



SANTIAGO
ENGENHARIA

1



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO,
GOVERNANÇA E GESTÃO

**MEMORIAL DESCRITIVO
SECRETARIA DA FAZENDA - SEDE
RIO GRANDE DO SUL**

17 DE JULHO 2024



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



Elaborado por: Santiago Engenharia LTDA.

2

SUMÁRIO

1) SOLICITANTE	3
2) OBJETIVO	3
3) AUTORES	3
4) LOCALIZAÇÃO:	3
5) GEOMETRIA ANALISADA:	4
6) REFERÊNCIAS:	6
a) NORMAS ABNT:	6
7) CARGAS ATUANTES:	7
8) ANÁLISE DAS SOLICITAÇÕES:	12
a) ESTADO LIMITE DE SERVIÇO	12
a) Verificação ao Estado Limite de Serviço	14
b) ESTADO LIMITE ÚLTIMO:	14
9) CONCLUSÃO	17



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



SANTIAGO
ENGENHARIA

1) SOLICITANTE

CLIENTE: SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – SEFAZ RS

2) OBJETIVO

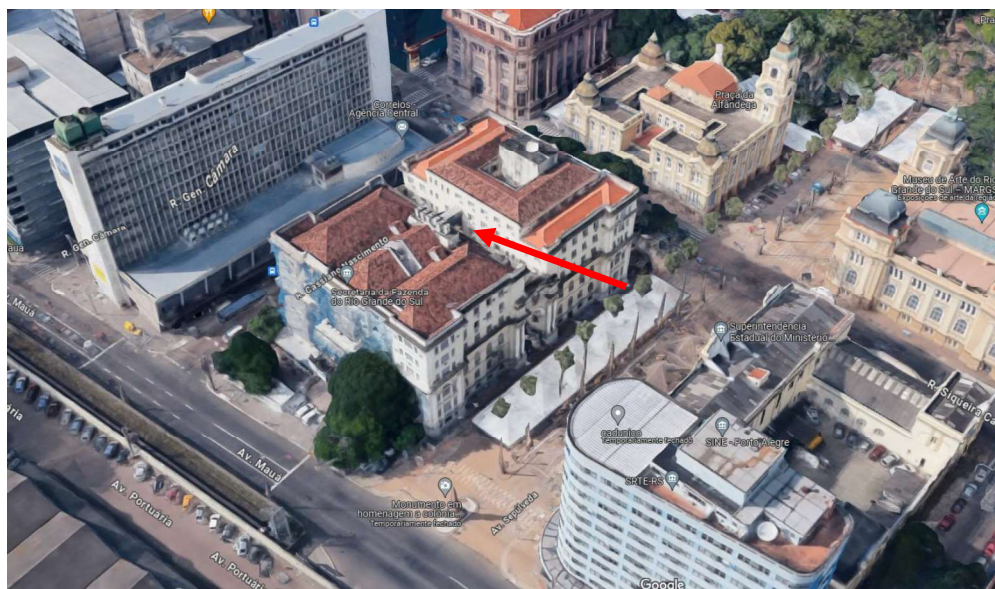
O presente MEMORIAL DE CÁLCULO de Estabilidade pretende atestar a viabilidade estrutural da estrutura analisada.

3) AUTORES

Matheus Marques – Engenheiro Civil – CREA RS243623

4) LOCALIZAÇÃO:

R. Siqueira Campos, 1044 - Centro Histórico, Porto Alegre - RS, 90010-001



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

5) GEOMETRIA ANALISADA:

4

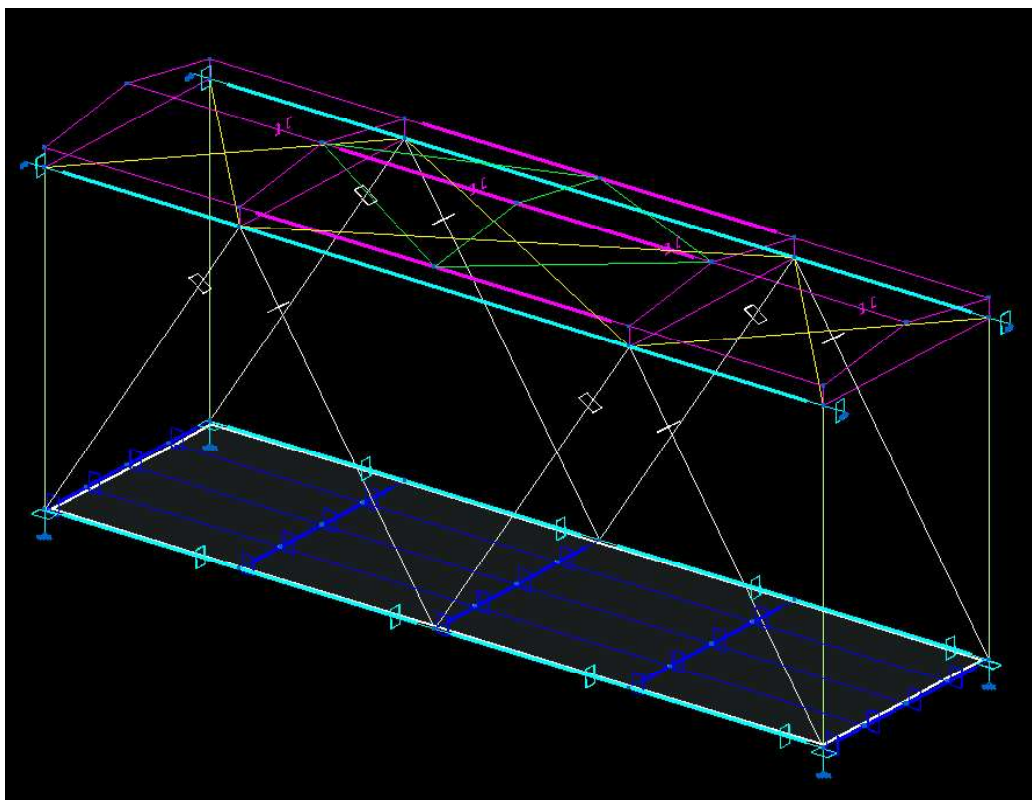


Figura 1 - Vista Tridimensional

Tabela resumo											
Material		Série	Perfil	Comprimento			Volume			Peso	
Tipo	Designação			Perfil (m)	Série (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Série (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Série (kg)
Aço laminado	A-36 250Mpa	Barra redonda	3/8"	27.654	27.654	27.654	0.002	0.002	0.002	15.48	15.48
			U150X50X2.65, Caixa dupla soldada	42.859			0.054			425.96	
			U150X50X2.00, Caixa dupla soldada	6.400			0.006			48.55	
			U100X50X2.00	20.310			0.008			61.66	
			U100X50X2.00, Caixa dupla soldada	40.434			0.031			245.50	
Aço dobrado	CF-24	U	U75X40X2.00	13.540			0.004			31.54	
			U75X40X2.00, Duplo I união genérica	6.770			0.004			31.54	
				130.313	130.313	130.313	0.108	0.108	0.108	844.75	844.75

Figura 2 – Lista de seções dos perfis



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



SANTIAGO
ENGENHARIA

5

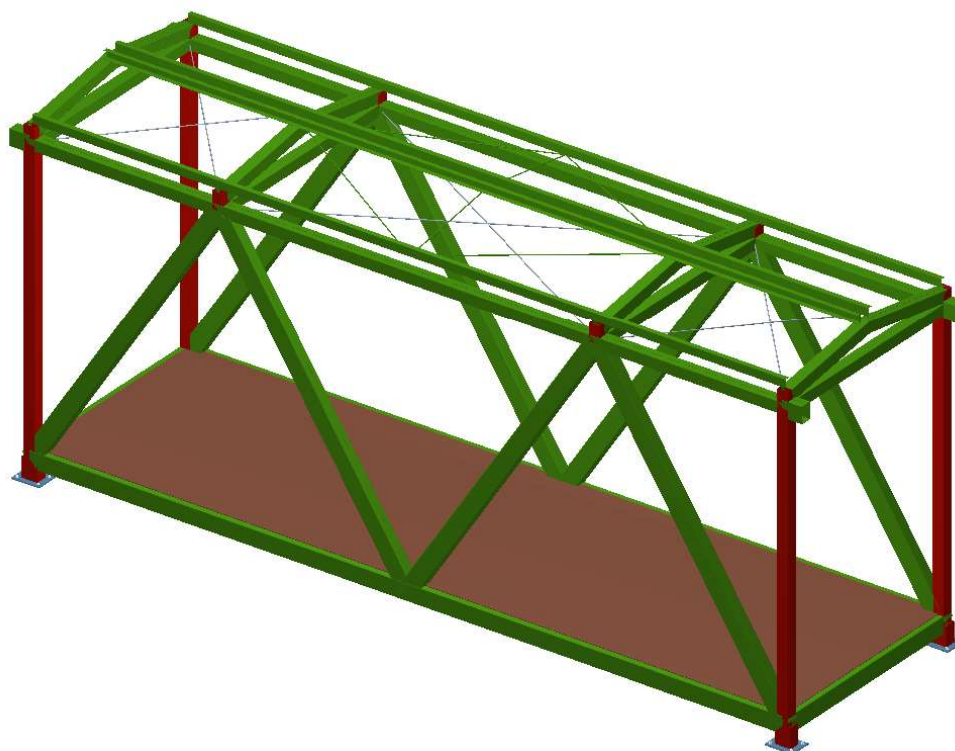


Figura 3 - Estrutura modelado em software Tridimensional.



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



SANTIAGO
ENGENHARIA

6) REFERÊNCIAS:

Este trabalho considerou as recomendações e os critérios das Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como as informações contidas nos documentos de referência citados a seguir. Esses documentos contêm instruções e procedimentos aplicáveis a esta MC e foram utilizados nas suas revisões mais recentes.

a) NORMAS ABNT:

NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;

NBR 14762 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;

NBR 6120 – Cargas para Cálculo de Estruturas de Edificações – Procedimento;

NBR 6123 – Forças devidas ao vento em Edificações – Procedimento;

NBR 7480 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação;

NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas;



SANTIAGO
ENGENHARIA**7) CARGAS ATUANTES:**

7

a) PESO PRÓPRIO ESTRUTURA:

O Peso Próprio da Estrutura é calculado automaticamente pelo software computacional, onde é considerada como densidade do material aço o valor de 78,50kN/m³, conforme NBR 6120/2019.

b) REVESTIMENTO DE PISO – EDIFÍCIO COMERCIAL:

De acordo com a NBR 6120/2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações, tabela 4 “Revestimentos de pisos e impermeabilizações”, item “Revestimentos de pisos de edifícios residenciais e comerciais” com 5cm de espessura, adota-se o valor de 1,0 kN/m².

c) SOBRECARGA ACIDENTAL - COBERTURA:

Ações que ocorrem com valores que apresentam variações significativas em torno de sua média, durante a vida da construção. Ou seja, são ações definidas em projeto para prevenir cargas não previstas, como armazenamento não programado, utilização variada, reformas e possíveis eventos.

De acordo com a NBR 6120/2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações para coberturas e telhados em geral, acessíveis apenas para manutenção, pode-se considerar carga variável uniformemente distribuída de 0,25 kN/m².

d) SOBRECARGA ACIDENTAL – PASSARELA:

De acordo com a NBR 7188/2024 - A carga a ser adotada é uma carga uniformemente distribuída, aplicada sobre o pavimento entre os guarda-corpos, na posição mais desfavorável, sem consideração de coeficiente de impacto vertical: 5,00 kN/m².





