6.33 \leq 29.01$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : 829.66 \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b_f/2}{t_f}$$

$$I : 6.33$$

Sendo:

$b_f$ : Largura das mesas.

$$b_f : 167.00 \text{ mm}$$

$t_f$ : Espessura das mesas.

$$t_f : 13.20 \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}}$$

$$I_p : 29.01$$

Sendo:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem.

$$k_v : 1.20$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : 912.62 \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = 2 \cdot b_f \cdot t_f$$

$$A_w : 44.09 \text{ cm}^2$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.117 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.075 m do nó N37, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{sd} : 53.24 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$38.24 \leq 59.22$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : 453.37 \text{ kN}$$

Onde:

$$\lambda = \frac{h}{t_w} \quad I : \underline{38.24}$$

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distancia entre as faces internas das mesas. **h** : 290.60 mm

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma. **t<sub>w</sub>** : 7.60 mm

$$\lambda_p = 1.10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} \quad I_p : \underline{59.22}$$

Sendo:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem. **k<sub>v</sub>** : 5.00

**E**: Módulo de elasticidade do aço. **E** : 200000 MPa

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço. **f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y \quad V_{pl} : \underline{498.70} \text{ kN}$$

Sendo:

**A<sub>w</sub>**: Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = d \cdot t_w \quad A_w : \underline{24.09} \text{ cm}^2$$

**d**: Altura total da seção transversal. **d** : 317.00 mm

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material. **g<sub>a1</sub>** : 1.10

### Resistência ao esforço axial e flexão combinados (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.1.2)

Deve satisfazer:

$$\eta \leq 1 \quad h : \underline{0.996} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 4.798 m do nó N37, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

<b>N<sub>c,sd</sub></b> : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.	<b>N<sub>c,sd</sub></b> : <u>91.20</u> kN
<b>M<sub>x,sd</sub></b> : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.	<b>M<sub>x,sd</sub></b> : <u>117.49</u> kN·m
<b>M<sub>y,sd</sub></b> : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.	<b>M<sub>y,sd</sub></b> : <u>10.18</u> kN·m

$$N_{sd} / N_{Rd} < 0.2 \quad 0.068 < 0.200$$

$$\eta = \frac{N_{c,sd}}{2 \cdot N_{c,Rd}} + \left( \frac{M_{x,sd}}{M_{x,Rd}} + \frac{M_{y,sd}}{M_{y,Rd}} \right) \leq 1 \quad h : \underline{0.996}$$

Onde:

**N<sub>c,Rd</sub>**: Força axial resistente de cálculo de compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3). **N<sub>c,Rd</sub>** : 1350.36 kN

**M<sub>x,Rd</sub>, M<sub>y,Rd</sub>**: Momentos fletores resistentes de cálculo, respectivamente em relação aos eixos X e Y da seção transversal (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2). **M<sub>x,Rd</sub>** : 168.20 kN·m

**M<sub>y,Rd</sub>** : 38.54 kN·m

**Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{Sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.011} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$T_{Sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$$T_{Sd} : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento de torção resistente de cálculo,  $T_{Rd}$ , é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$T_{Rd} : \underline{4.53} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_T$ : Módulo de resistência à torção.

$$W_T : \underline{24.10} \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

**Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

(Já que a norma não proporciona uma verificação da tensão total para seções submetidas a torção combinada com outros esforços, considera-se que este elemento também deve cumprir os seguintes critérios para a tensão de Von Mises:)

$$\eta = \frac{f_{Sd}}{f_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.794} \quad \checkmark$$

O coeficiente de aproveitamento desfavorável produz-se em um ponto situado a uma distância 0.075 m do nó N37 para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1 e no ponto da seção transversal de coordenadas X = 83.50 mm, Y = -158.50 mm em relação ao centro de gravidade.

As tensões normais  $\sigma_{Sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{x,Sd}} + \sigma_{M_{y,Sd}}$$

$$\sigma_{Sd} : \underline{-273.80} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\sigma_{N_{Sd}} = \frac{N_{c,Sd}}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_{N_{Sd}} : \underline{-13.84} \text{ MPa}$$

Sendo:

**N<sub>c,Sd</sub>**: Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

**Q**: Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

**A<sub>g</sub>**: Área bruta da seção transversal da barra.

$$\sigma_{M_{x,Sd}} = - \frac{M_{x,Sd}}{I_x} \cdot Y$$

Sendo:

**M<sub>x,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

**I<sub>x</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

**Y**: Coordenada, em relação ao eixo Y, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$\sigma_{M_{y,Sd}} = - \frac{M_{y,Sd}}{I_y} \cdot X$$

Sendo:

**M<sub>y,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

**I<sub>y</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

**X**: Coordenada, em relação ao eixo X, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$N_{c,Sd} : \quad 91.20 \quad \text{kN}$$

$$Q : \quad 0.984$$

$$A_g : \quad 67.00 \quad \text{cm}^2$$

$$S_{M_{x,Sd}} : \quad -166.80 \quad \text{MPa}$$

$$M_{x,Sd} : \quad 125.33 \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$I_x : \quad 11909.00 \quad \text{cm}^4$$

$$Y : \quad -158.50 \quad \text{mm}$$

$$S_{M_{y,Sd}} : \quad -93.16 \quad \text{MPa}$$

$$M_{y,Sd} : \quad 11.45 \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$I_y : \quad 1026.00 \quad \text{cm}^4$$

$$X : \quad 83.50 \quad \text{mm}$$

As tensões tangenciais  $\tau_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{x,Sd}} + \tau_{V_{y,Sd}} + \tau_{T_{sd}}$$

$$\tau_{sd} : \quad -2.16 \quad \text{MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{x,Sd}} = - \frac{\bar{S}_y}{I_y \cdot t} \cdot V_{x,Sd}$$

$$\tau_{V_{x,Sd}} : \quad 0.00 \quad \text{MPa}$$

Sendo:

**V<sub>x,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

**S<sub>y</sub>**: Momento estático, em relação ao eixo Y, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

**I<sub>y</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

**t**: Espessura.

$$V_{x,Sd} : \quad 4.58 \quad \text{kN}$$

$$S_y : \quad 0.00 \quad \text{cm}^3$$

$$I_y : \quad 1026.00 \quad \text{cm}^4$$

$$t : \quad 13.20 \quad \text{mm}$$

$$\tau_{V_{y,Sd}} = - \frac{\bar{S}_x}{I_x \cdot t} \cdot V_{y,Sd}$$

$$\tau_{V_{y,Sd}} : \quad 0.00 \quad \text{MPa}$$

Sendo:

**V<sub>y,Sd</sub>**: Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

**S<sub>x</sub>**: Momento estático, em relação ao eixo X, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

**I<sub>x</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

**t**: Espessura.

$$V_{y,Sd} : \quad 53.24 \quad \text{kN}$$

$$S_x : \quad 0.00 \quad \text{cm}^3$$

$$I_x : \quad 11909.00 \quad \text{cm}^4$$

$$t : \quad 13.20 \quad \text{mm}$$

$$\tau_{T_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd}$$

$$\tau_{T_{sd}} : \quad -2.16 \quad \text{MPa}$$

Sendo:

**T<sub>sd</sub>**: Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

**J**: Constante de torção da seção transversal.

**t**: Espessura.

$$T_{sd} : \quad 0.05 \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$J : \quad 31.81 \quad \text{cm}^4$$

$$t : \quad 13.20 \quad \text{mm}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$f_{sd} : \underline{273.83} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $s_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$s_{Rd} : \underline{204.91} \text{ MPa}$$

- (a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{204.91} \text{ MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : \underline{0.653}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$\lambda_0 : \underline{1.008}$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$\sigma_e : \underline{339.25} \text{ MPa}$$

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \underline{2235.62} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.984}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{67.00} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \underline{187.46} \text{ MPa}$$

- (a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{188.18} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : \underline{1.10}$$

- (b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{187.46} \text{ MPa}$$

Onde:

**c:** Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : 0.996$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$$l_0 : 0.096$$

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$$t_e : 22586.66 \text{ MPa}$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$$s_E : 4517.33 \text{ MPa}$$

Onde:

**k<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

$$k_v : 5.00$$

**E:** Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

**n:** Coeficiente de Poisson.

$$n : 0.30$$

**t:** Espessura.

$$t : 13.20 \text{ mm}$$

**h:** Largura.

$$h : 83.50 \text{ mm}$$

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : 1.10$$

A tensão resistente de cálculo,  $f_{Rd}$  é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$f_{Rd} : 345.00 \text{ MPa}$$

Onde:

**f<sub>y</sub>:** Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>:** Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : 1.10$$





O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.114 m do nó N155, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$N_{c,Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c,Sd} : 315.45 \text{ kN}$$

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A_g \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$N_{c,Rd} : 352.02 \text{ kN}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$$\chi : 0.766$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$$Q : 0.945$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 15.50 \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$\gamma_{a1} : 1.10$$

**Fator de redução  $\chi$ :** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$\chi : 0.766$$

Onde:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A_g \cdot f_y}{N_e}}$$

$$\lambda_0 : 0.798$$

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$$Q : 0.945$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 15.50 \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : 793.45 \text{ kN}$$

**Força axial de flambagem elástica:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal monossimétrica, cujo eixo principal U é o eixo de simetria, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a) e (b):

$$N_e : 793.45 \text{ kN}$$

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia V da seção transversal:

$$N_{ev} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_v}{(K_v \cdot L_v)^2}$$

$$N_{ev} : 1173.14 \text{ kN}$$

Onde:

$K_v \cdot L_v$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo V.

$$K_v \cdot L_v : 1.000 \text{ m}$$

$I_v$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : 59.49 \text{ cm}^4$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

(b) Para flambagem por flexotorção:

$$N_{euz} = \frac{N_{eu} + N_{ez}}{2 \cdot \left[ 1 - \left( u_0 / r_0 \right)^2 \right]} \cdot \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot N_{eu} \cdot N_{ez} \cdot \left[ 1 - \left( u_0 / r_0 \right)^2 \right]}{\left( N_{eu} + N_{ez} \right)^2}} \right]$$

$$N_{euz} : 793.45 \text{ kN}$$

Onde:

$$N_{eu} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_u}{(K_u \cdot L_u)^2}$$

$$N_{eu} : 4537.76 \text{ kN}$$

Sendo:

$K_u \cdot L_u$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo U.

$$K_u \cdot L_u : 1.000 \text{ m}$$

$I_u$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11} \text{ cm}^4$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \cdot \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right]$$

$$N_{ez} : \underline{855.59} \text{ kN}$$

Sendo:

$K_z \cdot L_z$ : Comprimento de flambagem por torção.

$$K_z \cdot L_z : \underline{2.001} \text{ m}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção transversal.

$$C_w : \underline{25.17} \text{ cm}^6$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal do aço.