SANTIAGO
ENGENHARIA

e) FORRO - PVC:

De acordo com a NBR 6120/2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações para forro modelo PVC, pode-se considerar carga variável uniformemente distribuída de 0,10 kN/m².

f) VIDRO LAMINADO DUPLO 10MM COM CAIXILHOS DE ALUMÍNIO:

De acordo com a NBR 6120/2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações tabela “Tabela A.1 – Peso específico aparente médio de materiais de armazenagem” para “Vidro plano em chapas (comum ou laminado)” pode-se adotar a densidade de 22,00 kN/m³.

g) ESFORÇOS DE VENTO:

De acordo com a NBR 6123/2023 – Forças devido ao vento em edificações, pode-se determinar os esforços através do seguinte procedimento de cálculo:

l) Velocidade básica do vento (V0)

8

| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

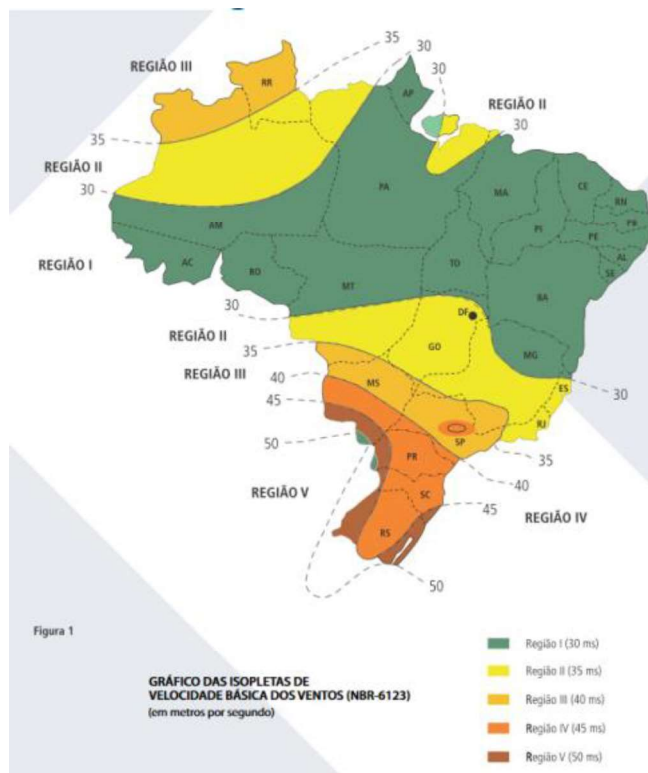
| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

9



V0: Máxima velocidade média sobre 3 segundos, que pode ser estendida em média uma vez em 50 anos, a 10m sobre o nível do terreno em lugar aberto e plano.

V0 = 45,00 m/s

II) Fator topográfico S1:

S1 = 1,0 Terreno plano ou fracamente acidentado;

III) Fator que relaciona rugosidade, dimensões da edificação e altura sobre o terreno S2:

Categoria IV: terrenos cobertos por obstáculos numerosos e pouco espaçados, em zona florestal, industrial ou urbanizada;



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



EXEMPLOS zonas de parques e bosques com muitas árvores, cidades pequenas e seus arredores, subúrbios densamente construídos de grandes cidades, áreas industriais plena ou parcialmente desenvolvidas.

Classe A: Toda edificação, estrutura, parte de edificação ou de estrutura, unidades e sistemas de vedação e seus elementos de fixação, cuja maior dimensão vertical ou horizontal não exceda 20 m;

Z = 18,00 m Altura acima do terreno

$$S2 = b * Fr \left(\frac{Z}{10} \right)^p$$

$$S2 = 0,86 * 1,00 * \left(\frac{18,00}{10} \right)^{0,12} = 0,92$$

IV) Fator estatístico S3

O fator estatístico S3 é baseado em conceitos estatísticos, e considera o grau de segurança requerido e a vida útil da edificação. Segundo a definição de 5.1, a velocidade básica V0 é a velocidade do vento que apresenta um período de recorrência médio de 50 anos. A probabilidade de que a velocidade V0 seja igualada ou excedida neste período é de 63%.

O nível de probabilidade (0,63) e a vida útil (50 anos) adotados são considerados adequados para edificações normais destinadas a moradias, hotéis, escritórios etc. (grupo 2). Na falta de uma norma específica sobre segurança nas edificações ou de indicações correspondentes na norma estrutural, os valores mínimos do fator S3 são os indicados na Tabela 4.

Edificação Grupo 3: Edificações para residências, hotéis, comércio, indústrias. Estruturas ou elementos estruturais desmontáveis com vistas a reutilização. Vedações das edificações do grupo 3 (telhas, vidros, painéis de vedação).

S3=1,00





SANTIAGO
ENGENHARIA

11

V) Pressão dinâmica (Vk)

Velocidade Característica de Vento

$$V_k = V_0 * S_1 * S_2 * S_3$$

$$V_k = 45,00 * 1,00 * 0,92 * 1,00$$

$$V_k = 41,67 \text{ m/s}$$

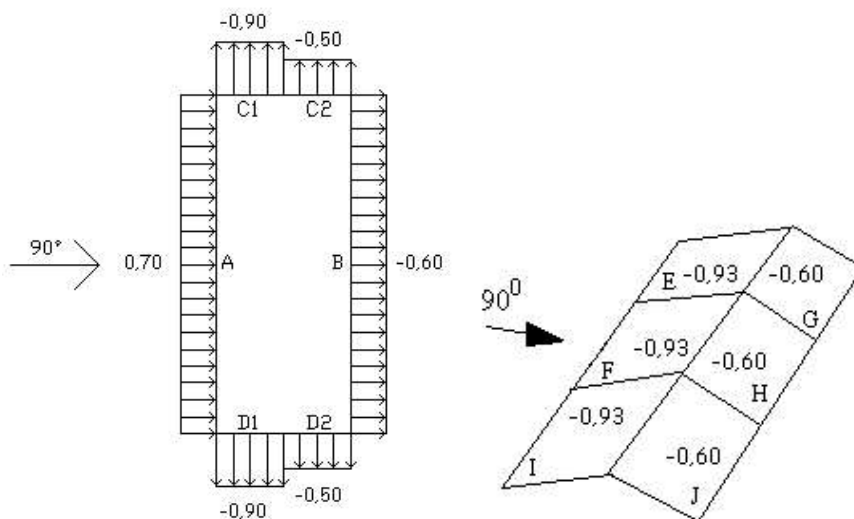
Pressão Dinâmica

$$q = 0,613 * V_k^2$$

$$q = (0,613 * 41,67^2)$$

$$q = 1,06 \text{ kN/m}^2$$

VI) Coeficiente de Pressão Geométrico – Vento 90°



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



8) ANÁLISE DAS SOLICITAÇÕES:

12

a) ESTADO LIMITE DE SERVIÇO

“Estados que, por sua ocorrência, repetição ou duração, causam efeitos estruturais que não respeitam as condições especificadas para o uso normal da construção, ou que são indícios de comprometimento da durabilidade da estrutura.” NBR 8681/2003.

COMBINAÇÃO QUASE PERMANENTE DE SERVIÇO:

“As combinações quase permanentes são aquelas que podem atuar durante grande parte do período de vida da estrutura, da ordem da metade desse período. Essas combinações são utilizadas para os efeitos de longa duração e para a aparência da construção.

Nas combinações quase permanentes, todas as ações variáveis são consideradas com seus valores quase permanentes ψ_2 .

$$F_{ser} = \sum F_{gi,k} + \sum (\psi_2 * F_{qi,k})$$

No contexto dos estados-limites de serviço, o termo “aparência” deve ser entendido como relacionado a deslocamentos excessivos que não provoquem danos a outros componentes da construção, e não a questões meramente estéticas.”

TABELA 1 – Valores dos fatores de combinação





SANTIAGO
ENGENHARIA

Tabela 2 — Valores dos fatores de combinação ψ_0 , e de redução ψ_1 , e ψ_2 para as ações variáveis

Ações		γ_{f2}^a		
		ψ_0	ψ_1^d	ψ_2^e
Ações variáveis causadas pelo uso e ocupação	Locais em que não há predominância de pesos e de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, nem de elevadas concentrações de pessoas ^{b)}	0,5	0,4	0,3
	Locais em que há predominância de pesos e de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, ou de elevadas concentrações de pessoas ^{c)}	0,7	0,6	0,4
	Bibliotecas, arquivos, depósitos, oficinas e garagens e sobrecargas em coberturas (ver B.5.1)	0,8	0,7	0,6
Vento	Pressão dinâmica do vento nas estruturas em geral	0,6	0,3	0
Temperatura	Variações uniformes de temperatura em relação à média anual local	0,6	0,5	0,3
Cargas móveis e seus efeitos dinâmicos	Passarelas de pedestres	0,6	0,4	0,3
	Vigas de rolamento de pontes rolantes	1,0	0,8	0,5
	Pilares e outros elementos ou subestruturas que suportam vigas de rolamento de pontes rolantes	0,7	0,6	0,4

^a Ver alínea c) de 4.7.5.3.
^b Edificações residenciais de acesso restrito.
^c Edificações comerciais, de escritórios e de acesso público.
^d Para estado-limite de fadiga (ver Anexo K), usar ψ_1 igual a 1,0.
^e Para combinações excepcionais onde a ação principal for sismo, admite-se adotar para ψ_2 o valor zero.

13

TABELA 2 - DEFORMAÇÃO LIMITE (TABELA C.1 NBR 8800/2008):

Tabela C.1 — Deslocamentos máximos

Descrição	δ^a
- Travessas de fechamento	$L/180^b$
	$L/120^{cd}$
- Terças de cobertura ^{g)}	$L/180^e$
	$L/120^f$
- Vigas de cobertura ^{g)}	$L/250^h$
- Vigas de piso	$L/350^h$
- Vigas que suportam pilares	$L/500^h$
Vigas de rolamento: ^{j)}	
- Deslocamento vertical para pontes rolantes com capacidade nominal inferior a 200 kN	$L/600^i$
- Deslocamento vertical para pontes rolantes com capacidade nominal igual ou superior a 200 kN, exceto pontes siderúrgicas	$L/800^i$
- Deslocamento vertical para pontes rolantes siderúrgicas com capacidade nominal igual ou superior a 200 kN	$L/1000^i$
- Deslocamento horizontal, exceto para pontes rolantes siderúrgicas	$L/400$
- Deslocamento horizontal para pontes rolantes siderúrgicas	$L/600$
Galpões em geral e edifícios de um pavimento:	
- Deslocamento horizontal do topo dos pilares em relação à base	$H/300$
- Deslocamento horizontal do nível da viga de rolamento em relação à base	$H/400^{kl}$
Edifícios de dois ou mais pavimentos:	
- Deslocamento horizontal do topo dos pilares em relação à base	$H/400$
- Deslocamento horizontal relativo entre dois pisos consecutivos	$h/500^m$
Lajes mistas	Ver Anexo Q



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

$$\delta_{vigas\ de\ piso M\acute{A}X} = \frac{L}{350} \quad \delta_{vigas\ M\acute{A}X} = \frac{L}{250} \quad \delta_{pilares M\acute{A}X} = \frac{L}{300}$$

14

a) Verificação ao Estado Limite de Serviço

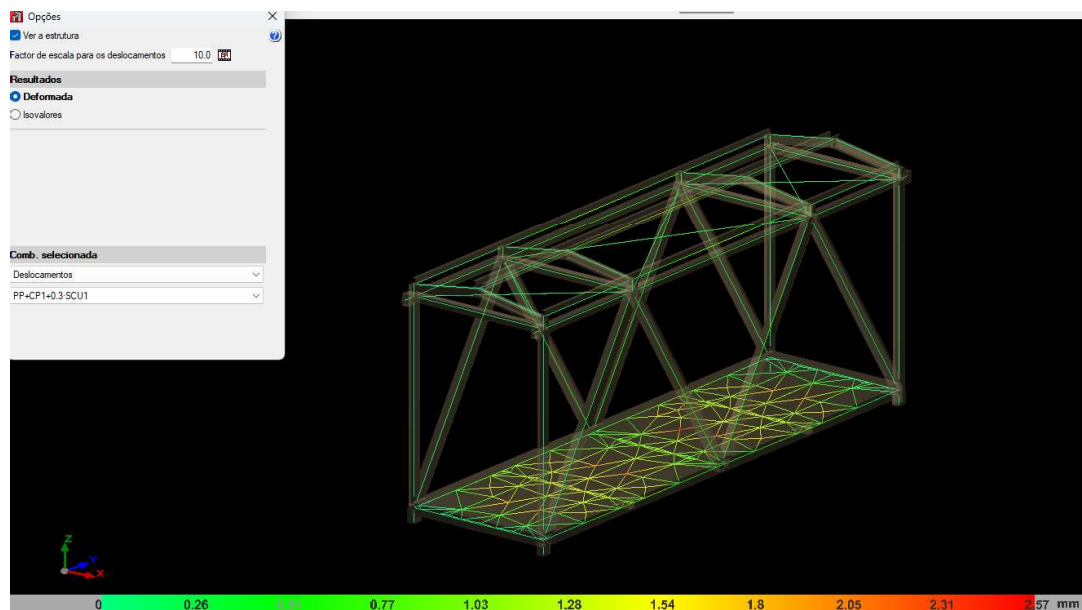


Figura 4 – Deformação total da estrutura.