$$G : \underline{77000} \text{ MPa}$$

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$$J : \underline{3.28} \text{ cm}^4$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

$$r_0 = \sqrt{(r_u^2 + r_v^2 + u_0^2 + v_0^2)}$$

$$r_0 : \underline{5.44} \text{ cm}$$

Onde:

$r_u, r_v$ : Raios de giração em relação aos eixos principais U, V, respectivamente.

$$r_u : \underline{3.85} \text{ cm}$$

$$r_v : \underline{1.96} \text{ cm}$$

$u_0, v_0$ : Coordenadas do centro de cisalhamento na direção dos eixos principais U, V, respectivamente.

$$u_0 : \underline{33.09} \text{ mm}$$

$$v_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

#### Flambagem local de barras axialmente comprimidas: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

$$Q = Q_s$$

$$Q : \underline{0.945}$$

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

$$Q_s : \underline{0.945}$$

Mesa: Elemento do Grupo 3 da Tabela F.1.

$$0.45 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} < (b/t)$$

$$10.83 < 12.50$$

$$(b/t) \leq 0.91 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$12.50 \leq 21.91$$

$$Q_s = 1.340 - 0.76 \cdot \frac{b}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_y}{E}}$$

$$Q_s : \underline{0.945}$$

Sendo:

$(b/t)$ : Relação entre largura e espessura.

$$(b/t) : \underline{12.50}$$

Onde:

$b$ : Largura.

$$b : \underline{100.00} \text{ mm}$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.274} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 1.887 m do nó N155, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

**M<sub>Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{u,Sd} = M_{x,Sd} \cdot \cos \alpha - M_{y,Sd} \cdot \sin \alpha$$

$$M_{u,Sd} : \underline{3.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**M<sub>x,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,Sd} : \underline{2.26} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**M<sub>y,Sd</sub>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd} : \underline{2.37} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento fletor resistente de cálculo **M<sub>Rd</sub>** deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{11.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{15.31} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>u</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_u : \underline{32.54} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

**g<sub>a1</sub>**: Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

$$M_e > M_u$$

$$6.00 > 0.92$$

$$M_{Rd} = \left( 1.92 - 1.17 \cdot \sqrt{\frac{M_u}{M_e}} \right) \cdot \frac{M_u}{\gamma_{a1}} \leq \frac{1.50 \cdot M_u}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{11.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$$M_u = 0.8 \cdot W \cdot f_y$$

$$M_u : \underline{8.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

**W<sub>u</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

$$W_u : \underline{32.54} \text{ cm}^3$$

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$M_e = \frac{0.46 \cdot E \cdot b^2 \cdot t^2 \cdot C_b}{L_b}$$

$$M_e : \underline{58.85} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

**b**: Largura da aba da cantoneira.

$$b : \underline{100.00} \text{ mm}$$

**t**: Espessura da cantoneira.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$C_b$ : Fator de modificação para diagrama de momento fletor não-uniforme.

$$C_b : \underline{1.00}$$

$L_{b,inf}$ : Distância entre pontos travados à flambagem lateral.

$$L_{b,inf} : \underline{1.000} \text{ m}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que a seção considera-se compacta.

Já que se cumpre ' $I \leq I_p$ ', não é necessário realizar esta verificação.

$$12.50 \leq 13.00$$

Onde:

$$\lambda = \frac{b}{t}$$

$$I : \underline{12.50}$$

Sendo:

$b$ : Largura da aba da cantoneira.

$$b : \underline{100.00} \text{ mm}$$

$t$ : Espessura da cantoneira.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\lambda_p = 0.54 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$I_p : \underline{13.00}$$

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

### Resistência à flexão eixo V (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.027} \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 1.887 m do nó N155, para a combinação de ações PP+CP1+1.4·V1.

$M_{Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{v,Sd} = M_{x,Sd} \cdot \sin \alpha + M_{y,Sd} \cdot \cos \alpha$$

$$M_{v,Sd}^+ : \underline{0.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$M_{x,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,Sd}^- : \underline{0.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{y,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd}^+ : \underline{0.19} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

$$M_{Rd} : \underline{7.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

$$M_{Rd} = \frac{1.50 \cdot W \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$M_{Rd} : \underline{7.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_v$ : Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo

$$W_v : \underline{16.18} \text{ cm}^3$$

de flexão.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$ : 1.10

- (b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que o eixo de flexão não é o de maior inércia.

- (c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessária, já que a seção considera-se compacta.

Já que se cumpre ' $I \leq I_p$ ', não é necessário realizar esta verificação.

12.50 £ 13.00

Onde:

$$\lambda = \frac{b}{t}$$

$I$ : 12.50

Sendo:

$b$ : Largura da aba da cantoneira.

$b$ : 100.00 mm

$t$ : Espessura da cantoneira.

$t$ : 8.00 mm

$$\lambda_p = 0.54 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$I_p$ : 13.00

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$E$ : 200000 MPa

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$ : 345.00 MPa

### Resistência ao esforço cortante U (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$ : 0.001 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 1.886 m do nó N155, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.05·SCU1+1.4·V1.

$V_{Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{u,Sd} = V_{x,Sd} \cdot \cos \alpha + V_{y,Sd} \cdot \sin \alpha$$

$V_{u,Sd}$ : 0.27 kN

Onde:

$V_{x,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{x,Sd}$ : 1.18 kN

$V_{y,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$V_{y,Sd}$ : 1.57 kN

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$V_{Rd}$ : 212.90 kN

Onde:

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : 234.19 \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = \text{MIN} \left( \frac{b_{\text{horz}} \cdot t_{\text{horz}}}{\cos \alpha}, \frac{b_{\text{vert}} \cdot t_{\text{vert}}}{\sin \alpha} \right)$$

$$A_w : 11.31 \text{ cm}^2$$

Onde:

$b_{\text{horz}}$ : Largura da aba horizontal.

$$b_{\text{horz}} : 100.00 \text{ mm}$$

$t_{\text{horz}}$ : Espessura da aba horizontal.

$$t_{\text{horz}} : 8.00 \text{ mm}$$

$b_{\text{vert}}$ : Largura da aba vertical.

$$b_{\text{vert}} : 100.00 \text{ mm}$$

$t_{\text{vert}}$ : Espessura da aba vertical.

$$t_{\text{vert}} : 8.00 \text{ mm}$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : 1.10$$

### Resistência ao esforço cortante V (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3)

Este caso não está contemplado na norma. Aplica-se o critério da CYPE Ingenieros baseado na norma ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.016 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 1.886 m do nó N155, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1.

$V_{sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{v,Sd} = -V_{x,Sd} \cdot \sin \alpha + V_{y,Sd} \cdot \cos \alpha$$

$$V_{v,Sd}^+ : 3.41 \text{ kN}$$

Onde:

$V_{x,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{x,Sd}^+ : 2.34 \text{ kN}$$

$V_{y,Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{y,Sd}^+ : 2.48 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo,  $V_{Rd}$ , é determinada pela expressão:

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}}$$

$$V_{Rd} : 212.90 \text{ kN}$$

Onde:

$$V_{pl} = 0.60 \cdot A_w \cdot f_y$$

$$V_{pl} : 234.19 \text{ kN}$$

Sendo:

$A_w$ : Área efetiva ao cisalhamento.

$$A_w = \text{MIN} \left( \frac{b_{\text{horz}} \cdot t_{\text{horz}}}{\sin \alpha}, \frac{b_{\text{vert}} \cdot t_{\text{vert}}}{\cos \alpha} \right)$$

$$A_w : 11.31 \text{ cm}^2$$

Onde:

$b_{\text{horz}}$ : Largura da aba horizontal.

$$b_{\text{horz}} : 100.00 \text{ mm}$$

$t_{horz}$ : Espessura da aba horizontal.  
 $b_{vert}$ : Largura da aba vertical.  
 $t_{vert}$ : Espessura da aba vertical.  
 $f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.  
 $g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$t_{horz}$  : 8.00 mm  
 $b_{vert}$  : 100.00 mm  
 $t_{vert}$  : 8.00 mm  
 $f_y$  : 345.00 MPa  
 $g_{a1}$  : 1.10

**Resistência ao esforço axial e flexão combinados** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.1.2)

Este caso não está contemplado pela norma e, portanto, não é possível realizar a verificação.

**Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

Já que a norma não proporciona uma verificação geral para seções não tubulares submetidas exclusivamente à torção, considera-se que este elemento também deve cumprir o seguinte critério:

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{T_{Sd}}{T_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.009 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.5·PP+CP1+1.5·SCU1.

$T_{Sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$T_{Sd}$  : 0.01 kN·m

O momento de torção resistente de cálculo,  $T_{Rd}$ , é determinado pela expressão:

$$T_{Rd} = \frac{0.60 \cdot W_T \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$T_{Rd}$  : 0.77 kN·m

Onde:

$W_T$ : Módulo de resistência à torção.

$W_T$  : 4.10 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

**Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

$$\eta = \frac{f_{Sd}}{f_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.927 ✓

O coeficiente de aproveitamento desfavorável produz-se em um ponto situado a uma distância 1.887 m do nó N155 para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·SCU1 e no ponto da seção transversal de coordenadas  $U = -31.11$  mm,  $V = -70.71$  mm em relação aos eixos principais de inércia.

As tensões normais  $s_{sd}$  são dadas por:

$$\sigma_{Sd} = \sigma_{N_{Sd}} + \sigma_{M_{u,Sd}} + \sigma_{M_{v,Sd}}$$

$s_{sd}$  : -319.84 MPa



Onde:

$$\sigma_{N_{sd}} = \frac{N_{c, Sd}}{Q \cdot A_g} \quad \sigma_{N_{sd}} : \underline{-215.10} \text{ MPa}$$

Sendo:

$N_{c, Sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{c, Sd} : \underline{315.21} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.945}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{15.50} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{M_{u, Sd}} = -\frac{M_{u, Sd}}{I_u} \cdot V \quad \sigma_{M_{u, Sd}} : \underline{-100.63} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{u, Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{u, Sd} : \underline{3.27} \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$I_u$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11} \text{ cm}^4$$

$V$ : Coordenada, em relação ao eixo V, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$V : \underline{-70.71} \text{ mm}$$

$$\sigma_{M_{v, Sd}} = -\frac{M_{v, Sd}}{I_v} \cdot U \quad \sigma_{M_{v, Sd}} : \underline{-4.11} \text{ MPa}$$

Sendo:

$M_{v, Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{v, Sd} : \underline{0.08} \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$I_v$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : \underline{59.49} \text{ cm}^4$$

$U$ : Coordenada, em relação ao eixo U, do ponto desfavorável da seção transversal em relação ao centro de gravidade da seção bruta.

$$U : \underline{-31.11} \text{ mm}$$

As tensões tangenciais  $\tau_{sd}$  são dadas por:

$$\tau_{sd} = \tau_{V_{u, Sd}} + \tau_{V_{v, Sd}} + \tau_{T_{sd}} \quad \tau_{sd} : \underline{-1.69} \text{ MPa}$$

Onde:

$$\tau_{V_{u, Sd}} = -\frac{\bar{S}_v}{I_v \cdot t} \cdot V_{u, Sd} \quad \tau_{V_{u, Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{u, Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{u, Sd} : \underline{0.10} \text{ kN}$$

$\bar{S}_v$ : Momento estático, em relação ao eixo V, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$\bar{S}_v : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$I_v$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo V.

$$I_v : \underline{59.49} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\tau_{V_{v, Sd}} = -\frac{\bar{S}_u}{I_u \cdot t} \cdot V_{v, Sd} \quad \tau_{V_{v, Sd}} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

Sendo:

$V_{v, Sd}$ : Esforço cortante solicitante de cálculo, desfavorável.

$$V_{v, Sd} : \underline{3.41} \text{ kN}$$

$\bar{S}_u$ : Momento estático, em relação ao eixo U, da parte da seção situada a um lado do ponto de verificação.

$$\bar{S}_u : \underline{0.00} \text{ cm}^3$$

$I_u$ : Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo U.

$$I_u : \underline{230.11} \text{ cm}^4$$

$t$ : Espessura.

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$\tau_{T_{sd}} = \pm \frac{t}{J} \cdot T_{sd} \quad \tau_{T_{sd}} : \underline{-1.69} \text{ MPa}$$

Sendo:

$T_{sd}$ : Momento de torção solicitante de cálculo, desfavorável.

$J$ : Constante de torção da seção transversal.

$t$ : Espessura.

$$T_{sd} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$J : \underline{3.28} \text{ cm}^4$$

$$t : \underline{8.00} \text{ mm}$$

As tensões totais  $f_{sd}$  são dadas por:

$$f_{sd} = \sqrt{\sigma_{sd}^2 + 3 \cdot \tau_{sd}^2}$$

$$f_{sd} : \underline{319.85} \text{ MPa}$$

A tensão resistente de cálculo,  $s_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$s_{Rd} : \underline{240.22} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{313.64} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão normal:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$s_{Rd} : \underline{240.22} \text{ MPa}$$

Onde:

$\chi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$$c : \underline{0.766}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_e}}$$

$$l_0 : \underline{0.798}$$

$$\sigma_e = \frac{N_e}{Q \cdot A_g}$$

$$s_e : \underline{541.45} \text{ MPa}$$

Onde:

$N_e$ : Força axial de flambagem elástica.

$$N_e : \underline{793.45} \text{ kN}$$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F).

$$Q : \underline{0.945}$$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : \underline{15.50} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$$g_{a1} : \underline{1.10}$$

A tensão resistente de cálculo,  $t_{Rd}$ , é dada pelo menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$t_{Rd} : \underline{177.66} \text{ MPa}$$

(a) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de escoamento sob efeito de tensão de cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$t_{Rd} : \underline{188.18} \text{ MPa}$$

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$g_{a1}$  : 1.10

(b) Tensão resistente de cálculo para os estados-limites de instabilidade ou flambagem sob efeito de tensão cisalhamento:

$$\tau_{Rd} = \frac{0.60 \cdot \chi \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$\tau_{Rd}$  : 177.66 MPa

Onde:

$c$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3).

$$\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$$

$c$  : 0.944

Sendo:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{0.60 \cdot f_y}{\tau_e}}$$

$\lambda_0$  : 0.371

$$\tau_e = k_v \cdot \sigma_E$$

$\tau_e$  : 1506.35 MPa

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \left(\frac{t}{h}\right)^2$$

$\sigma_E$  : 1255.29 MPa

Onde:

$k_v$ : Coeficiente de flambagem (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.3).

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.

$\nu$ : Coeficiente de Poisson.

$t$ : Espessura.

$h$ : Largura.

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$k_v$  : 1.20

$E$  : 200000 MPa

$\nu$  : 0.30

$t$  : 8.00 mm

$h$  : 96.00 mm

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$  : 1.10

A tensão resistente de cálculo,  $f_{Rd}$  é dada por:

$$f_{Rd} = \frac{1.1 \cdot f_y}{\gamma_{a1}}$$

$f_{Rd}$  : 345.00 MPa

Onde:

$f_y$ : Resistência ao escoamento do aço.

$g_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$f_y$  : 345.00 MPa

$g_{a1}$  : 1.10

Barra N47/N113

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas								
Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm⁴)	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)			
N47	N113	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00			
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade											
	Flambagem			Flambagem lateral							
	Plano ZX		Plano ZY	Aba sup.		Aba inf.					
b	0.50		0.50	1.00		0.50					
L <sub>K</sub>	0.750		0.750	1.500		0.750					
C <sub>m</sub>	-		-	1.000		1.000					
C <sub>b</sub>	-			1.000							
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico											

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

Elemento: Alma

Em almas de vigas sem enrijecedores transversais, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 200.

$$(b/t) \leq 200$$

$$(b/t) : \underline{45} \quad \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : \underline{137.84} \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez  $\lambda$  das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

$$\lambda = KL/r < 200$$

$$I_{xx} : \underline{13.3} \quad \checkmark$$

$$I_{yy} : \underline{50.5} \quad \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : \underline{0.750} \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : \underline{0.750} \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : \underline{5.65} \text{ cm}$$

r<sub>y</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$$r_y : \underline{1.48} \text{ cm}$$

**Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.193} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.086 m do nó N47, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$N_{c,Sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$$N_{c,Sd} : \underline{21.10} \text{ kN}$$

A força normal de compressão resistente de cálculo  $N_{c,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{c,Rd} = \chi A_{ef} f_y / \gamma$$

$$N_{c,Rd} : \underline{109.24} \text{ kN}$$

Onde:

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : \underline{7.05} \text{ cm}^2$$

$\chi$ : Fator de redução associado à flambagem,  $\lambda_0 \leq 1,5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$

$$C_{yy} : \underline{0.83}$$

$$C_{xz} : \underline{0.54}$$

Sendo:

$I_0$ : Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas.

$$I_{0,yy} : \underline{0.67}$$

$$I_{0,xz} : \underline{1.22}$$

$$\lambda_0 = \left[ \frac{Af_y}{N_e} \right]^{0.5}$$

Sendo:

$N_e$ : Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A : \underline{7.29} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\gamma : \underline{1.2}$$

A força normal de flambagem elástica  $N_e$  é o menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$N_e : \underline{170.28} \text{ kN}$$

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$$N_{exz} = \frac{N_{ex} + N_{ez}}{2 \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4N_{ex}N_{ez} \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]}{(N_{ex} + N_{ez})^2}} \right]$$

$N_{exz} : 170.28 \text{ kN}$

Onde:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{(K_x L_x)^2}$$

$N_{ex} : 8170.55 \text{ kN}$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$

$I_x$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.

$I_x : 232.83 \text{ cm}^4$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E : 200000 \text{ MPa}$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G : 76923 \text{ MPa}$

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0 : 6.41 \text{ cm}$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x : 5.65 \text{ cm}$

$r_y : 1.48 \text{ cm}$

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0 : -26.31 \text{ mm}$

$y_0 : 0.00 \text{ mm}$

#### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$M_{Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$W_{ef} : 28.02 \text{ cm}^3$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y : 345.00 \text{ MPa}$

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma : 1.1$

## b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : 7.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : 9.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278\lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$W_{c,ef}^{pos} : 29.11 \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : 30.50 \text{ cm}^3$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$g : 1.1$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{pos} : 0.78$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{neg} : 0.94$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0^{pos} : 1.04$$

$$I_0^{neg} : 0.73$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c^{pos} : 31.04 \text{ cm}^3$$

$$W_c^{neg} : 31.04 \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e^{pos} : 9.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_e^{neg} : 19.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b^{pos} : 1.00$$

$$C_b^{neg} : 1.00$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey}^{pos} : 141.02 \text{ kN}$$

$$N_{ey}^{neg} : 564.09 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$$K_y L_y^{pos} : 1.500 \text{ m}$$

$$K_y L_y^{neg} : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$



Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$r_x$  : 5.65 cm  
 $r_y$  : 1.48 cm  
 $x_0$  : -26.31 mm  
 $y_0$  : 0.00 mm

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.001 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V2.

$V_{Sd}$  : 0.07 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$  : 0.04 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$  : 25.13 kN

para  $^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 28.49

para  $^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$

$h/t$  : 14.45

para  $^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$  : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$  : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$  : 200000 MPa

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g$  : 1.1

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$K_v$  : 1.20

$k_v = 1.20$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.326} \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 1.414 m do nó N47, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$$V_{Sd} : \underline{25.72} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : \underline{78.85} \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{58.15}$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_vf_yE)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : \underline{45.34}$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_vt^3/h]/\gamma$$

$$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{75.37}$$

Onde:

t: Espessura da alma.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

h: Largura da alma.

$$h : \underline{137.84} \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidade.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : \underline{1.1}$$

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : \underline{5.00}$$

$$k_v = 5.00$$

#### **Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à flexo-tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.



Barra N45/N106

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas								
Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm⁴)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm⁴)	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)			
N45	N106	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00			
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade											
	Flambagem			Flambagem lateral							
	Plano ZX		Plano ZY	Aba sup.		Aba inf.					
b	0.50		0.50	1.00		0.50					
L <sub>K</sub>	0.750		0.750	1.500		0.750					
C <sub>m</sub>	-		-	1.000		1.000					
C <sub>b</sub>	-			1.000							
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico											

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

Elemento: Alma

Em almas de vigas sem enrijecedores transversais, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 200.

$$(b/t) \leq 200$$

$$(b/t) : 45 \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

b : 137.84 mm

t: A espessura.

t : 3.04 mm

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez  $\lambda$  das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

$$\lambda = KL/r < 200$$

$$I_{xx} : 13.3 \checkmark$$

$$I_{yy} : 50.5 \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub> : 0.750 m

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub> : 0.750 m

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

r<sub>x</sub> : 5.65 cm

r<sub>y</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

r<sub>y</sub> : 1.48 cm

**Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.136} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.086 m do nó N45, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.05·SCU1+1.4·V1.