DEFORMAÇÃO LIMITE: $6770/350 = 19,34\text{mm}$

DEFORMAÇÃO ANALISADA: 2,57MM

ATENDE AOS LIMITES DE DEFORMAÇÃO EXCESSIVA!

b) ESTADO LIMITE ÚLTIMO:

“Estados que, pela sua simples ocorrência, determinam a paralisação, no todo ou em parte, do uso da construção.” ABNT, NBR 8681/2003.

COMBINAÇÕES ÚLTIMAS NORMAIS:

| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

15

“As combinações últimas normais decorrem do uso previsto para a edificação. Devem ser consideradas tantas combinações de ações quantas forem necessárias para verificação das condições de segurança em relação a todos os estados-limites últimos aplicáveis. Em cada combinação devem estar incluídas as ações permanentes e a ação variável principal, com seus valores característicos e as demais ações variáveis, consideradas secundárias, com seus valores reduzidos de combinação” NBR 8800/2008.

Para cada combinação, aplica-se a seguinte expressão:

$$F_d = \sum(\gamma_{gi} * F_{gi,k}) + (\gamma_{q1} * F_{qi,k}) + \sum(\gamma_{qi} * \psi_0 * F_{gi,k})$$

TABELA 3 – NBR 8800/2008 – Valores dos coeficientes de ponderação de ações

Combinações	Ações permanentes (γ_g) ^{a c}					Indiretas	
	Diretas						
	Peso próprio de estruturas metálicas	Peso próprio de estruturas pré-moldadas	Peso próprio de estruturas moldadas no local e de elementos construtivos industrializados e empuxos permanentes	Peso próprio de elementos construtivos industrializados com adições <i>in loco</i>	Peso próprio de elementos construtivos em geral e equipamentos		
Normais	1,25 (1,00)	1,30 (1,00)	1,35 (1,00)	1,40 (1,00)	1,50 (1,00)	1,20 (0)	
Especiais ou de construção	1,15 (1,00)	1,20 (1,00)	1,25 (1,00)	1,30 (1,00)	1,40 (1,00)	1,20 (0)	
Excepcionais	1,10 (1,00)	1,15 (1,00)	1,15 (1,00)	1,20 (1,00)	1,30 (1,00)	0 (0)	
	Ações variáveis (γ_q) ^{a d}						
	Efeito da temperatura ^b	Ação do vento	Ações truncadas ^e	Demais ações variáveis, incluindo as decorrentes do uso e ocupação			
	Normais	1,20	1,40	1,20	1,50		
	Especiais ou de construção	1,00	1,20	1,10	1,30		
	Excepcionais	1,00	1,00	1,00	1,00		

A) 1,25PP+1,4CP+1,5SC - ELU – G

B) 1,0PP+1,0CP+1,4W – ELU – W



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



SANTIAGO
ENGENHARIA

16

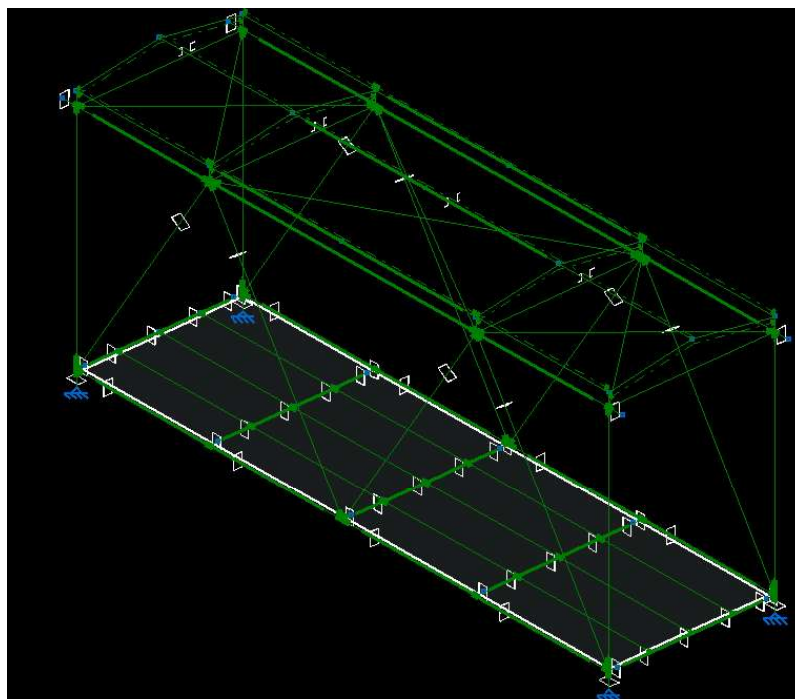


Figura 5 – Aprovação dos elementos estruturais.

ELEMENTO	MATERIAL	SEÇÃO TRANSVERSAL	ELU - SD/RD (%)
LONGARINA SUPERIOR	CIVIL-300	2 [] U 100X50X2,00	23,08 %
LONGARINA INFERIOR	CIVIL-300	2 [] U 150X50X2,65	67,23 %
TRANSVERSINA SUPERIOR	CIVIL-300	2 [] U 100X50X2,00	62,47 %
TRANSVERSINA INFERIOR	CIVIL-300	2 [] U 150X50X2,00	84,57 %
DIAGONAL	CIVIL-300	2 [] U 150X50X2,65	78,90 %
CONTRAVENTAMENTO	ASTM A-36	DN 5/8"	10,68 %
CORRENTE RÍGIDA	ASTM A-36	DN 5/8"	18,62 %
VIGA DE COBERTURA	CIVIL-300	2 [] U 100X50X2,00	43,97 %
TERÇA	CIVIL-300	U 75X40X2,00	74,19 %



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



9) CONCLUSÃO

17

A partir dos documentos e projetos disponibilizados por parte do contratante, desenvolveu-se o presente Memorial De Cálculo Estrutural, cuja finalidade é a atestar a estabilidade estrutural da passarela metálica. O dimensionamento foi regido respeitando os parâmetros normativos nacionais.

Conforme relatado anteriormente no item “8. ANÁLISE DAS SOLICITAÇÕES” deste documento, onde estão descritas detalhadamente todas as considerações e os parâmetros normativos para a avaliação da estrutura em questão, apresentam-se a tabela resumida contendo as principais verificações.

ELEMENTO	MATERIAL	SEÇÃO TRANSVERSAL	ELU - SD/RD (%)
LONGARINA SUPERIOR	CIVIL-300	2 [] U 100X50X2,00	23,08 %
LONGARINA INFERIOR	CIVIL-300	2 [] U 150X50X2,65	67,23 %
TRANSVERSINA SUPERIOR	CIVIL-300	2 [] U 100X50X2,00	62,47 %
TRANSVERSINA INFERIOR	CIVIL-300	2 [] U 150X50X2,00	84,57 %
DIAGONAL	CIVIL-300	2 [] U 150X50X2,65	78,90 %
CONTRAVENTAMENTO	ASTM A-36	DN 5/8"	10,68 %
CORRENTE RÍGIDA	ASTM A-36	DN 5/8"	18,62 %
VIGA DE COBERTURA	CIVIL-300	2 [] U 100X50X2,00	43,97 %
TERÇA	CIVIL-300	U 75X40X2,00	74,19 %

Este Memorial De Cálculo Estrutural é composto por 18 folhas impressas e numeradas mais o anexo, elaborado pelo Engenheiro Civil Matheus Marques.

Porto Alegre, 17 de julho de 2024



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



24140000078685



SANTIAGO
ENGENHARIA

Matheus Almeida Marques

18

Matheus Almeida Marques

Engenheiro Civil

CREA RS243623

(51) 99669 2530



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



ANEXO – RELATÓRIO SOFTWARE COMPUTACIONAL:

19

1. Reações

Referências:

Rx, Ry, Rz: Reações em nós com deslocamentos restringidos (forças).
Mx, My, Mz: Reações em nós com rotações restringidas (momentos).

Reações nos nós, por hipóteses/ações							
Referência	Descrição	Reações em eixos globais					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N44	Peso próprio	0.793	2.496	3.890	0.00	0.00	0.00
	CP 1	1.832	6.437	10.723	0.00	0.00	0.00
	SCU 1	1.074	14.565	16.892	0.00	0.00	0.00
	V0	-6.553	-5.823	-15.468	0.00	0.00	0.00
	V90	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N45	Peso próprio	0.793	-2.497	3.891	0.00	0.00	0.00
	CP 1	1.832	-6.441	10.723	0.00	0.00	0.00
	SCU 1	1.073	-14.563	16.892	0.00	0.00	0.00
	V0	-6.555	5.822	-15.472	0.00	0.00	0.00
	V90	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N46	Peso próprio	-0.793	2.498	3.891	0.00	0.00	0.00
	CP 1	-1.832	6.447	10.735	0.00	0.00	0.00
	SCU 1	-1.073	14.565	16.893	0.00	0.00	0.00
	V0	-8.239	4.665	8.650	0.00	0.00	0.00
	V90	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N47	Peso próprio	-0.793	-2.497	3.890	0.00	0.00	0.00
	CP 1	-1.831	-6.444	10.734	0.00	0.00	0.00
	SCU 1	-1.073	-14.567	16.893	0.00	0.00	0.00
	V0	-8.236	-4.665	8.654	0.00	0.00	0.00
	V90	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

2. Verificações E.L.S. (Resumido)

2.1.- Flechas

Referências:

Pos.: Valor da coordenada sobre o eixo 'X' local do grupo de flecha no ponto onde se produz o valor péssimo da flecha.
L.: Distância entre dois pontos de corte consecutivos da deformada com a reta que une os nós extremos do grupo de flecha.



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



SANTIAGO
ENGENHARIA

20

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha ativa absoluta xy		Flecha ativa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha ativa relativa xy		Flecha ativa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N5	0.950	0.04	0.646	0.14	1.024	0.02	0.475	0.07
	0.950	L/(>1000)	0.646	L/(>1000)	1.024	L/(>1000)	0.532	L/(>1000)
N6/N10	1.800	0.00	0.950	0.34	0.475	0.00	0.888	0.07
	0.100	L/(>1000)	0.950	L/(>1000)	0.224	L/(>1000)	0.888	L/(>1000)
N11/N15	0.950	0.04	0.641	0.14	1.013	0.02	0.475	0.07
	0.950	L/(>1000)	0.641	L/(>1000)	1.013	L/(>1000)	0.530	L/(>1000)
N12/N7	0.832	0.10	0.832	0.21	0.832	0.05	0.832	0.09
	0.832	L/(>1000)	0.832	L/(>1000)	0.832	L/(>1000)	0.832	L/(>1000)
N15/N16	1.790	0.00	1.193	0.12	1.790	0.00	1.193	0.12
	-	L/(>1000)	1.193	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.193	L/(>1000)
N5/N17	2.385	0.00	1.193	0.12	2.385	0.00	1.193	0.12
	-	L/(>1000)	1.193	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.193	L/(>1000)
N19/N18	0.628	0.48	1.465	0.15	0.628	0.32	2.093	0.01
	0.628	L/(>1000)	1.465	L/(>1000)	0.628	L/(>1000)	2.929	L/(>1000)
N19/N20	0.628	0.48	1.465	0.15	0.628	0.32	2.302	0.01
	0.628	L/(>1000)	1.465	L/(>1000)	0.628	L/(>1000)	2.929	L/(>1000)
N5/N20	0.628	0.34	1.465	0.15	0.628	0.32	0.837	0.04
	0.628	L/(>1000)	1.465	L/(>1000)	0.628	L/(>1000)	0.837	L/(>1000)
N11/N21	2.187	0.00	1.193	0.24	1.790	0.00	1.193	0.24
	-	L/(>1000)	1.193	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.193	L/(>1000)
N1/N22	2.385	0.00	1.193	0.24	2.385	0.00	1.193	0.24
	-	L/(>1000)	1.193	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.193	L/(>1000)
N1/N23	2.301	0.29	1.465	0.17	2.301	0.30	1.255	0.04
	0.628	L/(>1000)	1.465	L/(>1000)	0.628	L/(>1000)	1.255	L/(>1000)
N21/N16	0.899	0.04	0.899	0.01	1.349	0.01	0.450	0.01
	0.899	L/(>1000)	1.349	L/(>1000)	1.349	L/(>1000)	0.674	L/(>1000)
N22/N17	0.899	0.04	0.899	0.01	1.349	0.01	0.450	0.01
	0.899	L/(>1000)	1.349	L/(>1000)	1.349	L/(>1000)	0.674	L/(>1000)
N20/N22	1.595	0.00	1.196	0.00	1.595	0.00	1.794	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N23/N17	1.794	0.00	1.595	0.00	1.794	0.00	1.595	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N16/N24	1.993	0.00	1.794	0.00	1.993	0.00	1.395	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N21/N18	1.196	0.00	1.794	0.00	1.196	0.00	1.794	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N15/N18	0.628	0.34	1.465	0.15	0.628	0.32	0.837	0.04
	0.628	L/(>1000)	1.465	L/(>1000)	0.628	L/(>1000)	0.837	L/(>1000)
N11/N24	2.301	0.29	1.465	0.17	2.301	0.30	1.255	0.04
	0.628	L/(>1000)	1.465	L/(>1000)	0.628	L/(>1000)	1.255	L/(>1000)
N25/N24	1.883	0.47	1.465	0.15	2.093	0.38	0.837	0.01
	1.883	L/(>1000)	1.465	L/(>1000)	2.093	L/(>1000)	0.837	L/(>1000)
N25/N23	1.883	0.48	1.465	0.15	2.093	0.38	2.093	0.02
	1.883	L/(>1000)	1.465	L/(>1000)	2.093	L/(>1000)	2.929	L/(>1000)
N26/N30	0.950	0.00	0.950	0.34	0.475	0.00	0.893	0.07
	1.800	L/(>1000)	0.950	L/(>1000)	0.226	L/(>1000)	0.893	L/(>1000)
N25/N19	0.475	0.00	0.825	0.53	0.475	0.00	0.701	0.18



| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



SANTIAGO
ENGENHARIA

21

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha ativa absoluta xy		Flecha ativa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha ativa relativa xy		Flecha ativa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.475	L(>1000)	0.825	L(>1000)	0.475	L(>1000)	0.701	L(>1000)
N13/N8	0.579	0.01	0.798	0.23	0.579	0.01	0.798	0.10
	0.579	L(>1000)	0.798	L(>1000)	0.579	L(>1000)	0.798	L(>1000)
N14/N9	0.831	0.10	0.831	0.21	0.831	0.05	0.831	0.09
	0.831	L(>1000)	0.831	L(>1000)	0.831	L(>1000)	0.831	L(>1000)
N7/N31	0.764	0.08	0.640	0.12	0.764	0.04	0.640	0.04
	0.764	L(>1000)	0.640	L(>1000)	0.764	L(>1000)	0.640	L(>1000)
N8/N32	1.015	0.01	0.575	0.11	1.015	0.01	0.575	0.04
	1.015	L(>1000)	0.575	L(>1000)	1.015	L(>1000)	0.575	L(>1000)
N9/N33	0.760	0.08	0.637	0.12	0.760	0.04	0.637	0.04
	0.760	L(>1000)	0.637	L(>1000)	0.760	L(>1000)	0.637	L(>1000)
N31/N27	1.032	0.03	1.032	0.11	0.272	0.01	1.032	0.05
	0.272	L(>1000)	1.032	L(>1000)	0.272	L(>1000)	1.032	L(>1000)
N32/N28	0.779	0.06	0.999	0.11	0.779	0.03	0.999	0.04
	0.779	L(>1000)	0.999	L(>1000)	0.779	L(>1000)	0.999	L(>1000)
N33/N29	0.779	0.05	0.912	0.12	0.779	0.02	1.044	0.05
	0.779	L(>1000)	0.912	L(>1000)	0.779	L(>1000)	1.044	L(>1000)
N27/N2	0.759	0.10	0.759	0.21	0.759	0.05	0.759	0.09
	0.759	L(>1000)	0.759	L(>1000)	0.759	L(>1000)	0.759	L(>1000)
N28/N3	1.008	0.00	0.789	0.23	1.008	0.01	0.789	0.10
	1.008	L(>1000)	0.789	L(>1000)	0.789	L(>1000)	0.789	L(>1000)
N29/N4	0.761	0.10	0.761	0.21	0.761	0.05	0.761	0.09
	0.761	L(>1000)	0.761	L(>1000)	0.761	L(>1000)	0.761	L(>1000)
N16/N34	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.00
	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)
N34/N35	0.689	0.01	0.459	0.01	0.689	0.01	0.459	0.01
	0.689	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.689	L(>1000)	0.689	L(>1000)
N36/N35	0.689	0.01	0.459	0.01	0.459	0.01	0.230	0.00
	0.689	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.230	L(>1000)
N21/N36	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.00
	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)
N17/N37	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.00
	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)
N37/N38	0.689	0.01	0.459	0.01	0.689	0.01	0.459	0.01
	0.689	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.689	L(>1000)	0.689	L(>1000)
N39/N38	0.689	0.01	0.459	0.01	0.459	0.01	0.230	0.00
	0.689	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.230	L(>1000)
N22/N39	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.00
	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)
N40/N41	3.470	0.19	3.470	0.36	3.470	0.14	1.725	0.09
	3.470	L(>1000)	3.470	L(>1000)	1.867	L(>1000)	1.725	L(>1000)
N42/N43	1.532	0.12	3.470	0.34	3.270	0.13	3.470	0.14
	3.470	L(>1000)	3.470	L(>1000)	5.254	L(>1000)	3.470	L(>1000)
N44/N11	0.050	0.00	0.050	0.00	0.050	0.00	0.050	0.00
	0.050	L(>1000)	0.050	L(>1000)	0.050	L(>1000)	0.050	L(>1000)
N45/N1	0.050	0.00	0.050	0.00	0.050	0.00	0.050	0.00
	0.050	L(>1000)	0.050	L(>1000)	0.050	L(>1000)	0.050	L(>1000)

| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

22

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha ativa absoluta xy		Flecha ativa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha ativa relativa xy		Flecha ativa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N46/N15	0.050	0.00	0.050	0.00	0.050	0.00	0.050	0.00
	0.050	L(>1000)	0.050	L(>1000)	0.050	L(>1000)	0.050	L(>1000)
N47/N5	0.050	0.00	0.050	0.00	0.050	0.00	0.050	0.00
	0.050	L(>1000)	0.050	L(>1000)	0.050	L(>1000)	0.050	L(>1000)
N15/N10	0.698	0.01	1.202	0.06	0.523	0.01	1.034	0.03
	0.698	L(>1000)	1.202	L(>1000)	0.523	L(>1000)	1.034	L(>1000)
N10/N19	0.849	0.01	0.349	0.07	1.025	0.01	0.349	0.03
	0.849	L(>1000)	0.349	L(>1000)	1.025	L(>1000)	0.349	L(>1000)
N19/N30	0.750	0.01	1.161	0.07	0.544	0.01	1.161	0.03
	0.750	L(>1000)	1.161	L(>1000)	0.408	L(>1000)	1.161	L(>1000)
N30/N5	0.853	0.01	0.350	0.06	1.028	0.01	0.518	0.03
	0.853	L(>1000)	0.350	L(>1000)	1.028	L(>1000)	0.518	L(>1000)
N11/N6	0.527	0.02	1.203	0.06	0.527	0.01	1.036	0.03
	0.527	L(>1000)	1.203	L(>1000)	0.527	L(>1000)	0.352	L(>1000)
N6/N25	1.029	0.01	0.351	0.06	1.029	0.01	0.351	0.03
	1.029	L(>1000)	0.351	L(>1000)	1.029	L(>1000)	0.351	L(>1000)
N25/N26	0.562	0.01	1.175	0.06	0.421	0.01	1.175	0.03
	0.562	L(>1000)	1.175	L(>1000)	0.421	L(>1000)	1.175	L(>1000)
N26/N1	1.025	0.02	0.349	0.06	1.025	0.01	0.516	0.03
	1.025	L(>1000)	0.349	L(>1000)	1.025	L(>1000)	1.200	L(>1000)
N48/N49	0.459	0.01	0.459	0.07	0.689	0.01	0.459	0.06
	0.459	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.689	L(>1000)	0.459	L(>1000)
N23/N48	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.01	0.075	0.00
	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)
N23/N20	1.349	0.12	0.899	0.03	1.349	0.14	0.674	0.01
	1.349	L(>1000)	0.899	L(>1000)	1.349	L(>1000)	0.674	L(>1000)
N50/N49	0.459	0.01	0.459	0.08	0.459	0.01	0.459	0.09
	0.459	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.459	L(>1000)
N20/N50	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.00
	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)
N51/N52	0.459	0.01	0.459	0.07	0.459	0.01	0.459	0.06
	0.459	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.459	L(>1000)
N24/N51	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.01	0.075	0.00
	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)
N24/N18	1.349	0.12	0.899	0.03	1.349	0.14	0.674	0.01
	1.349	L(>1000)	0.899	L(>1000)	1.349	L(>1000)	0.674	L(>1000)
N53/N52	0.459	0.01	0.459	0.08	0.459	0.01	0.459	0.09
	0.459	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.459	L(>1000)	0.459	L(>1000)
N18/N53	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.00	0.075	0.00
	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)	0.075	L(>1000)
N36/N39	3.285	0.53	3.285	0.87	3.285	0.63	3.285	1.25
	3.285	L(>1000)	3.335	L(>1000)	3.285	L(>1000)	3.285	L(>1000)
N35/N38	3.385	0.08	3.385	0.95	3.385	0.09	3.385	1.33
	3.385	L(>1000)	3.385	L(>1000)	3.385	L(>1000)	4.020	L(>1000)
N34/N37	3.334	0.44	3.283	0.87	3.334	0.45	3.283	1.19
	3.334	L(>1000)	3.334	L(>1000)	3.334	L(>1000)	2.667	L(>1000)
N24/N20	3.217	0.00	2.068	0.00	2.757	0.00	2.068	0.00

PROA
Assinado

| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |



SANTIAGO
ENGENHARIA

23

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha ativa absoluta xy		Flecha ativa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha ativa relativa xy		Flecha ativa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N18/N23	2.068	0.00	0.919	0.00	2.298	0.00	2.528	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N54/N56	0.000	0.00	0.481	0.75	0.000	0.00	0.721	0.00
	-	L/(>1000)	0.481	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N54/N49	0.945	0.18	0.945	11.21	0.756	0.00	1.888	0.00
	0.945	L/(>1000)	0.945	L/168.5	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N54/N52	0.974	0.20	0.974	12.66	0.974	0.00	1.947	0.00
	0.974	L/(>1000)	0.974	L/153.8	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N55/N56	0.240	0.00	0.481	0.75	0.000	0.00	0.481	0.00
	-	L/(>1000)	0.481	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N55/N52	0.945	0.18	0.945	11.21	1.888	0.00	1.888	0.00
	0.945	L/(>1000)	0.945	L/168.5	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N55/N49	0.974	0.20	0.974	12.66	1.363	0.00	1.947	0.00
	0.974	L/(>1000)	0.974	L/153.8	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N57/N64	0.524	0.17	0.212	0.02	0.524	0.18	0.266	0.01
	0.524	L/(>1000)	0.144	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)	0.144	L/(>1000)
N65/N72	0.524	0.30	0.266	0.01	0.524	0.31	0.334	0.01
	0.524	L/(>1000)	0.266	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)
N73/N80	0.524	0.34	0.456	0.01	0.524	0.33	0.456	0.01
	0.524	L/(>1000)	0.456	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)	0.456	L/(>1000)
N81/N88	0.524	0.30	0.212	0.01	0.524	0.31	0.646	0.01
	0.524	L/(>1000)	0.144	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)	0.714	L/(>1000)
N89/N96	0.524	0.17	0.144	0.02	0.524	0.18	0.714	0.01
	0.524	L/(>1000)	0.144	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)	0.144	L/(>1000)
N96/N64	5.834	0.71	4.942	0.85	4.141	1.08	4.942	0.38
	5.834	L/(>1000)	4.942	L/(>1000)	5.834	L/(>1000)	4.942	L/(>1000)
N95/N63	3.250	0.48	4.942	0.85	3.341	0.58	4.942	0.38
	1.402	L/(>1000)	4.942	L/(>1000)	1.201	L/(>1000)	4.942	L/(>1000)
N94/N62	3.250	0.41	5.034	0.85	3.341	0.42	5.033	0.38
	1.201	L/(>1000)	5.034	L/(>1000)	3.250	L/(>1000)	5.033	L/(>1000)
N93/N61	3.250	0.34	5.034	0.85	3.341	0.28	5.034	0.37
	3.250	L/(>1000)	5.034	L/(>1000)	3.340	L/(>1000)	5.034	L/(>1000)
N92/N60	3.250	0.26	5.034	0.85	3.341	0.17	5.034	0.37
	3.249	L/(>1000)	5.034	L/(>1000)	3.340	L/(>1000)	5.034	L/(>1000)
N91/N59	3.250	0.17	5.034	0.85	3.341	0.08	4.942	0.37
	3.249	L/(>1000)	5.034	L/(>1000)	3.250	L/(>1000)	4.942	L/(>1000)
N90/N58	3.249	0.08	4.942	0.85	3.249	0.05	4.942	0.37
	3.249	L/(>1000)	4.942	L/(>1000)	3.249	L/(>1000)	4.942	L/(>1000)
N97/N104	0.524	0.16	0.144	0.02	0.524	0.18	0.144	0.01
	0.524	L/(>1000)	0.144	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)	0.144	L/(>1000)
N105/N112	0.524	0.31	0.265	0.01	0.524	0.30	0.646	0.01
	0.524	L/(>1000)	0.144	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)	0.782	L/(>1000)
N113/N120	0.524	0.32	0.524	0.01	0.524	0.33	0.456	0.01
	0.524	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)
N121/N128	0.524	0.31	0.266	0.02	0.524	0.30	0.334	0.01
	0.524	L/(>1000)	0.266	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)

| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |

PROA
Assinado



SANTIAGO
ENGENHARIA

24

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha ativa absoluta xy		Flecha ativa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha ativa relativa xy		Flecha ativa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N129/N136	0.524	0.16	0.265	0.02	0.524	0.18	0.266	0.01
	0.524	L/(>1000)	0.212	L/(>1000)	0.524	L/(>1000)	0.144	L/(>1000)
N135/N103	3.341	0.34	1.648	0.90	1.648	0.53	1.648	0.35
	3.341	L/(>1000)	1.648	L/(>1000)	3.341	L/(>1000)	1.648	L/(>1000)
N134/N102	3.341	0.28	1.601	0.90	1.648	0.39	1.601	0.36
	3.341	L/(>1000)	1.601	L/(>1000)	3.341	L/(>1000)	1.601	L/(>1000)
N133/N101	3.341	0.23	1.601	0.90	1.648	0.26	1.601	0.36
	3.341	L/(>1000)	1.601	L/(>1000)	4.743	L/(>1000)	1.601	L/(>1000)
N132/N100	3.341	0.16	1.601	0.90	1.601	0.15	1.601	0.36
	3.341	L/(>1000)	1.601	L/(>1000)	1.601	L/(>1000)	1.601	L/(>1000)
N131/N99	3.340	0.10	1.648	0.90	3.341	0.07	1.648	0.36
	3.340	L/(>1000)	1.648	L/(>1000)	3.340	L/(>1000)	1.648	L/(>1000)
N130/N98	3.249	0.03	1.648	0.90	3.340	0.04	1.648	0.36
	3.341	L/(>1000)	1.648	L/(>1000)	1.001	L/(>1000)	1.648	L/(>1000)
N136/N104	0.801	0.67	1.648	0.89	2.448	1.03	1.648	0.35
	0.801	L/(>1000)	1.648	L/(>1000)	0.801	L/(>1000)	1.648	L/(>1000)

3. Verificações E.L.U. (Resumido)

Referências:

- N: Esforço axial (kN)
- Vy: Esforço cortante segundo o eixo local Y da barra. (kN)
- Vz: Esforço cortante segundo o eixo local Z da barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento fletor no plano 'XZ' (rotação da seção em relação ao eixo local 'Y' da barra). (kN·m)
- Mz: Momento fletor no plano 'XY' (rotação da seção em relação ao eixo local 'Z' da barra). (kN·m)

Os esforços indicados são os correspondentes à combinação desfavorável, ou seja, aquela que solicita a máxima resistência da seção.

Origem dos esforços desfavoráveis:

- G: Verticais
- GV: Verticais + vento
- GSis: Verticais + sismo
- GVSis: Verticais + vento + sismo

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	Nt	Nc	Mx	My	Vx	Vy	MxVy	MyVx	NtMxMy	NtMyVx	Mt	
N1/N57	$(b_w/t) \leq 500$	$\lambda_{xx} \leq 200,0$	x: 0 m	x: 0 m	x: 0 m	x: 0 m	x: 0 m	x: 0 m	x: 0 m	x: 0 m	x: 0 m	x: 0 m	x: 0,05 m	PASSA $\eta = 45,0$
	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$\eta = 13,3$	$\eta = 2,3$	$\eta = 29,4$	$\eta = 4,0$	$\eta = 3,0$	$\eta = 7,6$	$\eta = 8,9$	$\eta = 0,2$	$\eta = 11,7$	$\eta = 45,0$	$\eta = 5,6$	
N57/N2	$(b_w/t) \leq 500$	$\lambda_{xx} \leq 200,0$	x: 0 m	x: 0 m	x: 0 m	x: 0,375 m	x: 0,322 m	x: 0,322 m	x: 0 m	x: 0,375 m	x: 0 m	x: 0 m	x: 0 m	PASSA $\eta = 39,0$
	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$\eta = 11,6$	$\eta = 4,1$	$\eta = 26,7$	$\eta = 7,0$	$\eta = 8,3$	$\eta = 6,5$	$\eta = 7,3$	$\eta = 1,2$	$\eta = 20,5$	$\eta = 39,0$	$\eta = 13,9$	

E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

Site: www.santiagoeng.com.br |

Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |

PROA
Assinado



SANTIAGO
ENGENHARIA

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)														Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$M_x V_y$	$M_y V_x$	$N_t M_y$	$N_t M_x$	M_t		
N2/N3	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 7,9$	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(1)}$	x: 0 m $\eta = 17,4$	x: 0,475 m $\eta = 2,4$	x: 0,351 m $\eta = 1,6$	x: 0,475 m $\eta = 7,1$	x: 0 m $\eta = 3,5$	x: 0,475 m $\eta = 0,1$	$N_{A,(2)}$	x: 0 m $\eta = 25,9$	x: 0 m $\eta = 4,2$	PASSA $\eta = 25,9$	
N3/N4	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 2,9$	x: 0,385 m $\eta = 8,2$	x: 0,475 m $\eta = 15,6$	x: 0 m $\eta = 3,5$	x: 0 m $\eta = 2,2$	x: 0,475 m $\eta = 9,6$	x: 0,475 m $\eta = 3,3$	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0,475 m $\eta = 23,9$	x: 0 m $\eta = 14,1$	x: 0,385 m $\eta = 4,0$	PASSA $\eta = 23,9$	
N4/N97	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(3)}$	x: 0,239 m $\eta = 19,3$	x: 0,375 m $\eta = 36,0$	x: 0 m $\eta = 8,6$	x: 0 m $\eta = 9,8$	x: 0,051 m $\eta = 12,5$	x: 0,375 m $\eta = 13,9$	x: 0 m $\eta = 1,7$	x: 0,375 m $\eta = 60,7$	$N_{A,(4)}$	x: 0,239 m $\eta = 14,4$	PASSA $\eta = 60,7$	
N97/N5	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(3)}$	x: 0,05 m $\eta = 20,4$	x: 0,1 m $\eta = 37,0$	x: 0,1 m $\eta = 6,1$	x: 0 m $\eta = 4,0$	x: 0,1 m $\eta = 13,0$	x: 0,1 m $\eta = 15,4$	x: 0,1 m $\eta = 0,5$	x: 0,1 m $\eta = 63,5$	$N_{A,(4)}$	x: 0 m $\eta = 6,8$	PASSA $\eta = 63,5$	
N6/N81	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 0,05 m $\eta = 4,8$	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(1)}$	x: 0,1 m $\eta = 9,8$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	x: 0 m $\eta = 1,6$	x: 0 m $\eta = 11,2$	x: 0,1 m $\eta = 1,8$	$N_{A,(6)}$	$N_{A,(2)}$	x: 0,1 m $\eta = 15,0$	x: 0,05 m $\eta = 2,4$	PASSA $\eta = 15,0$	
N81/N7	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,312 m $\eta = 5,8$	x: 0 m $\eta = 5,3$	x: 0 m $\eta = 16,1$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	x: 0,312 m $\eta = 0,3$	x: 0,312 m $\eta = 10,9$	x: 0 m $\eta = 3,2$	$N_{A,(6)}$	x: 0 m $\eta = 21,9$	x: 0,375 m $\eta = 17,8$	x: 0,124 m $\eta = 1,1$	PASSA $\eta = 21,9$	
N7/N8	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 0,351 m $\eta = 9,9$	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(1)}$	x: 0,475 m $\eta = 16,1$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta = 4,9$	x: 0,475 m $\eta = 2,7$	$N_{A,(6)}$	$N_{A,(2)}$	x: 0,475 m $\eta = 25,9$	x: 0 m $\eta = 0,5$	PASSA $\eta = 25,9$	
N8/N9	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 9,5$	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(1)}$	x: 0 m $\eta = 16,8$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	x: 0 m $\eta = 0,4$	x: 0,475 m $\eta = 5,9$	x: 0 m $\eta = 3,0$	$N_{A,(6)}$	$N_{A,(2)}$	x: 0 m $\eta = 26,6$	x: 0 m $\eta = 0,3$	PASSA $\eta = 26,6$	
N9/N121	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0,063 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 3,4$	x: 0,251 m $\eta = 7,5$	x: 0,375 m $\eta = 18,4$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	x: 0,251 m $\eta = 0,3$	x: 0,063 m $\eta = 11,4$	x: 0,375 m $\eta = 4,0$	$N_{A,(6)}$	x: 0,375 m $\eta = 26,5$	x: 0 m $\eta = 13,3$	x: 0,251 m $\eta = 0,5$	PASSA $\eta = 26,5$	
N121/N10	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 2,8$	x: 0,05 m $\eta = 2,6$	x: 0 m $\eta = 8,0$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	x: 0,05 m $\eta = 2,0$	x: 0,1 m $\eta = 11,6$	x: 0 m $\eta = 1,5$	$N_{A,(6)}$	x: 0,1 m $\eta = 7,3$	x: 0 m $\eta = 11,5$	x: 0 m $\eta = 3,0$	PASSA $\eta = 11,6$	
N11/N89	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 13,3$	x: 0 m $\eta = 2,3$	x: 0 m $\eta = 29,4$	x: 0 m $\eta = 4,0$	x: 0 m $\eta = 3,0$	x: 0 m $\eta = 7,6$	x: 0 m $\eta = 8,9$	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta = 11,7$	x: 0 m $\eta = 45,0$	x: 0,05 m $\eta = 5,6$	PASSA $\eta = 45,0$	
N89/N12	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 11,6$	x: 0 m $\eta = 4,1$	x: 0 m $\eta = 26,7$	x: 0,375 m $\eta = 7,0$	x: 0,322 m $\eta = 8,2$	x: 0,322 m $\eta = 6,5$	x: 0 m $\eta = 7,3$	x: 0,375 m $\eta = 1,2$	x: 0 m $\eta = 20,9$	x: 0 m $\eta = 38,9$	x: 0 m $\eta = 13,9$	PASSA $\eta = 38,9$	
N12/N13	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 7,9$	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(1)}$	x: 0 m $\eta = 17,4$	x: 0,475 m $\eta = 2,4$	x: 0,348 m $\eta = 1,6$	x: 0,475 m $\eta = 7,1$	x: 0 m $\eta = 3,5$	x: 0,475 m $\eta = 0,1$	$N_{A,(2)}$	x: 0 m $\eta = 25,9$	x: 0 m $\eta = 4,2$	PASSA $\eta = 25,9$	
N13/N14	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 2,9$	x: 0,364 m $\eta = 8,1$	x: 0,475 m $\eta = 15,8$	x: 0 m $\eta = 3,4$	x: 0 m $\eta = 2,3$	x: 0,475 m $\eta = 9,6$	x: 0,475 m $\eta = 3,4$	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0,475 m $\eta = 24,0$	x: 0 m $\eta = 14,0$	x: 0,364 m $\eta = 4,0$	PASSA $\eta = 24,0$	
N14/N129	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(3)}$	x: 0,24 m $\eta = 19,3$	x: 0,375 m $\eta = 36,0$	x: 0 m $\eta = 8,6$	x: 0 m $\eta = 9,7$	x: 0,053 m $\eta = 12,5$	x: 0,375 m $\eta = 13,8$	x: 0 m $\eta = 1,7$	x: 0,375 m $\eta = 60,7$	$N_{A,(4)}$	x: 0,24 m $\eta = 14,4$	PASSA $\eta = 60,7$	
N129/N15	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(3)}$	x: 0,05 m $\eta = 20,4$	x: 0,1 m $\eta = 37,0$	x: 0,1 m $\eta = 6,1$	x: 0 m $\eta = 4,0$	x: 0,1 m $\eta = 13,0$	x: 0,1 m $\eta = 15,4$	x: 0,1 m $\eta = 0,5$	x: 0,1 m $\eta = 63,5$	$N_{A,(4)}$	x: 0 m $\eta = 6,7$	PASSA $\eta = 63,5$	
N12/N7	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	x: 0,05 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,882 m $\eta = 12,3$	x: 0,05 m $\eta = 31,7$	x: 0,882 m $\eta = 17,5$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	x: 0,882 m $\eta = 1,0$	x: 0,17 m $\eta = 4,8$	x: 0,882 m $\eta = 2,3$	$N_{A,(6)}$	x: 0,17 m $\eta = 13,6$	x: 0,882 m $\eta = 40,4$	$M_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(7)}$	PASSA $\eta = 40,4$	
N15/N16	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(3)}$	x: 0,138 m $\eta = 1,9$	x: 1,53 m $\eta = 4,7$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	$V_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(4)}$	x: 2,524 m $\eta = 1,0$	x: 1,331 m $\eta = 0,2$	$N_{A,(6)}$	x: 1,53 m $\eta = 5,7$	$N_{A,(4)}$	$M_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(7)}$	PASSA $\eta = 5,7$	