$N_{c,Sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$$N_{c,Sd} : \underline{14.89} \text{ kN}$$

A força normal de compressão resistente de cálculo  $N_{c,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{c,Rd} = \chi A_{ef} f_y / \gamma$$

$$N_{c,Rd} : \underline{109.24} \text{ kN}$$

Onde:

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : \underline{7.05} \text{ cm}^2$$

$\chi$ : Fator de redução associado à flambagem,  $\lambda_0 \leq 1,5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$

$$\chi_{yy} : \underline{0.83}$$

$$\chi_{xz} : \underline{0.54}$$

Sendo:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas.

$$\lambda_{0,yy} : \underline{0.67}$$

$$\lambda_{0,xz} : \underline{1.22}$$

$$\lambda_0 = \left[ \frac{Af_y}{N_e} \right]^{0.5}$$

Sendo:

$N_e$ : Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A : \underline{7.29} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\gamma : \underline{1.2}$$

A força normal de flambagem elástica  $N_e$  é o menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$N_e : \underline{170.28} \text{ kN}$$

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$$N_{exz} = \frac{N_{ex} + N_{ez}}{2 \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4N_{ex}N_{ez} \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]}{(N_{ex} + N_{ez})^2}} \right]$$

$N_{exz} : 170.28 \text{ kN}$

Onde:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{(K_x L_x)^2}$$

$N_{ex} : 8170.55 \text{ kN}$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$

$I_x$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.

$I_x : 232.83 \text{ cm}^4$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E : 200000 \text{ MPa}$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G : 76923 \text{ MPa}$

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0 : 6.41 \text{ cm}$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x : 5.65 \text{ cm}$

$r_y : 1.48 \text{ cm}$

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0 : -26.31 \text{ mm}$

$y_0 : 0.00 \text{ mm}$

#### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$M_{Rd} : 8.79 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$W_{ef} : 28.02 \text{ cm}^3$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y : 345.00 \text{ MPa}$

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma : 1.1$

#### b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : 7.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : 9.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278\lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$W_{c,ef}^{pos} : 29.11 \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : 30.50 \text{ cm}^3$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$g : 1.1$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{pos} : 0.78$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{neg} : 0.94$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0^{pos} : 1.04$$

$$I_0^{neg} : 0.73$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c^{pos} : 31.04 \text{ cm}^3$$

$$W_c^{neg} : 31.04 \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seccão duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e^{pos} : 9.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_e^{neg} : 19.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$C_b^{pos} : 1.00$$

$$C_b^{neg} : 1.00$$

$$N_{ey}^{pos} : 141.02 \text{ kN}$$

$$N_{ey}^{neg} : 564.09 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$$K_y L_y^{pos} : 1.500 \text{ m}$$

$$K_y L_y^{neg} : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$



de inércia X e Y, respectivamente.

$x_0$ ,  $y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$r_y$  : 1.48 cm

$x_0$  : -26.31 mm

$y_0$  : 0.00 mm

#### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.

#### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.001 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V2.

$V_{Sd}$  : 0.06 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$  : 0.03 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$  : 25.13 kN

para  $^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 28.49

para  $^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$

$h/t$  : 14.45

para  $^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$  : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$  : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$  : 200000 MPa

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g$  : 1.1

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$K_v$  : 1.20

$$k_v = 1.20$$

#### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.305 \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 1.414 m do nó N45, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$$V_{Sd} : 24.02 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : 78.85 \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : 58.15$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : 45.34$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$$

$$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : 75.37$$

Onde:

t: Espessura da alma.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

h: Largura da alma.

$$h : 137.84 \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

$k_v$ : Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$k_v : 5.00$$

$$k_v = 5.00$$

#### **Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à flexo-tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N49/N120

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas									
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)				
N49	N120	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00				
Notas: (1) Inércia em relação ao eixo indicado (2) Momento de inércia à torção uniforme (3) Coordenadas do centro de gravidade												
	Flambagem		Flambagem lateral									
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.								
b	0.50	0.50	1.00	0.50								
L <sub>K</sub>	0.750	0.750	1.500	0.750								
C <sub>m</sub>	-	-	1.000	1.000								
C <sub>b</sub>	-		1.000									
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico												

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.750 m do nó N49.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : 45 \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

t: A espessura.

$$b : 137.84 \text{ mm}$$

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez  $\lambda$  das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

$$\lambda = KL/r < 200$$

$$I_{xx} : 13.3 \checkmark$$

$$I_{yy} : 50.5 \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

$r_y$ : Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$r_y$  : 1.48 cm

#### **Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### **Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.220 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.086 m do nó N49, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$N_{c,Sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$N_{c,Sd}$  : 24.02 kN

A força normal de compressão resistente de cálculo  $N_{c,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{c,Rd} = \chi A_{ef} f_y / \gamma$$

$N_{c,Rd}$  : 109.24 kN

Onde:

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$A_{ef}$  : 7.05 cm<sup>2</sup>

$\chi$ : Fator de redução associado à flambagem,  $\lambda_0 \leq 1,5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$

$\chi_{yy}$  : 0.83

$\chi_{xz}$  : 0.54

Sendo:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas.

$\lambda_{0,yy}$  : 0.67

$\lambda_{0,xz}$  : 1.22

$$\lambda_0 = \left[ \frac{Af_y}{N_e} \right]^{0.5}$$

Sendo:

$N_e$ : Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A$  : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.2

A força normal de flambagem elástica  $N_e$  é o menor valor entre os obtidos por a) e b):

$N_e$  : 170.28 kN

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : 564.09 \text{ kN}$$

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$$N_{exz} = \frac{N_{ex} + N_{ez}}{2 \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4 N_{ex} N_{ez} \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]}{(N_{ex} + N_{ez})^2}} \right]$$

$$N_{exz} : 170.28 \text{ kN}$$

Onde:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{(K_x L_x)^2}$$

$$N_{ex} : 8170.55 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.

$$I_x : 232.83 \text{ cm}^4$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

$$r_y : 1.48 \text{ cm}$$

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$$x_0 : -26.31 \text{ mm}$$

$$y_0 : 0.00 \text{ mm}$$

#### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$$W_{ef} : 28.02 \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\gamma : 1.1$$

## b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : 7.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : 9.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>c,ef</sub>**: Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando **s** = **c<sub>FLT</sub>**f<sub>y</sub>.

**f<sub>y</sub>**: Tensão de escoamento.

**g**: Coeficiente de ponderação das resistências.

**c<sub>FLT</sub>**: Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278\lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$W_{c,ef}^{pos} : 29.11 \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : 30.50 \text{ cm}^3$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$g : 1.1$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{pos} : 0.78$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{neg} : 0.94$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0^{pos} : 1.04$$

$$I_0^{neg} : 0.73$$

**W<sub>c</sub>**: Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c^{pos} : 31.04 \text{ cm}^3$$

$$W_c^{neg} : 31.04 \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção **M<sub>e</sub>**, em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e^{pos} : 9.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_e^{neg} : 19.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**C<sub>b</sub>**: Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b^{pos} : 1.00$$

$$C_b^{neg} : 1.00$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey}^{pos} : 141.02 \text{ kN}$$

$$N_{ey}^{neg} : 564.09 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$$

**I<sub>y</sub>**: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

**I<sub>t</sub>**: Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

**C<sub>w</sub>**: Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

**E**: Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

**G**: Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

**K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>**: Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$$K_y L_y^{pos} : 1.500 \text{ m}$$

$$K_y L_y^{neg} : 0.750 \text{ m}$$

**K<sub>z</sub>L<sub>z</sub>**: Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$$

**r<sub>0</sub>**: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$r_x$  : 5.65 cm  
 $r_y$  : 1.48 cm  
 $x_0$  : -26.31 mm  
 $y_0$  : 0.00 mm

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.002 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V2.

$V_{Sd}$  : 0.08 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$  : 0.04 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$  : 25.13 kN

para  $^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 28.49

para  $^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$

$h/t$  : 14.45

para  $^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$  : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$  : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$  : 200000 MPa

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g$  : 1.1

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$K_v$  : 1.20

$$k_v = 1.20$$



**Resistência ao esforço cortante Y** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.284} \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 1.414 m do nó N49, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$$V_{Sd} : \underline{22.41} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : \underline{78.85} \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{58.15}$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_vf_yE)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : \underline{45.34}$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_vt^3/h]/\gamma$$

$$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{75.37}$$

Onde:

t: Espessura da alma.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

h: Largura da alma.

$$h : \underline{137.84} \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidade.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : \underline{1.1}$$

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : \underline{5.00}$$

$$k_v = 5.00$$

**Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência à flexo-tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.



Barra N6/N97

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)
N6	N97	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00

Notas:

<sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado

<sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme

<sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
b	0.50	0.50	1.00	0.50
L <sub>K</sub>	0.750	0.750	1.500	0.750
C <sub>m</sub>	-	-	1.000	1.000
C <sub>b</sub>	-		1.000	

Notação:

b: Coeficiente de flambagem

L<sub>K</sub>: Comprimento de flambagem (m)

C<sub>m</sub>: Coeficiente de momentos

C<sub>b</sub>: Fator de modificação para o momento crítico

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.750 m do nó N6.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : 45 \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : 137.84 \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez  $\lambda$  das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

$$\lambda = KL/r < 200$$

$$I_{xx} : 13.3 \checkmark$$

$$I_{yy} : 50.5 \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

$r_y$ : Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$r_y$  : 1.48 cm

### Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.063 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.086 m do nó N6, para a combinação de ações PP+CP1+1.4·V2.

$N_{c,Sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$N_{c,Sd}$  : 6.83 kN

A força normal de compressão resistente de cálculo  $N_{c,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{c,Rd} = \chi A_{ef} f_y / \gamma$$

$N_{c,Rd}$  : 109.24 kN

Onde:

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$A_{ef}$  : 7.05 cm<sup>2</sup>

$\chi$ : Fator de redução associado à flambagem,  $\lambda_0 \leq 1,5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$

$\chi_{yy}$  : 0.83

$\chi_{xz}$  : 0.54

Sendo:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas.

$\lambda_{0,yy}$  : 0.67

$\lambda_{0,xz}$  : 1.22

$$\lambda_0 = \left[ \frac{A f_y}{N_e} \right]^{0.5}$$

Sendo:

$N_e$ : Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A$  : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.2

A força normal de flambagem elástica  $N_e$  é o menor valor entre os obtidos por a) e b):

$N_e$  : 170.28 kN

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$N_{ey}$  : 564.09 kN

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$$N_{exz} = \frac{N_{ex} + N_{ez}}{2 \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4N_{ex}N_{ez} \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]}{(N_{ex} + N_{ez})^2}} \right]$$

$N_{exz} : 170.28 \text{ kN}$

Onde:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{(K_x L_x)^2}$$

$N_{ex} : 8170.55 \text{ kN}$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$

$I_x$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.