25

| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |

PROA
Assinado



SANTIAGO
ENGENHARIA

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$M_x V_y$	$M_y V_x$	$N_t M_y$	$N_t M_x$	M_t	
N5/N17	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$N_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (3)}$	x: 0,138 m $\eta = 1,9$	x: 1,53 m $\eta = 4,7$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A, (5)}$	$V_{Sd} = 0,00$ $N_{A, (8)}$	x: 2,524 m $\eta = 1,0$	x: 1,331 m $\eta = 0,2$	$N_{A, (6)}$	x: 1,53 m $\eta = 5,7$	$N_{A, (4)}$	$M_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (7)}$	PASSA $\eta = 5,7$
N19/N18	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 3,02 m $\eta = 9,4$	$N_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (1)}$	x: 3,02 m $\eta = 5,7$	x: 0,09 m $\eta = 61,7$	x: 0,09 m $\eta = 7,4$	x: 3,02 m $\eta = 1,2$	x: 3,02 m $\eta = 0,3$	x: 0,09 m $\eta = 38,7$	$N_{A, (2)}$	x: 0,09 m $\eta = 72,0$	$\eta = 1,6$	PASSA $\eta = 72,0$
N19/N20	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 3,02 m $\eta = 9,4$	$N_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (1)}$	x: 3,02 m $\eta = 6,7$	x: 0,09 m $\eta = 61,8$	x: 0,09 m $\eta = 7,5$	x: 3,02 m $\eta = 1,2$	x: 3,02 m $\eta = 0,5$	x: 0,09 m $\eta = 38,8$	$N_{A, (2)}$	x: 0,09 m $\eta = 70,1$	$\eta = 1,7$	PASSA $\eta = 70,1$
N5/N20	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$N_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (3)}$	x: 0,09 m $\eta = 18,0$	x: 0,09 m $\eta = 5,5$	x: 0,09 m $\eta = 58,0$	x: 0,09 m $\eta = 6,9$	x: 0,09 m $\eta = 1,1$	x: 0,09 m $\eta = 0,3$	x: 0,09 m $\eta = 34,1$	x: 0,09 m $\eta = 78,9$	$N_{A, (4)}$	$\eta = 1,7$	PASSA $\eta = 78,9$
N11/N21	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 2,524 m $\eta = 0,4$	x: 0,138 m $\eta = 1,9$	x: 1,53 m $\eta = 9,4$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A, (5)}$	$V_{Sd} = 0,00$ $N_{A, (8)}$	x: 2,524 m $\eta = 2,1$	x: 1,53 m $\eta = 0,9$	$N_{A, (6)}$	x: 1,53 m $\eta = 9,7$	x: 1,53 m $\eta = 9,5$	$M_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (7)}$	PASSA $\eta = 9,7$
N1/N22	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 2,524 m $\eta = 0,4$	x: 0,138 m $\eta = 1,9$	x: 1,53 m $\eta = 9,4$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A, (5)}$	$V_{Sd} = 0,00$ $N_{A, (8)}$	x: 2,524 m $\eta = 2,1$	x: 1,53 m $\eta = 0,9$	$N_{A, (6)}$	x: 1,53 m $\eta = 9,7$	x: 1,53 m $\eta = 9,5$	$M_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (7)}$	PASSA $\eta = 9,7$
N1/N23	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 3,019 m $\eta = 2,0$	x: 0,09 m $\eta = 16,2$	x: 3,019 m $\eta = 3,3$	x: 0,09 m $\eta = 65,9$	x: 0,09 m $\eta = 9,3$	x: 0,09 m $\eta = 0,9$	x: 3,019 m $\eta = 0,1$	x: 0,09 m $\eta = 44,2$	x: 0,09 m $\eta = 72,1$	x: 0,09 m $\eta = 68,9$	$\eta = 0,9$	PASSA $\eta = 72,1$
N21/N16	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$\eta = 0,6$	$\eta = 1,5$	x: 0,051 m $\eta = 2,3$	x: 1,849 m $\eta = 3,9$	x: 1,849 m $\eta = 0,7$	$\eta = 0,3$	x: 0,051 m $\eta = 0,1$	x: 1,849 m $\eta = 0,2$	x: 1,849 m $\eta = 7,4$	$N_{A, (4)}$	$M_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (7)}$	PASSA $\eta = 7,4$
N22/N17	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$\eta = 0,6$	$\eta = 1,5$	x: 0,051 m $\eta = 2,3$	x: 1,849 m $\eta = 3,9$	x: 1,849 m $\eta = 0,7$	$\eta = 0,3$	x: 0,051 m $\eta = 0,1$	x: 1,849 m $\eta = 0,2$	x: 1,849 m $\eta = 7,4$	$N_{A, (4)}$	$M_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (7)}$	PASSA $\eta = 7,4$
N15/N18	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$N_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (3)}$	x: 0,09 m $\eta = 18,0$	x: 0,09 m $\eta = 5,6$	x: 0,09 m $\eta = 58,0$	x: 0,09 m $\eta = 6,9$	x: 0,09 m $\eta = 1,1$	x: 0,09 m $\eta = 0,3$	x: 0,09 m $\eta = 34,1$	x: 0,09 m $\eta = 78,9$	$N_{A, (4)}$	$\eta = 1,7$	PASSA $\eta = 78,9$
N11/N24	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 3,019 m $\eta = 2,0$	x: 0,09 m $\eta = 16,2$	x: 3,019 m $\eta = 3,3$	x: 0,09 m $\eta = 65,8$	x: 0,09 m $\eta = 9,3$	x: 0,09 m $\eta = 0,9$	x: 3,019 m $\eta = 0,1$	x: 0,09 m $\eta = 44,2$	x: 0,09 m $\eta = 72,1$	x: 0,09 m $\eta = 68,9$	$\eta = 0,9$	PASSA $\eta = 72,1$
N25/N24	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 3,02 m $\eta = 8,4$	$N_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (1)}$	x: 3,02 m $\eta = 5,5$	x: 0,09 m $\eta = 61,6$	x: 0,09 m $\eta = 9,6$	x: 3,02 m $\eta = 1,2$	x: 3,02 m $\eta = 0,3$	x: 0,09 m $\eta = 38,9$	$N_{A, (2)}$	x: 0,09 m $\eta = 66,5$	$\eta = 0,6$	PASSA $\eta = 66,5$
N25/N23	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 3,02 m $\eta = 8,4$	$N_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (1)}$	x: 3,02 m $\eta = 6,1$	x: 0,09 m $\eta = 61,7$	x: 0,09 m $\eta = 9,6$	x: 3,02 m $\eta = 1,2$	x: 3,02 m $\eta = 0,4$	x: 0,09 m $\eta = 39,0$	$N_{A, (2)}$	x: 0,09 m $\eta = 64,8$	$\eta = 0,6$	PASSA $\eta = 64,8$
N26/N65	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 0,05 m $\eta = 4,5$	$N_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (1)}$	x: 0,1 m $\eta = 10,4$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A, (5)}$	x: 0 m $\eta = 1,7$	x: 0 m $\eta = 11,4$	x: 0,1 m $\eta = 1,9$	$N_{A, (6)}$	$N_{A, (2)}$	x: 0,1 m $\eta = 14,9$	x: 0,05 m $\eta = 2,6$	PASSA $\eta = 14,9$
N65/N27	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,313 m $\eta = 5,8$	x: 0 m $\eta = 4,8$	x: 0 m $\eta = 16,6$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A, (5)}$	x: 0,313 m $\eta = 0,3$	x: 0,313 m $\eta = 11,0$	x: 0 m $\eta = 3,4$	$N_{A, (6)}$	x: 0 m $\eta = 21,7$	x: 0,375 m $\eta = 17,7$	x: 0,126 m $\eta = 1,1$	PASSA $\eta = 21,7$
N27/N28	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 0,362 m $\eta = 9,9$	$N_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (1)}$	x: 0,475 m $\eta = 16,1$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A, (5)}$	x: 0,362 m $\eta = 0,3$	x: 0 m $\eta = 4,6$	x: 0,475 m $\eta = 2,7$	$N_{A, (6)}$	$N_{A, (2)}$	x: 0,475 m $\eta = 26,2$	x: 0,249 m $\eta = 0,5$	PASSA $\eta = 26,2$
N28/N29	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 9,5$	$N_{t, Sd} = 0,00$ $N_{A, (1)}$	x: 0 m $\eta = 16,9$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A, (5)}$	x: 0 m $\eta = 0,4$	x: 0,475 m $\eta = 5,9$	x: 0 m $\eta = 3,0$	$N_{A, (6)}$	$N_{A, (2)}$	x: 0 m $\eta = 26,9$	x: 0 m $\eta = 0,2$	PASSA $\eta = 26,9$
N29/N105	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0,064 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 3,4$	x: 0,251 m $\eta = 7,5$	x: 0,375 m $\eta = 18,4$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A, (5)}$	x: 0,251 m $\eta = 0,3$	x: 0,064 m $\eta = 11,4$	x: 0,375 m $\eta = 4,1$	$N_{A, (6)}$	x: 0,375 m $\eta = 26,6$	x: 0 m $\eta = 13,4$	x: 0 m $\eta = 0,5$	PASSA $\eta = 26,6$
N105/N30	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 2,8$	x: 0,05 m $\eta = 2,6$	x: 0 m $\eta = 8,0$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A, (5)}$	x: 0,05 m $\eta = 1,9$	x: 0,1 m $\eta = 11,6$	x: 0 m $\eta = 1,5$	$N_{A, (6)}$	x: 0,1 m $\eta = 7,3$	x: 0 m $\eta = 11,4$	x: 0 m $\eta = 2,9$	PASSA $\eta = 11,6$

26

| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

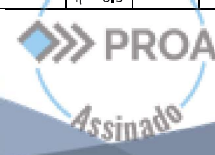
Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$M_x V_y$	$M_y V_x$	$N_t M_y$	$N_t M_x$	M_t	
N25/N73	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 25,4$	x: 0 m $\eta = 2,4$	x: 0,1 m $\eta = 44,7$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0 m $\eta = 0,1$	x: 0 m $\eta = 17,9$	x: 0,1 m $\eta = 20,1$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 0 m $\eta = 10,1$	x: 0,1 m $\eta = 69,6$	x: 0,05 m $\eta = 0,1$	PASSA $\eta = 69,6$
N73/N31	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 22,7$	x: 0 m $\eta = 8,0$	x: 0 m $\eta = 37,8$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0,321 m $\eta = 0,1$	x: 0,321 m $\eta = 17,7$	x: 0 m $\eta = 14,4$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 0 m $\eta = 26,4$	x: 0 m $\eta = 60,5$	x: 0,267 m $\eta = 0,1$	PASSA $\eta = 60,5$
N31/N32	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 22,1$	$N_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(1)}$	x: 0 m $\eta = 32,4$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0,475 m $\eta = 8,7$	x: 0 m $\eta = 10,7$	$N_{A_s}^{(6)}$	$N_{A_s}^{(2)}$	x: 0 m $\eta = 54,7$	x: 0,226 m $\eta = 0,2$	PASSA $\eta = 54,7$
N32/N33	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0,253 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 17,9$	x: 0,364 m $\eta = 8,3$	x: 0 m $\eta = 29,7$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0 m $\eta = 0,1$	x: 0,475 m $\eta = 15,3$	x: 0 m $\eta = 10,1$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 0,475 m $\eta = 23,4$	x: 0 m $\eta = 47,2$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 47,2$
N33/N113	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 7,9$	x: 0,24 m $\eta = 34,2$	x: 0,375 m $\eta = 47,6$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0,24 m $\eta = 0,1$	x: 0,053 m $\eta = 23,7$	x: 0,375 m $\eta = 24,4$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 0,375 m $\eta = 81,7$	x: 0 m $\eta = 26,1$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 81,7$
N113/N19	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0,05 m $\eta = 36,1$	x: 0,1 m $\eta = 48,2$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0,1 m $\eta = 23,2$	x: 0,1 m $\eta = 28,4$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 0,1 m $\eta = 84,6$	x: 0 m $\eta = 6,7$	x: 0,05 m $\eta = 0,2$	PASSA $\eta = 84,6$
N13/N8	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	x: 0,05 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,848 m $\eta = 11,9$	x: 0,05 m $\eta = 12,5$	x: 1,288 m $\eta = 16,1$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0,05 m $\eta = 0,1$	x: 0,23 m $\eta = 3,5$	x: 1,288 m $\eta = 1,9$	$N_{A_s}^{(6)}$	$N_{A_s}^{(2)}$	x: 1,288 m $\eta = 28,0$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 28,0$
N14/N9	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	x: 0,05 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,881 m $\eta = 13,1$	x: 0,05 m $\eta = 35,1$	x: 0,881 m $\eta = 17,3$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0,881 m $\eta = 1,0$	x: 0,17 m $\eta = 5,0$	x: 0,881 m $\eta = 2,2$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 0,17 m $\eta = 16,1$	x: 0,881 m $\eta = 41,0$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 41,0$
N7/N31	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	x: 0,05 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,567 m $\eta = 7,6$	x: 1,522 m $\eta = 65,7$	x: 1,522 m $\eta = 16,2$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0,567 m $\eta = 0,9$	x: 1,522 m $\eta = 6,3$	x: 1,522 m $\eta = 3,0$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 1,522 m $\eta = 48,3$	x: 0,814 m $\eta = 28,5$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 65,7$
N8/N32	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	x: 1,285 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,405 m $\eta = 7,0$	x: 1,464 m $\eta = 53,1$	x: 0,405 m $\eta = 12,8$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 1,285 m $\eta = 0,1$	x: 1,464 m $\eta = 5,1$	x: 1,464 m $\eta = 1,4$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 1,464 m $\eta = 60,9$	x: 0,405 m $\eta = 19,8$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 60,9$
N9/N33	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	x: 1,107 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,564 m $\eta = 8,4$	x: 1,523 m $\eta = 70,2$	x: 1,523 m $\eta = 17,3$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0,564 m $\eta = 0,9$	x: 1,523 m $\eta = 6,7$	x: 1,523 m $\eta = 3,4$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 1,523 m $\eta = 52,1$	x: 0,81 m $\eta = 29,2$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 70,2$
N31/N27	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	x: 0,05 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 1,082 m $\eta = 7,4$	x: 0,05 m $\eta = 63,6$	x: 0,186 m $\eta = 15,1$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0,186 m $\eta = 0,7$	x: 0,186 m $\eta = 6,1$	x: 0,186 m $\eta = 2,6$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 0,186 m $\eta = 42,4$	x: 1,082 m $\eta = 25,6$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 63,6$
N32/N28	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	x: 0,05 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,829 m $\eta = 7,4$	x: 0,05 m $\eta = 54,2$	x: 1,269 m $\eta = 13,6$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 1,269 m $\eta = 0,4$	x: 0,22 m $\eta = 5,2$	x: 0,22 m $\eta = 1,5$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 0,22 m $\eta = 61,5$	x: 1,269 m $\eta = 23,9$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 61,5$
N33/N29	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	x: 0,05 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 1,094 m $\eta = 8,4$	x: 0,05 m $\eta = 70,8$	x: 0,166 m $\eta = 17,6$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0,829 m $\eta = 0,7$	x: 0,166 m $\eta = 6,7$	x: 0,166 m $\eta = 3,5$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 0,166 m $\eta = 52,0$	x: 0,829 m $\eta = 24,7$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 70,8$
N27/N2	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	x: 0,05 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,564 m $\eta = 12,3$	x: 1,521 m $\eta = 31,7$	x: 0,809 m $\eta = 17,5$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0,564 m $\eta = 0,9$	x: 1,521 m $\eta = 4,7$	x: 0,809 m $\eta = 2,3$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 1,521 m $\eta = 13,5$	x: 0,809 m $\eta = 40,4$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 40,4$
N28/N3	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	x: 1,46 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,399 m $\eta = 11,8$	x: 1,46 m $\eta = 12,4$	x: 0,399 m $\eta = 15,9$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 1,46 m $\eta = 0,1$	x: 1,46 m $\eta = 3,4$	x: 0,399 m $\eta = 1,8$	$N_{A_s}^{(6)}$	$N_{A_s}^{(2)}$	x: 0,399 m $\eta = 27,7$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 27,7$
N29/N4	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	x: 1,11 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,565 m $\eta = 13,0$	x: 1,526 m $\eta = 35,3$	x: 0,811 m $\eta = 17,3$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0,565 m $\eta = 1,0$	x: 1,526 m $\eta = 5,2$	x: 0,811 m $\eta = 2,2$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 1,526 m $\eta = 17,6$	x: 0,811 m $\eta = 41,2$	$M_{tSd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(7)}$	PASSA $\eta = 41,2$
N16/N34	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,15 m $\eta = 0,4$	x: 0 m $\eta = 0,5$	x: 0 m $\eta = 7,1$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A_s}^{(5)}$	x: 0,15 m $\eta = 2,0$	x: 0 m $\eta = 4,0$	x: 0 m $\eta = 0,6$	$N_{A_s}^{(6)}$	x: 0 m $\eta = 7,2$	x: 0 m $\eta = 8,9$	$\eta = 2,3$	PASSA $\eta = 8,9$
N34/N35	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,962 m $\eta = 0,6$	x: 0,043 m $\eta = 0,7$	x: 0,962 m $\eta = 2,5$	x: 0,962 m $\eta = 4,3$	x: 0,043 m $\eta = 0,7$	x: 0,043 m $\eta = 0,3$	x: 0,962 m $\eta = 0,1$	x: 0,962 m $\eta = 0,2$	x: 0,962 m $\eta = 6,4$	x: 0,962 m $\eta = 4,5$	$\eta = 1,1$	PASSA $\eta = 6,4$
N36/N35	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,962 m $\eta = 0,6$	x: 0,043 m $\eta = 0,7$	x: 0,043 m $\eta = 3,3$	x: 0,962 m $\eta = 4,3$	x: 0,962 m $\eta = 0,7$	x: 0,962 m $\eta = 0,7$	x: 0,043 m $\eta = 0,1$	x: 0,962 m $\eta = 0,2$	x: 0,962 m $\eta = 6,5$	x: 0,043 m $\eta = 6,0$	$\eta = 0,9$	PASSA $\eta = 6,5$
N21/N36	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	x: 0,15 m $\eta = 0,5$	x: 0 m $\eta = 0,5$	x: 0 m $\eta = 4,4$	x: 0,15 m $\eta = 4,6$	x: 0 m $\eta = 2,2$	$\eta = 3,7$	x: 0 m $\eta = 0,3$	x: 0,15 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta = 5,8$	x: 0,15 m $\eta = 8,3$	$\eta = 2,9$	PASSA $\eta = 8,3$

27

E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

Site: www.santiagoeng.com.br |

Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$M_x V_y$	$M_y V_x$	$N_c M_x M_y$	$N_t M_x M_y$	M_t	
N17/N37	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 0,15 m $\eta = 0,4$	x: 0 m $\eta = 0,5$	x: 0 m $\eta = 6,9$	x: 0,15 m $\eta = 2,0$	x: 0,15 m $\eta = 1,9$	x: 0,15 m $\eta = 3,9$	x: 0 m $\eta = 0,6$	x: 0,15 m $\eta = 0,1$	x: 0 m $\eta = 6,9$	x: 0 m $\eta = 8,6$	$\eta = 2,4$	PASSA $\eta = 8,6$
N37/N38	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 0,962 m $\eta = 0,6$	x: 0,043 m $\eta = 0,7$	x: 0,962 m $\eta = 2,6$	x: 0,962 m $\eta = 4,3$	x: 0,962 m $\eta = 0,7$	x: 0,043 m $\eta = 0,4$	x: 0,962 m $\eta = 0,1$	x: 0,962 m $\eta = 0,2$	x: 0,962 m $\eta = 6,5$	x: 0,962 m $\eta = 4,5$	$\eta = 1,1$	PASSA $\eta = 6,5$
N39/N38	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 0,962 m $\eta = 0,6$	x: 0,043 m $\eta = 0,7$	x: 0,043 m $\eta = 3,4$	x: 0,962 m $\eta = 4,3$	x: 0,043 m $\eta = 0,7$	x: 0,962 m $\eta = 0,7$	x: 0,043 m $\eta = 0,1$	x: 0,962 m $\eta = 0,2$	x: 0,962 m $\eta = 6,4$	x: 0,043 m $\eta = 6,0$	$\eta = 0,9$	PASSA $\eta = 6,4$
N22/N39	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 0,15 m $\eta = 0,5$	x: 0 m $\eta = 0,5$	x: 0 m $\eta = 4,3$	x: 0,15 m $\eta = 4,8$	x: 0 m $\eta = 2,2$	$\eta = 3,7$	x: 0 m $\eta = 0,3$	x: 0,15 m $\eta = 0,3$	x: 0 m $\eta = 5,8$	x: 0,15 m $\eta = 8,3$	$\eta = 2,6$	PASSA $\eta = 8,3$
N40/N16	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(3)}$	$N_{c,Sd} = 0,00$ $N_{A,(1)}$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	$V_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(8)}$	x: 0,124 m $\eta < 0,1$	$N_{A,(6)}$	$N_{A,(6)}$	$N_{A,(2)}$	$N_{A,(4)}$	$M_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(7)}$	PASSA $\eta < 0,1$
N17/N41	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(3)}$	$N_{c,Sd} = 0,00$ $N_{A,(1)}$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	$V_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(8)}$	x: 0,051 m $\eta < 0,1$	$N_{A,(6)}$	$N_{A,(6)}$	$N_{A,(2)}$	$N_{A,(4)}$	$M_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(7)}$	PASSA $\eta < 0,1$
N42/N21	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(3)}$	$N_{c,Sd} = 0,00$ $N_{A,(1)}$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	$V_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(8)}$	x: 0,124 m $\eta < 0,1$	$N_{A,(6)}$	$N_{A,(6)}$	$N_{A,(2)}$	$N_{A,(4)}$	$M_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(7)}$	PASSA $\eta < 0,1$
N22/N43	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300,0$ $\lambda_{yy} \leq 300,0$	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(3)}$	$N_{c,Sd} = 0,00$ $N_{A,(1)}$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(5)}$	$V_{Sd} = 0,00$ $N_{A,(8)}$	x: 0,051 m $\eta < 0,1$	$N_{A,(6)}$	$N_{A,(6)}$	$N_{A,(2)}$	$N_{A,(4)}$	$M_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(7)}$	PASSA $\eta < 0,1$
N44/N11	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 0,098 m $\eta = 2,6$	x: 0 m $\eta = 19,1$	x: 0,099 m $\eta = 27,7$	x: 0,099 m $\eta = 7,7$	$\eta = 11,2$	$\eta = 35,4$	x: 0,099 m $\eta = 20,2$	x: 0,099 m $\eta = 1,8$	x: 0,099 m $\eta = 53,2$	x: 0,099 m $\eta = 11,0$	$M_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(7)}$	PASSA $\eta = 53,2$
N45/N1	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 0,098 m $\eta = 2,6$	x: 0 m $\eta = 19,1$	x: 0,099 m $\eta = 27,7$	x: 0,099 m $\eta = 7,7$	$\eta = 11,2$	$\eta = 35,4$	x: 0,099 m $\eta = 20,2$	x: 0,099 m $\eta = 1,8$	x: 0,099 m $\eta = 53,2$	x: 0,099 m $\eta = 11,0$	$M_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(7)}$	PASSA $\eta = 53,2$
N46/N15	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(3)}$	x: 0 m $\eta = 22,3$	x: 0,099 m $\eta = 31,3$	x: 0,099 m $\eta = 18,1$	$\eta = 26,4$	$\eta = 39,9$	x: 0,099 m $\eta = 25,7$	x: 0,099 m $\eta = 10,3$	x: 0,099 m $\eta = 67,2$	$N_{A,(4)}$	$M_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(7)}$	PASSA $\eta = 67,2$
N47/N5	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	$N_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(3)}$	x: 0 m $\eta = 22,3$	x: 0,099 m $\eta = 31,3$	x: 0,099 m $\eta = 18,1$	$\eta = 26,4$	$\eta = 39,9$	x: 0,099 m $\eta = 25,7$	x: 0,099 m $\eta = 10,3$	x: 0,099 m $\eta = 67,2$	$N_{A,(4)}$	$M_{t,Sd} = 0,00$ $N_{A,(7)}$	PASSA $\eta = 67,2$
N15/N10	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0,09 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 1,551 m $\eta = 9,8$	x: 0,09 m $\eta = 15,4$	x: 0,09 m $\eta = 28,4$	x: 0,09 m $\eta = 2,9$	x: 1,551 m $\eta = 2,1$	x: 0,09 m $\eta = 5,8$	x: 0,09 m $\eta = 8,4$	x: 1,642 m $\eta = 0,1$	x: 0,09 m $\eta = 45,4$	x: 1,642 m $\eta = 36,2$	x: 0,09 m $\eta = 4,8$	PASSA $\eta = 45,4$
N10/N19	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0,899 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 0,05 m $\eta = 9,6$	x: 1,251 m $\eta = 13,8$	x: 1,603 m $\eta = 24,0$	x: 0,05 m $\eta = 2,6$	x: 0,141 m $\eta = 2,3$	x: 1,603 m $\eta = 5,2$	x: 1,603 m $\eta = 6,0$	x: 0,05 m $\eta = 0,1$	x: 1,603 m $\eta = 38,5$	x: 0,05 m $\eta = 34,1$	x: 1,251 m $\eta = 4,1$	PASSA $\eta = 38,5$
N19/N30	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0,09 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 1,55 m $\eta = 9,5$	x: 0,09 m $\eta = 14,5$	x: 0,09 m $\eta = 23,9$	x: 1,643 m $\eta = 2,6$	x: 1,55 m $\eta = 2,3$	x: 0,09 m $\eta = 5,3$	x: 0,09 m $\eta = 6,0$	x: 1,643 m $\eta = 0,1$	x: 0,09 m $\eta = 39,0$	x: 1,643 m $\eta = 34,3$	x: 0,09 m $\eta = 4,4$	PASSA $\eta = 39,0$
N30/N5	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0,903 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 0,05 m $\eta = 9,8$	x: 1,253 m $\eta = 15,4$	x: 1,602 m $\eta = 28,4$	x: 1,602 m $\eta = 2,9$	x: 0,141 m $\eta = 2,2$	x: 1,602 m $\eta = 5,8$	x: 1,602 m $\eta = 8,4$	x: 0,05 m $\eta = 0,1$	x: 1,602 m $\eta = 45,4$	x: 0,05 m $\eta = 36,2$	x: 1,253 m $\eta = 4,8$	PASSA $\eta = 45,4$
N11/N6	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0,09 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 1,551 m $\eta = 8,9$	x: 0,09 m $\eta = 13,5$	x: 0,09 m $\eta = 26,8$	x: 0,09 m $\eta = 5,5$	x: 0,442 m $\eta = 3,2$	x: 0,09 m $\eta = 5,5$	x: 0,09 m $\eta = 7,5$	x: 0,09 m $\eta = 0,4$	x: 0,09 m $\eta = 42,4$	x: 1,642 m $\eta = 34,2$	x: 0,09 m $\eta = 2,7$	PASSA $\eta = 42,4$
N6/N25	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0,141 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 0,05 m $\eta = 8,6$	x: 1,253 m $\eta = 16,7$	x: 1,603 m $\eta = 24,9$	x: 0,05 m $\eta = 4,8$	x: 0,141 m $\eta = 3,3$	x: 1,603 m $\eta = 5,3$	x: 1,603 m $\eta = 6,5$	x: 0,05 m $\eta = 0,3$	x: 1,603 m $\eta = 42,4$	x: 0,05 m $\eta = 34,3$	x: 0,568 m $\eta = 6,0$	PASSA $\eta = 42,4$
N25/N26	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	x: 0,09 m $\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$	x: 1,454 m $\eta = 8,5$	x: 0,09 m $\eta = 17,4$	x: 0,09 m $\eta = 24,7$	x: 1,643 m $\eta = 5,0$	x: 1,454 m $\eta = 2,7$	x: 0,09 m $\eta = 5,4$	x: 0,09 m $\eta = 6,4$	x: 1,643 m $\eta = 0,3$	x: 0,09 m $\eta = 43,1$	x: 1,643 m $\eta = 34,5$	x: 1,265 m $\eta = 6,0$	PASSA $\eta = 43,1$