$I_x : 232.83 \text{ cm}^4$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E : 200000 \text{ MPa}$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G : 76923 \text{ MPa}$

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0 : 6.41 \text{ cm}$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x : 5.65 \text{ cm}$

$r_y : 1.48 \text{ cm}$

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0 : -26.31 \text{ mm}$

$y_0 : 0.00 \text{ mm}$

#### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$M_{Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$W_{ef} : 28.02 \text{ cm}^3$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y : 345.00 \text{ MPa}$

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g : 1.1$

#### b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$M_{Rd}^{pos} : 7.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$   
 $M_{Rd}^{neg} : 9.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = C_{FLT}f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$C_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$^{(1)}\lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)}0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278\lambda_0^2)$$

$$^{(3)}\lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_{c,ef}^{pos} : 29.11 \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : 30.50 \text{ cm}^3$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$g : 1.1$$

$$^{(2)}C_{FLT}^{pos} : 0.78$$

$$^{(2)}C_{FLT}^{neg} : 0.94$$

$$I_0^{pos} : 1.04$$

$$I_0^{neg} : 0.73$$

$$W_c^{pos} : 31.04 \text{ cm}^3$$

$$W_c^{neg} : 31.04 \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seccção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{et})^{0.5}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$E$ : Módulo de elasticidade.

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais

$$M_e^{pos} : 9.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_e^{neg} : 19.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$C_b^{pos} : 1.00$$

$$C_b^{neg} : 1.00$$

$$N_{ey}^{pos} : 141.02 \text{ kN}$$

$$N_{ey}^{neg} : 564.09 \text{ kN}$$

$$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$$

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$$K_y L_y^{pos} : 1.500 \text{ m}$$

$$K_y L_y^{neg} : 0.750 \text{ m}$$

$$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

$$r_y : 1.48 \text{ cm}$$

$$x_0 : -26.31 \text{ mm}$$

X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$y_0$  : 0.00 mm

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.534 ✓

O momento fletor solicitante de cálculo desfavorável  $M_{Sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 0.086 m do nó N6, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1.  $M_{Sd}$  : 0.69 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como:

$M_{Rd}$  : 1.30 kN·m

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$W_{ef}$  : 4.15 cm<sup>3</sup>  
 $f_y$  : 345.00 MPa  
 $\gamma$  : 1.1

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.019 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1.  $V_{Sd}$  : 0.96 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$  : 0.48 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

<sup>(1)</sup> $V_{Rd}$  : 25.13 kN

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{28.49}$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_vf_yE)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : \underline{14.45}$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_vt^3/h]/\gamma$$



$$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : 36.93$$

Onde:

t: Espessura da alma.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

h: Largura da alma.

$$h : 43.92 \text{ mm}$$

f<sub>y</sub>: Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

K<sub>v</sub>: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$$K_v : 1.20$$

$$k_v = 1.20$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.213 \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V<sub>Sd</sub> produz-se para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$$V_{Sd} : 16.77 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma V<sub>Rd</sub> deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : 78.85 \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : 58.15$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : 45.34$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$$

$$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : 75.37$$

Onde:

t: Espessura da alma.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

h: Largura da alma.

$$h : 137.84 \text{ mm}$$

f<sub>y</sub>: Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

K<sub>v</sub>: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : 5.00$$

$$k_v = 5.00$$

**Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços solicitantes de cálculo desfavoráveis  $M_{sd}$  e  $V_{sd}$  produzem-se num ponto situado a uma distância 0.086 m do nó N6, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

$$\eta = \left( \frac{M_{sd}}{M_{0,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{V_{sd}}{V_{0,Rd}} \right)^2$$

h : 0.286 ✓

Onde:

$M_{sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo.

$M_{sd}$  : 0.69 kN·m

$M_{0,Rd}$ : Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.

$M_{0,Rd}$  : 1.30 kN·m

$V_{sd}$ : Força cortante solicitante de cálculo.

$V_{sd}$  : 0.96 kN

$V_{Rd}$ : Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.

$V_{Rd}$  : 50.25 kN

**Resistência à flexo-compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Os esforços solicitantes de cálculo desfavoráveis produzem-se num ponto situado a uma distância 0.086 m do nó N6, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V2.

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{Rd}} + \frac{M_{x,Sd}}{M_{x,Rd}} + \frac{M_{y,Sd}}{M_{y,Rd}} \leq 1$$

h : 0.475 ✓

Onde:

$N_{c,Sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$N_{c,Sd}$  : 6.83 kN

$M_{x,Sd}$ ,  $M_{y,Sd}$ : Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.

$M_{x,Sd}$  : 2.90 kN·m

$M_{y,Sd}$  : 0.00 kN·m

$N_{c,Rd}$ : Força normal de compressão resistente de cálculo, conforme 9.7.

$N_{c,Rd}$  : 109.24 kN

$M_{x,Rd}$ ,  $M_{y,Rd}$ : Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.

$M_{x,Rd}$  : 7.10 kN·m

$M_{y,Rd}$  : 1.30 kN·m

**Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N51/N127

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas								
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)			
N51	N127	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00			
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade											
	Flambagem			Flambagem lateral							
	Plano ZX		Plano ZY	Aba sup.		Aba inf.					
b	0.50		0.50	1.00		0.50					
L <sub>K</sub>	0.750		0.750	1.500		0.750					
C <sub>m</sub>	-		-	1.000		1.000					
C <sub>b</sub>	-			1.000							
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico											

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.307 m do nó N51.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : 45 \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : 137.84 \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez  $\lambda$  das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

$$\lambda = KL/r < 200$$

$$I_{xx} : 13.3 \checkmark$$

$$I_{yy} : 50.5 \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

$r_y$ : Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$r_y$  : 1.48 cm

#### **Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### **Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.235 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.086 m do nó N51, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$N_{c,Sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$N_{c,Sd}$  : 25.69 kN

A força normal de compressão resistente de cálculo  $N_{c,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{c,Rd} = \chi A_{ef} f_y / \gamma$$

$N_{c,Rd}$  : 109.24 kN

Onde:

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$A_{ef}$  : 7.05 cm<sup>2</sup>

$\chi$ : Fator de redução associado à flambagem,  $\lambda_0 \leq 1,5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$

$\chi_{yy}$  : 0.83

$\chi_{xz}$  : 0.54

Sendo:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas.

$\lambda_{0,yy}$  : 0.67

$\lambda_{0,xz}$  : 1.22

$$\lambda_0 = \left[ \frac{Af_y}{N_e} \right]^{0.5}$$

Sendo:

$N_e$ : Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A$  : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.2

A força normal de flambagem elástica  $N_e$  é o menor valor entre os obtidos por a) e b):

$N_e$  : 170.28 kN

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : 564.09 \text{ kN}$$

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$$N_{exz} = \frac{N_{ex} + N_{ez}}{2 \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4 N_{ex} N_{ez} \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]}{(N_{ex} + N_{ez})^2}} \right]$$

$$N_{exz} : 170.28 \text{ kN}$$

Onde:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{(K_x L_x)^2}$$

$$N_{ex} : 8170.55 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.

$$I_x : 232.83 \text{ cm}^4$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

$$r_y : 1.48 \text{ cm}$$

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$$x_0 : -26.31 \text{ mm}$$

$$y_0 : 0.00 \text{ mm}$$

#### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : 8.79 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$$W_{ef} : 28.02 \text{ cm}^3$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

## b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : 7.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : 9.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278\lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$W_{c,ef}^{pos} : 29.11 \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : 30.50 \text{ cm}^3$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$g : 1.1$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{pos} : 0.78$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{neg} : 0.94$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0^{pos} : 1.04$$

$$I_0^{neg} : 0.73$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c^{pos} : 31.04 \text{ cm}^3$$

$$W_c^{neg} : 31.04 \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e^{pos} : 9.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_e^{neg} : 19.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b^{pos} : 1.00$$

$$C_b^{neg} : 1.00$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey}^{pos} : 141.02 \text{ kN}$$

$$N_{ey}^{neg} : 564.09 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$$K_y L_y^{pos} : 1.500 \text{ m}$$

$$K_y L_y^{neg} : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$r_x$  : 5.65 cm  
 $r_y$  : 1.48 cm  
 $x_0$  : -26.31 mm  
 $y_0$  : 0.00 mm

#### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.

#### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.002 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V2.

$V_{Sd}$  : 0.09 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$  : 0.04 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$  : 25.13 kN

para  $^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 28.49

para  $^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$

$h/t$  : 14.45

para  $^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$  : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$  : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$  : 200000 MPa

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g$  : 1.1

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$K_v$  : 1.20

$$k_v = 1.20$$

#### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)



Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.260} \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 1.414 m do nó N51, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$$V_{Sd} : \underline{20.50} \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : \underline{78.85} \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{58.15}$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_vf_yE)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : \underline{45.34}$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_vt^3/h]/\gamma$$

$$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : \underline{75.37}$$

Onde:

t: Espessura da alma.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

h: Largura da alma.

$$h : \underline{137.84} \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidade.

$$E : \underline{200000} \text{ MPa}$$

g: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : \underline{1.1}$$

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : \underline{5.00}$$

$$k_v = 5.00$$

#### **Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à flexo-tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N9/N95

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)
N9	N95	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00

Notas:

<sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado

<sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme

<sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
b	0.50	0.50	1.00	0.50
L <sub>K</sub>	0.750	0.750	1.500	0.750
C <sub>m</sub>	-	-	1.000	1.000
C <sub>b</sub>	-		1.000	

Notação:

b: Coeficiente de flambagem

L<sub>K</sub>: Comprimento de flambagem (m)

C<sub>m</sub>: Coeficiente de momentos

C<sub>b</sub>: Fator de modificação para o momento crítico

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

Elemento: Alma

Em almas de vigas sem enrijecedores transversais, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 200.

$$(b/t) \leq 200$$

$$(b/t) : \underline{45} \quad \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : \underline{137.84} \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : \underline{3.04} \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez  $\lambda$  das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

$$\lambda = KL/r < 200$$

$$I_{xx} : \underline{13.3} \quad \checkmark$$

$$I_{yy} : \underline{50.5} \quad \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : \underline{0.750} \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : \underline{0.750} \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : \underline{5.65} \text{ cm}$$

r<sub>y</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$$r_y : \underline{1.48} \text{ cm}$$

**Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.649} \quad \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.086 m do nó N9, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1+0.84·V2.

$N_{c,Sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$$N_{c,Sd} : \underline{70.93} \text{ kN}$$

A força normal de compressão resistente de cálculo  $N_{c,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{c,Rd} = \chi A_{ef} f_y / \gamma$$

$$N_{c,Rd} : \underline{109.24} \text{ kN}$$

Onde:

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$$A_{ef} : \underline{7.05} \text{ cm}^2$$

$\chi$ : Fator de redução associado à flambagem,  $\lambda_0 \leq 1,5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$

$$C_{yy} : \underline{0.83}$$

$$C_{xz} : \underline{0.54}$$

Sendo:

$I_0$ : Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas.

$$I_{0,yy} : \underline{0.67}$$

$$I_{0,xz} : \underline{1.22}$$

$$\lambda_0 = \left[ \frac{A f_y}{N_e} \right]^{0.5}$$

Sendo:

$N_e$ : Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A : \underline{7.29} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\gamma : \underline{1.2}$$

A força normal de flambagem elástica  $N_e$  é o menor valor entre os obtidos por a) e b):

$$N_e : \underline{170.28} \text{ kN}$$

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$$N_{exz} = \frac{N_{ex} + N_{ez}}{2 \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4N_{ex}N_{ez} \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]}{(N_{ex} + N_{ez})^2}} \right]$$

$N_{exz} : 170.28 \text{ kN}$

Onde:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{(K_x L_x)^2}$$

$N_{ex} : 8170.55 \text{ kN}$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$

$I_x$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.

$I_x : 232.83 \text{ cm}^4$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E : 200000 \text{ MPa}$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G : 76923 \text{ MPa}$

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0 : 6.41 \text{ cm}$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x : 5.65 \text{ cm}$

$r_y : 1.48 \text{ cm}$

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0 : -26.31 \text{ mm}$

$y_0 : 0.00 \text{ mm}$

#### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$M_{Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$W_{ef} : 28.02 \text{ cm}^3$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y : 345.00 \text{ MPa}$

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g : 1.1$

#### b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : 7.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : 9.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástica da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278 \lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$W_{c,ef}^{pos} : 29.11 \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : 30.50 \text{ cm}^3$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$g : 1.1$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{pos} : 0.78$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{neg} : 0.94$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0^{pos} : 1.04$$

$$I_0^{neg} : 0.73$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástica da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c^{pos} : 31.04 \text{ cm}^3$$

$$W_c^{neg} : 31.04 \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e^{pos} : 9.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_e^{neg} : 19.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$C_b^{pos} : 1.00$$

$$C_b^{neg} : 1.00$$

$$N_{ey}^{pos} : 141.02 \text{ kN}$$

$$N_{ey}^{neg} : 564.09 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$$K_y L_y^{pos} : 1.500 \text{ m}$$

$$K_y L_y^{neg} : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = [r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$r_x$  : 5.65 cm  
 $r_y$  : 1.48 cm  
 $x_0$  : -26.31 mm  
 $y_0$  : 0.00 mm

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.094 ✓

O momento fletor solicitante de cálculo desfavorável  $M_{Sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 0.086 m do nó N9, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1+0.84·V2.  $M_{Sd}$  : 0.12 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como:

$M_{Rd}$  : 1.27 kN·m

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$W_{ef}$  : 4.04 cm<sup>3</sup>  
 $f_y$  : 345.00 MPa  
 $\gamma$  : 1.1

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.003 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1+0.84·V2.  $V_{Sd}$  : 0.15 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$  : 0.07 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

<sup>(1)</sup> $V_{Rd}$  : 25.13 kN

$$\text{para } {}^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_y h t / \gamma$$

$$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : 28.49$$

$$\text{para } {}^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma$$

$$h/t : 14.45$$

$$\text{para } {}^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$$

$$1.4(EK_v/f_y)^{0.5} : 36.93$$

Onde:

**t:** Espessura da alma.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**h:** Largura da alma.

$$h : 43.92 \text{ mm}$$

**f<sub>y</sub>:** Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

**E:** Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

**g:** Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

**K<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$$K_v : 1.20$$

$$k_v = 1.20$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.270 \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável **V<sub>Sd</sub>** produz-se para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$$V_{Sd} : 21.27 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma **V<sub>Rd</sub>** deve ser calculada por:

$${}^{(1)}V_{Rd} : 78.85 \text{ kN}$$

$$\text{para } {}^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_y h t / \gamma$$

$$1.08(EK_v/f_y)^{0.5} : 58.15$$

$$\text{para } {}^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma$$

$$h/t : 45.34$$

$$\text{para } {}^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$$

$$1.4(EK_v/f_y)^{0.5} : 75.37$$

Onde:

**t:** Espessura da alma.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**h:** Largura da alma.

$$h : 137.84 \text{ mm}$$

**f<sub>y</sub>:** Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

**E:** Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

**g:** Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

**K<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : 5.00$$

$$k_v = 5.00$$



**Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços solicitantes de cálculo desfavoráveis  $M_{Sd}$  e  $V_{Sd}$  produzem-se num ponto situado a uma distância 0.086 m do nó N9, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1+0.84·V2.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

$$\eta = \left( \frac{M_{Sd}}{M_{0,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{V_{Sd}}{V_{0,Rd}} \right)^2$$

$\eta$  : 0.009 ✓

Onde:

$M_{Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo.

$M_{0,Rd}$ : Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.

$V_{Sd}$ : Força cortante solicitante de cálculo.

$V_{Rd}$ : Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.

$M_{Sd}$  : 0.12 kN·m

$M_{0,Rd}$  : 1.27 kN·m

$V_{Sd}$  : 0.15 kN

$V_{Rd}$  : 50.25 kN

**Resistência à flexo-tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N14/N92

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)
N14	N92	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00

Notas:

<sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado

<sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme

<sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
b	0.50	0.50	1.00	0.50
L <sub>K</sub>	0.750	0.750	1.500	0.750
C <sub>m</sub>	-	-	1.000	1.000
C <sub>b</sub>	-		1.000	

Notação:

b: Coeficiente de flambagem

L<sub>K</sub>: Comprimento de flambagem (m)

C<sub>m</sub>: Coeficiente de momentos

C<sub>b</sub>: Fator de modificação para o momento crítico

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.529 m do nó N14.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : 45 \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : 137.84 \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

É recomendado que o índice de esbeltez  $\lambda$  das barras tracionadas não exceda o valor 300.

$$\lambda = KL/r < 300$$

$$I_{xx} : 13.3 \checkmark$$

$$I_{yy} : 50.5 \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

$r_y$ : Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$r_y$  : 1.48 cm

### **Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{t,Sd}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.895 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 1.414 m do nó N14, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.05·SCU1+1.4·V2.

$N_{t,Sd}$ : Esforço axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{t,Sd}$  : 204.78 kN

A força normal de tração resistente de cálculo  $N_{t,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{t,Rd} = A f_y / \gamma$$

$N_{t,Rd}$  : 228.75 kN

Onde:

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A$  : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.1

### **Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.

### **Resistência à flexão eixo X** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.404 ✓

O momento fletor solicitante de cálculo desfavorável  $M_{Sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 0.086 m do nó N14, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$M_{Sd}^{pos}$  : 2.87 kN·m

$M_{Sd}^{neg}$  : 0.54 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$M_{Rd}^{pos}$  : 7.10 kN·m

$M_{Rd}^{neg}$  : 8.79 kN·m

### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$W_{ef} : \underline{28.02} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma : \underline{1.1}$$

### b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : \underline{7.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : \underline{9.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$W_{c,ef}^{pos} : \underline{29.11} \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : \underline{30.50} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma : \underline{1.1}$$

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278 \lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{pos} : \underline{0.78}$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{neg} : \underline{0.94}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0^{pos} : \underline{1.04}$$

$$I_0^{neg} : \underline{0.73}$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c^{pos} : \underline{31.04} \text{ cm}^3$$

$$W_c^{neg} : \underline{31.04} \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e^{pos} : \underline{9.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_e^{neg} : \underline{19.89} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b^{pos} : \underline{1.00}$$

$$C_b^{neg} : \underline{1.00}$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey}^{pos} : \underline{141.02} \text{ kN}$$

$$N_{ey}^{neg} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : \underline{170.90} \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$I_y$ : 16.07 cm<sup>4</sup>

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$I_t$ : 0.22 cm<sup>4</sup>

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$C_w$ : 602.67 cm<sup>6</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$ : 200000 MPa

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G$ : 76923 MPa

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$K_y L_y^{pos}$ : 1.500 m

$K_y L_y^{neg}$ : 0.750 m

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z$ : 1.500 m

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0$ : 6.41 cm

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x$ : 5.65 cm

$r_y$ : 1.48 cm

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0$ : -26.31 mm

$y_0$ : 0.00 mm

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$ : 0.179 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 1.414 m do nó N14, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.05·SCU1+1.4·V2.

$V_{Sd}$ : 8.99 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$ : 4.49 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

<sup>(1)</sup> $V_{Rd}$ : 25.13 kN

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_y h t / \gamma$$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$ : 28.49

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma$$

$h/t$ : 14.45

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3 / h] / \gamma$$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$ : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$ : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$ : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$ : 345.00 MPa

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$ : 200000 MPa

**g:** Coeficiente de ponderação das resistências.

**g :** 1.1

**K<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

**K<sub>v</sub> :** 1.20

$$k_v = 1.20$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

**h :** 0.055 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável **V<sub>Sd</sub>** produz-se para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

**V<sub>Sd</sub> :** 4.33 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma **V<sub>Rd</sub>** deve ser calculada por:

**(1)V<sub>Rd</sub> :** 78.85 kN

$$\text{para } {}^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

**1.08(EK<sub>v</sub>/f<sub>y</sub>)<sup>0.5</sup> :** 58.15

$$\text{para } {}^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$$

**h/t :** 45.34

$$\text{para } {}^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$$

**1.4(EK<sub>v</sub>/f<sub>y</sub>)<sup>0.5</sup> :** 75.37

Onde:

**t:** Espessura da alma.

**t :** 3.04 mm

**h:** Largura da alma.

**h :** 137.84 mm

**f<sub>y</sub>:** Tensão de escoamento.

**f<sub>y</sub> :** 345.00 MPa

**E:** Módulo de elasticidade.

**E :** 200000 MPa

**g:** Coeficiente de ponderação das resistências.

**g :** 1.1

**K<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

**K<sub>v</sub> :** 5.00

$$k_v = 5.00$$

### Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços solicitantes de cálculo desfavoráveis **M<sub>Sd</sub>** e **V<sub>Sd</sub>** produzem-se num ponto situado a uma distância 1.414 m do nó N14, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

$$\eta = \left( \frac{M_{Sd}}{M_{0,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{V_{Sd}}{V_{0,Rd}} \right)^2$$

**h :** 0.110 ✓

Onde:

$M_{sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo.

$M_{0,Rd}$ : Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.

$V_{sd}$ : Força cortante solicitante de cálculo.

$V_{Rd}$ : Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.

$M_{sd}$  : 2.88 kN·m

$M_{0,Rd}$  : 8.79 kN·m

$V_{sd}$  : 4.33 kN

$V_{Rd}$  : 78.85 kN

#### **Resistência à flexo-compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.



Barra N35/N78

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas								
Inicial	Final		Área (cm²)	$I_x^{(1)}$ (cm⁴)	$I_y^{(1)}$ (cm⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm⁴)	$x_g^{(3)}$ (mm)	$y_g^{(3)}$ (mm)			
N35	N78	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00			
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade											
	Flambagem			Flambagem lateral							
	Plano ZX		Plano ZY	Aba sup.		Aba inf.					
b	0.50		0.50	1.00		0.50					
L <sub>K</sub>	0.750		0.750	1.500		0.750					
C <sub>m</sub>	-		-	1.000		1.000					
C <sub>b</sub>	-			1.000							
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico											

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.307 m do nó N35.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : 45 \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : 137.84 \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

É recomendado que o índice de esbeltez  $\lambda$  das barras tracionadas não exceda o valor 300.

$$\lambda = KL/r < 300$$

$$I_{xx} : 13.3 \checkmark$$

$$I_{yy} : 50.5 \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

$r_y$ : Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$r_y$  : 1.48 cm

### **Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{t,Sd}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.935 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 1.414 m do nó N35, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1+0.84·V2.

$N_{t,Sd}$ : Esforço axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{t,Sd}$  : 213.91 kN

A força normal de tração resistente de cálculo  $N_{t,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{t,Rd} = A f_y / \gamma$$

$N_{t,Rd}$  : 228.75 kN

Onde:

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A$  : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.1

### **Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.

### **Resistência à flexão eixo X** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.501 ✓

O momento fletor solicitante de cálculo desfavorável  $M_{Sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 0.086 m do nó N35, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.05·SCU1+1.4·V1.

$M_{Sd}^{pos}$  : 3.56 kN·m

$M_{Sd}^{neg}$  : 0.21 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$M_{Rd}^{pos}$  : 7.10 kN·m

$M_{Rd}^{neg}$  : 8.79 kN·m

### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>ef</sub>**: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com **s** calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

**f<sub>y</sub>**: Tensão de escoamento.

**g**: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$W_{ef} : 28.02 \text{ cm}^3$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$g : 1.1$$

### b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : 7.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : 9.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>c,ef</sub>**: Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando **s** = **c<sub>FLT</sub>**f<sub>y</sub>.

**f<sub>y</sub>**: Tensão de escoamento.

**g**: Coeficiente de ponderação das resistências.

**c<sub>FLT</sub>**: Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$W_{c,ef}^{pos} : 29.11 \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : 30.50 \text{ cm}^3$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$g : 1.1$$

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278\lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{pos} : 0.78$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{neg} : 0.94$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0^{pos} : 1.04$$

$$I_0^{neg} : 0.73$$

**W<sub>c</sub>**: Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c^{pos} : 31.04 \text{ cm}^3$$

$$W_c^{neg} : 31.04 \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção **M<sub>e</sub>**, em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e^{pos} : 9.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_e^{neg} : 19.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**C<sub>b</sub>**: Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b^{pos} : 1.00$$

$$C_b^{neg} : 1.00$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey}^{pos} : 141.02 \text{ kN}$$

$$N_{ey}^{neg} : 564.09 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.	$I_y$ : 16.07 cm <sup>4</sup>
$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.	$I_t$ : 0.22 cm <sup>4</sup>
$C_w$ : Constante de empenamento da seção.	$C_w$ : 602.67 cm <sup>6</sup>
$E$ : Módulo de elasticidade.	$E$ : 200000 MPa
$G$ : Módulo de elasticidade transversal.	$G$ : 76923 MPa
$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.	$K_y L_y^{pos}$ : 1.500 m
	$K_y L_y^{neg}$ : 0.750 m
$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.	$K_z L_z$ : 1.500 m

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5} \quad r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.	$r_x$ : 5.65 cm
	$r_y$ : 1.48 cm
$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.	$x_0$ : -26.31 mm
	$y_0$ : 0.00 mm

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1 \quad h : 0.179 \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 1.414 m do nó N35, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.05·SCU1+1.4·V2.

$$V_{Sd} : 8.98 \text{ kN}$$

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$$V_{Sd} : 4.49 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : 25.13 \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_y h t / \gamma \quad 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : 28.49$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma \quad h/t : 14.45$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3 / h] / \gamma \quad 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : 36.93$$

Onde:

$$t: \text{Espessura da alma.} \quad t : 3.04 \text{ mm}$$

**h:** Largura da alma.

**f<sub>y</sub>:** Tensão de escoamento.

**E:** Módulo de elasticidade.

**g:** Coeficiente de ponderação das resistências.

**K<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

$$k_v = 1.20$$

$$h : 43.92 \text{ mm}$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$$g : 1.1$$

$$K_v : 1.20$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.067 \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável **V<sub>Sd</sub>** produz-se para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.05·SCU1+1.4·V1.

$$V_{Sd} : 5.25 \text{ kN}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma **V<sub>Rd</sub>** deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : 78.85 \text{ kN}$$

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

$$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} : 58.15$$

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$$

$$h/t : 45.34$$

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$$

$$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} : 75.37$$

Onde:

**t:** Espessura da alma.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**h:** Largura da alma.

$$h : 137.84 \text{ mm}$$

**f<sub>y</sub>:** Tensão de escoamento.

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

**E:** Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

**g:** Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

**K<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

$$K_v : 5.00$$

$$k_v = 5.00$$

### Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços solicitantes de cálculo desfavoráveis **M<sub>Sd</sub>** e **V<sub>Sd</sub>** produzem-se num ponto situado a uma distância 0.086 m do nó N35, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.05·SCU1+1.4·V1.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

$$\eta = \left( \frac{M_{Sd}}{M_{0,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{V_{Sd}}{V_{0,Rd}} \right)^2$$

$\eta$  : 0.169 ✓

Onde:

$M_{Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo.

$M_{0,Rd}$ : Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.

$V_{Sd}$ : Força cortante solicitante de cálculo.

$V_{Rd}$ : Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.

$M_{Sd}$  : 3.56 kN·m

$M_{0,Rd}$  : 8.79 kN·m

$V_{Sd}$  : 5.25 kN

$V_{Rd}$  : 78.85 kN

#### **Resistência à flexo-compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N55/N141

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas									
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)				
N55	N141	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00				
Notas: <sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado <sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade												
	Flambagem		Flambagem lateral									
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.								
b	0.50	0.50	1.00	0.50								
L <sub>K</sub>	0.750	0.750	1.500	0.750								
C <sub>m</sub>	-	-	1.000	1.000								
C <sub>b</sub>	-		1.000									
Notação: b: Coeficiente de flambagem L <sub>K</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico												

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.529 m do nó N55.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : 45 \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : 137.84 \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez  $\lambda$  das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

$$\lambda = KL/r < 200$$

$$I_{xx} : 13.3 \checkmark$$

$$I_{yy} : 50.5 \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$



$r_y$ : Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$r_y$  : 1.48 cm

#### **Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

#### **Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{c,Sd}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.232 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 0.086 m do nó N55, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·SCU1+0.84·V1.

$N_{c,Sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$N_{c,Sd}$  : 25.38 kN

A força normal de compressão resistente de cálculo  $N_{c,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{c,Rd} = \chi A_{ef} f_y / \gamma$$

$N_{c,Rd}$  : 109.24 kN

Onde:

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$A_{ef}$  : 7.05 cm<sup>2</sup>

$\chi$ : Fator de redução associado à flambagem,  $\lambda_0 \leq 1,5 \rightarrow \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$

$\chi_{yy}$  : 0.83

$\chi_{xz}$  : 0.54

Sendo:

$\lambda_0$ : Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas.

$\lambda_{0,yy}$  : 0.67

$\lambda_{0,xz}$  : 1.22

$$\lambda_0 = \left[ \frac{Af_y}{N_e} \right]^{0.5}$$

Sendo:

$N_e$ : Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A$  : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.2

A força normal de flambagem elástica  $N_e$  é o menor valor entre os obtidos por a) e b):

$N_e$  : 170.28 kN

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey} : 564.09 \text{ kN}$$

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$$N_{exz} = \frac{N_{ex} + N_{ez}}{2 \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{4 N_{ex} N_{ez} \left[ 1 - (x_0/r_0)^2 \right]}{(N_{ex} + N_{ez})^2}} \right]$$

$$N_{exz} : 170.28 \text{ kN}$$

Onde:

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{(K_x L_x)^2}$$

$$N_{ex} : 8170.55 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$$

$I_x$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.

$$I_x : 232.83 \text{ cm}^4$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$$K_z L_z : 1.500 \text{ m}$$

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$$r_0 : 6.41 \text{ cm}$$

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$

$$r_y : 1.48 \text{ cm}$$

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$$x_0 : -26.31 \text{ mm}$$

$$y_0 : 0.00 \text{ mm}$$

O momento fletor solicitante de cálculo desfavorável  $M_{sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 1.414 m do nó N55, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.05·SCU1+1.4·V1.

$$M_{sd}^{pos} : 12.11 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd}^{neg} : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$$M_{Rd}^{pos} : 7.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**W<sub>ef</sub>**: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com **s** calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

**f<sub>y</sub>**: Tensão de escoamento.

**g**: Coeficiente de ponderação das resistências.

$$\begin{aligned} W_{ef} &: 28.02 \text{ cm}^3 \\ f_y &: 345.00 \text{ MPa} \\ g &: 1.1 \end{aligned}$$

## b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$\begin{aligned} M_{Rd}^{pos} &: 7.10 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ M_{Rd}^{neg} &: 9.03 \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

Onde:

**W<sub>c,ef</sub>**: Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando **s** = **C<sub>FLT</sub>**f<sub>y</sub>.

**f<sub>y</sub>**: Tensão de escoamento.

**g**: Coeficiente de ponderação das resistências.

**C<sub>FLT</sub>**: Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$W_{c,ef}^{pos} : 29.11 \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : 30.50 \text{ cm}^3$$

$$f_y : 345.00 \text{ MPa}$$

$$g : 1.1$$

$$^{(1)}\lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)}0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278\lambda_0^2)$$

$$^{(3)}\lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$^{(2)}C_{FLT}^{pos} : 0.78$$

$$^{(2)}C_{FLT}^{neg} : 0.94$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0^{pos} : 1.04$$

$$I_0^{neg} : 0.73$$

**W<sub>c</sub>**: Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c^{pos} : 31.04 \text{ cm}^3$$

$$W_c^{neg} : 31.04 \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção **M<sub>e</sub>**, em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seccão duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e^{pos} : 9.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_e^{neg} : 19.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

**C<sub>b</sub>**: Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b^{pos} : 1.00$$

$$C_b^{neg} : 1.00$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey}^{pos} : 141.02 \text{ kN}$$

$$N_{ey}^{neg} : 564.09 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : 170.90 \text{ kN}$$

**I<sub>y</sub>**: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$$I_y : 16.07 \text{ cm}^4$$

**I<sub>t</sub>**: Momento de inércia à torção uniforme.

$$I_t : 0.22 \text{ cm}^4$$

**C<sub>w</sub>**: Constante de empenamento da seção.

$$C_w : 602.67 \text{ cm}^6$$

**E**: Módulo de elasticidade.

$$E : 200000 \text{ MPa}$$

**G**: Módulo de elasticidade transversal.

$$G : 76923 \text{ MPa}$$

**K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>**: Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$$K_y L_y^{pos} : 1.500 \text{ m}$$

$$K_y L_y^{neg} : 0.750 \text{ m}$$

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z$  : 1.500 m

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0$  : 6.41 cm

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x$  : 5.65 cm

$r_y$  : 1.48 cm

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0$  : -26.31 mm

$y_0$  : 0.00 mm

### Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$h$  : 0.002 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V2.

$V_{Sd}$  : 0.08 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$  : 0.04 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$  : 25.13 kN

para  $^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_y h t / \gamma$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 28.49

para  $^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma$

$h/t$  : 14.45

para  $^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3 / h] / \gamma$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$  : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$  : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$  : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$  : 200000 MPa

$g$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$g$  : 1.1

**K<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

**K<sub>v</sub>** : 1.20

$$k_v = 1.20$$

#### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

**h** : 0.247 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável **V<sub>Sd</sub>** produz-se num ponto situado a uma distância de 1.414 m do nó N55, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

**V<sub>Sd</sub>** : 19.52 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma **V<sub>Rd</sub>** deve ser calculada por:

<sup>(1)</sup>**V<sub>Rd</sub>** : 78.85 kN

$$\text{para } {}^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

**1.08(EK<sub>v</sub>/f<sub>y</sub>)<sup>0.5</sup>** : 58.15

$$\text{para } {}^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$$

**h/t** : 45.34

$$\text{para } {}^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$$

**1.4(EK<sub>v</sub>/f<sub>y</sub>)<sup>0.5</sup>** : 75.37

Onde:

**t**: Espessura da alma.

**t** : 3.04 mm

**h**: Largura da alma.

**h** : 137.84 mm

**f<sub>y</sub>**: Tensão de escoamento.

**f<sub>y</sub>** : 345.00 MPa

**E**: Módulo de elasticidade.

**E** : 200000 MPa

**g**: Coeficiente de ponderação das resistências.

**g** : 1.1

**K<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

**K<sub>v</sub>** : 5.00

$$k_v = 5.00$$

#### Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### Resistência à flexo-tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N11/N94

**Perfil: U150X50X3.04**  
**Material: Aço (A-588)**

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	x <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)
N11	N94	1.500	7.29	232.83	16.07	0.22	-13.67	0.00

Notas:

<sup>(1)</sup> Inércia em relação ao eixo indicado

<sup>(2)</sup> Momento de inércia à torção uniforme

<sup>(3)</sup> Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
b	0.50	0.50	1.00	0.50
L <sub>K</sub>	0.750	0.750	1.500	0.750
C <sub>m</sub>	-	-	1.000	1.000
C <sub>b</sub>	-		1.000	

Notação:

b: Coeficiente de flambagem

L<sub>K</sub>: Comprimento de flambagem (m)

C<sub>m</sub>: Coeficiente de momentos

C<sub>b</sub>: Fator de modificação para o momento crítico

**Valores máximos da relação comprimento-espessura** (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.529 m do nó N11.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijecidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

$$(b/t) \leq 90$$

$$(b/t) : 45 \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.

$$b : 137.84 \text{ mm}$$

t: A espessura.

$$t : 3.04 \text{ mm}$$

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

É recomendado que o índice de esbeltez  $\lambda$  das barras tracionadas não exceda o valor 300.

$$\lambda = KL/r < 300$$

$$I_{xx} : 13.3 \checkmark$$

$$I_{yy} : 50.5 \checkmark$$

Onde:

K<sub>x</sub>L<sub>x</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x L_x : 0.750 \text{ m}$$

K<sub>y</sub>L<sub>y</sub>: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y L_y : 0.750 \text{ m}$$

r<sub>x</sub>: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.

$$r_x : 5.65 \text{ cm}$$



$r_y$ : Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.

$r_y$  : 1.48 cm

### **Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{N_{t,Sd}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.835 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância de 1.414 m do nó N11, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.05·SCU1+1.4·V2.

$N_{t,Sd}$ : Esforço axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{t,Sd}$  : 191.06 kN

A força normal de tração resistente de cálculo  $N_{t,Rd}$  deve ser tomada como:

$$N_{t,Rd} = A f_y / \gamma$$

$N_{t,Rd}$  : 228.75 kN

Onde:

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A$  : 7.29 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 345.00 MPa

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\gamma$  : 1.1

### **Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.

### **Resistência à flexão eixo X** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.388 ✓

O momento fletor solicitante de cálculo desfavorável  $M_{Sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 0.086 m do nó N11, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

$M_{Sd}^{pos}$  : 2.76 kN·m

$M_{Sd}^{neg}$  : 0.75 kN·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$M_{Rd}^{pos}$  : 7.10 kN·m

$M_{Rd}^{neg}$  : 8.79 kN·m

#### a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : \underline{8.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $s$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$W_{ef} : \underline{28.02} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma : \underline{1.1}$$

#### b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

$$M_{Rd} = \chi_{FLT} W_{c,ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd}^{pos} : \underline{7.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd}^{neg} : \underline{9.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $s = c_{FLT} f_y$ .

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\gamma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$c_{FLT}$ : Fator de redução associado à flambagem lateral com torção.

$$W_{c,ef}^{pos} : \underline{29.11} \text{ cm}^3$$

$$W_{c,ef}^{neg} : \underline{30.50} \text{ cm}^3$$

$$f_y : \underline{345.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma : \underline{1.1}$$

$$^{(1)} \lambda_0 \leq 0.6 \rightarrow \chi_{FLT} = 1$$

$$^{(2)} 0.6 < \lambda_0 < 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1.11(1 - 0.278 \lambda_0^2)$$

$$^{(3)} \lambda_0 \geq 1.336 \rightarrow \chi_{FLT} = 1/\lambda_0^2$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{pos} : \underline{0.78}$$

$$^{(2)} c_{FLT}^{neg} : \underline{0.94}$$

Sendo:

$$\lambda_0 = (W_c f_y / M_e)^{0.5}$$

$$I_0^{pos} : \underline{1.04}$$

$$I_0^{neg} : \underline{0.73}$$

$W_c$ : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$$W_c^{pos} : \underline{31.04} \text{ cm}^3$$

$$W_c^{neg} : \underline{31.04} \text{ cm}^3$$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M_e$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seção duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

$$M_e = C_b r_0 (N_{ey} N_{ez})^{0.5}$$

$$M_e^{pos} : \underline{9.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_e^{neg} : \underline{19.89} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

$$C_b^{pos} : \underline{1.00}$$

$$C_b^{neg} : \underline{1.00}$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_y L_y)^2}$$

$$N_{ey}^{pos} : \underline{141.02} \text{ kN}$$

$$N_{ey}^{neg} : \underline{564.09} \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + G I_t \right]$$

$$N_{ez} : \underline{170.90} \text{ kN}$$

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$I_y$ : 16.07 cm<sup>4</sup>

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme.

$I_t$ : 0.22 cm<sup>4</sup>

$C_w$ : Constante de empenamento da seção.

$C_w$ : 602.67 cm<sup>6</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade.

$E$ : 200000 MPa

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G$ : 76923 MPa

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$K_y L_y^{pos}$ : 1.500 m

$K_y L_y^{neg}$ : 0.750 m

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z$ : 1.500 m

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$$r_0 = \left[ r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2 \right]^{0.5}$$

$r_0$ : 6.41 cm

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x$ : 5.65 cm

$r_y$ : 1.48 cm

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0$ : -26.31 mm

$y_0$ : 0.00 mm

### Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{w,Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : 0.178 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{Sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 1.414 m do nó N11, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.05·SCU1+1.4·V2.

$V_{Sd}$ : 8.95 kN

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{Sd} = 0.5 V_{Sd}$ .

$V_{Sd}$ : 4.47 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

<sup>(1)</sup> $V_{Rd}$ : 25.13 kN

$$\text{para } ^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_y h t / \gamma$$

$1.08(Ek_v/f_y)^{0.5}$ : 28.49

$$\text{para } ^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5} / \gamma$$

$h/t$ : 14.45

$$\text{para } ^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3 / h] / \gamma$$

$1.4(Ek_v/f_y)^{0.5}$ : 36.93

Onde:

$t$ : Espessura da alma.

$t$ : 3.04 mm

$h$ : Largura da alma.

$h$ : 43.92 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$ : 345.00 MPa

**E:** Módulo de elasticidade.

**E :** 200000 MPa

**g:** Coeficiente de ponderação das resistências.

**g :** 1.1

**K<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:

**K<sub>v</sub> :** 1.20

$$k_v = 1.20$$

### Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

**h :** 0.052 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável **V<sub>Sd</sub>** produz-se para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

**V<sub>Sd</sub> :** 4.12 kN

A força cortante resistente de cálculo da alma **V<sub>Rd</sub>** deve ser calculada por:

**(1)V<sub>Rd</sub> :** 78.85 kN

$$\text{para } {}^{(1)}h/t \leq 1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6f_yht/\gamma$$

**1.08(EK<sub>v</sub>/f<sub>y</sub>)<sup>0.5</sup> :** 58.15

$$\text{para } {}^{(2)}1.08(Ek_v/f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65t^2(k_v f_y E)^{0.5}/\gamma$$

**h/t :** 45.34

$$\text{para } {}^{(3)}h/t > 1.4(Ek_v/f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905Ek_v t^3/h]/\gamma$$

**1.4(EK<sub>v</sub>/f<sub>y</sub>)<sup>0.5</sup> :** 75.37

Onde:

**t:** Espessura da alma.

**t :** 3.04 mm

**h:** Largura da alma.

**h :** 137.84 mm

**f<sub>y</sub>:** Tensão de escoamento.

**f<sub>y</sub> :** 345.00 MPa

**E:** Módulo de elasticidade.

**E :** 200000 MPa

**g:** Coeficiente de ponderação das resistências.

**g :** 1.1

**K<sub>v</sub>:** Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

**K<sub>v</sub> :** 5.00

$$k_v = 5.00$$

### Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços solicitantes de cálculo desfavoráveis **M<sub>Sd</sub>** e **V<sub>Sd</sub>** produzem-se num ponto situado a uma distância 0.086 m do nó N11, para a combinação de hipóteses PP+CP1+1.4·V1.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

$$\eta = \left( \frac{M_{Sd}}{M_{0,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{V_{Sd}}{V_{0,Rd}} \right)^2$$

$h : 0.101$  ✓

Onde:

$M_{sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo.

$M_{0,Rd}$ : Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.

$V_{sd}$ : Força cortante solicitante de cálculo.

$V_{Rd}$ : Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.

$M_{sd} : 2.76 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{0,Rd} : 8.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{sd} : 4.12 \text{ kN}$

$V_{Rd} : 78.85 \text{ kN}$

#### **Resistência à flexo-compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

#### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.