28

E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

Site: www.santiagoeng.com.br |

Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)														Estado
	b/t	λ	N _t	N _c	M _x	M _y	V _x	V _y	M _x V _y	M _y V _x	N _t M _y	N _t M _x	M _t		
N26/N1	(b _w /t) ≤ 500 (b _w /t) ≤ 500 Passa	x: 0,899 m λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 0,05 m η = 9,0	x: 1,25 m η = 13,5	x: 1,602 m η = 26,9	x: 1,602 m η = 5,5	x: 1,25 m η = 3,2	x: 1,602 m η = 5,5	x: 1,602 m η = 7,5	x: 1,602 m η = 0,4	x: 1,602 m η = 42,5	x: 0,05 m η = 33,9	x: 1,25 m η = 2,7	PASSA η = 42,5	
N48/N49	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 0,962 m η = 3,6	x: 0,043 m η = 1,2	x: 0,043 m η = 38,3	x: 0,962 m η = 4,1	x: 0,043 m η = 0,6	x: 0,962 m η = 5,5	x: 0,043 m η = 15,0	x: 0,962 m η = 0,2	x: 0,962 m η = 9,9	x: 0,043 m η = 44,0	η = 2,1	PASSA η = 44,0	
N23/N48	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 0,15 m η = 3,1	x: 0 m η = 1,2	x: 0 m η = 11,6	x: 0,15 m η = 47,0	x: 0 m η = 12,3	η = 10,0	x: 0 m η = 2,3	x: 0,15 m η = 23,4	x: 0 m η = 13,7	x: 0,15 m η = 58,8	η = 2,9	PASSA η = 58,8	
N23/N20	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	η = 0,6	η = 5,9	x: 0,051 m η = 2,2	x: 1,849 m η = 55,7	x: 1,849 m η = 6,7	η = 0,2	x: 0,051 m η = 0,1	x: 1,849 m η = 31,5	x: 1,849 m η = 62,5	x: 1,849 m η = 3,7	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 62,5	
N50/N49	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 0,962 m η = 3,2	x: 0,043 m η = 1,2	x: 0,043 m η = 30,4	x: 0,962 m η = 4,0	x: 0,962 m η = 0,6	x: 0,043 m η = 2,7	x: 0,043 m η = 9,3	x: 0,962 m η = 0,2	x: 0,962 m η = 10,0	x: 0,043 m η = 33,4	η = 1,7	PASSA η = 33,4	
N20/N50	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 0,15 m η = 0,9	x: 0 m η = 1,2	x: 0 m η = 21,0	x: 0 m η = 39,6	x: 0,15 m η = 10,8	x: 0,15 m η = 10,2	x: 0 m η = 5,2	x: 0 m η = 16,4	x: 0 m η = 43,0	x: 0 m η = 60,9	η = 1,9	PASSA η = 60,9	
N51/N52	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 0,962 m η = 3,6	x: 0,043 m η = 1,2	x: 0,043 m η = 38,3	x: 0,962 m η = 4,0	x: 0,962 m η = 0,6	x: 0,962 m η = 5,5	x: 0,043 m η = 15,0	x: 0,962 m η = 0,2	x: 0,962 m η = 9,9	x: 0,043 m η = 42,7	η = 2,1	PASSA η = 42,7	
N24/N51	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 0,15 m η = 3,1	x: 0 m η = 1,2	x: 0 m η = 12,0	x: 0,15 m η = 46,7	x: 0 m η = 12,2	η = 10,1	x: 0 m η = 2,3	x: 0,15 m η = 23,0	x: 0 m η = 14,0	x: 0,15 m η = 59,7	η = 3,0	PASSA η = 59,7	
N24/N18	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	η = 0,6	η = 5,9	x: 0,051 m η = 2,2	x: 1,849 m η = 55,7	x: 1,849 m η = 6,7	η = 0,2	x: 0,051 m η = 0,1	x: 1,849 m η = 31,5	x: 1,849 m η = 62,4	x: 0,051 m η = 3,7	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 62,4	
N53/N52	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 0,962 m η = 3,2	x: 0,043 m η = 1,2	x: 0,043 m η = 30,4	x: 0,962 m η = 4,2	x: 0,043 m η = 0,6	x: 0,043 m η = 2,7	x: 0,043 m η = 9,3	x: 0,962 m η = 0,2	x: 0,962 m η = 10,0	x: 0,043 m η = 33,8	η = 1,7	PASSA η = 33,8	
N18/N53	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 0,15 m η = 0,9	x: 0 m η = 1,2	x: 0 m η = 19,5	x: 0 m η = 40,2	x: 0,15 m η = 10,9	η = 10,1	x: 0 m η = 4,5	x: 0 m η = 17,0	x: 0 m η = 42,6	x: 0 m η = 60,0	η = 1,8	PASSA η = 60,0	
N36/N51	(b _w /t) ≤ 90 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	η = 0,7	η = 6,0	x: 1,641 m η = 13,5	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	x: 1,641 m η = 0,5	x: 1,641 m η = 3,2	x: 1,641 m η = 1,9	N.A. ⁽⁶⁾	x: 1,641 m η = 21,8	x: 1,641 m η = 22,2	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 22,2	
N48/N39	(b _w /t) ≤ 90 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	η = 0,8	η = 6,1	x: 0,05 m η = 13,3	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	x: 0,05 m η = 0,5	x: 0,05 m η = 3,2	x: 0,05 m η = 1,9	N.A. ⁽⁶⁾	x: 0,05 m η = 21,4	x: 0,05 m η = 22,1	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 22,1	
N35/N52	(b _w /t) ≤ 90 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 0 m η = 1,0	x: 0 m η = 3,5	x: 1,692 m η = 26,1	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0,3	x: 1,692 m η = 3,8	x: 1,692 m η = 4,3	N.A. ⁽⁶⁾	x: 1,692 m η = 28,5	x: 1,692 m η = 21,5	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 28,5	
N49/N38	(b _w /t) ≤ 90 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 1,692 m η = 1,0	x: 1,692 m η = 3,4	x: 0 m η = 26,0	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	x: 1,692 m η = 0,3	x: 0 m η = 3,8	x: 0 m η = 4,3	N.A. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 28,1	x: 0 m η = 21,3	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 28,1	
N34/N53	(b _w /t) ≤ 90 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽³⁾	η = 7,1	x: 1,642 m η = 17,9	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	x: 0,051 m η = 0,5	x: 1,642 m η = 3,6	x: 1,642 m η = 3,3	N.A. ⁽⁶⁾	x: 1,642 m η = 29,8	N.A. ⁽⁴⁾	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 29,8	
N50/N37	(b _w /t) ≤ 90 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽³⁾	η = 7,0	x: 0,051 m η = 17,8	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	x: 1,642 m η = 0,5	x: 0,051 m η = 3,6	x: 0,051 m η = 3,3	N.A. ⁽⁶⁾	x: 0,051 m η = 29,5	N.A. ⁽⁴⁾	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 29,5	
N51/N54	(b _w /t) ≤ 90 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	η = 2,5	η = 25,0	x: 0,05 m η = 41,6	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	x: 0,05 m η = 0,9	x: 0,05 m η = 5,9	x: 0,05 m η = 17,7	N.A. ⁽⁶⁾	x: 0,05 m η = 60,2	x: 0,05 m η = 66,8	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 66,8	
N54/N48	(b _w /t) ≤ 90 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	η = 2,5	η = 25,0	x: 1,642 m η = 41,7	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	x: 1,642 m η = 0,9	x: 1,642 m η = 5,9	x: 1,642 m η = 17,7	N.A. ⁽⁶⁾	x: 1,642 m η = 60,2	x: 1,642 m η = 67,0	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 67,0	
N53/N55	(b _w /t) ≤ 90 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽³⁾	η = 26,7	x: 0,051 m η = 41,5	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	x: 0,051 m η = 0,7	x: 0,051 m η = 5,9	x: 0,051 m η = 17,6	N.A. ⁽⁶⁾	x: 0,051 m η = 74,0	N.A. ⁽⁴⁾	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 74,0	
N55/N50	(b _w /t) ≤ 90 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽³⁾	η = 26,7	x: 1,643 m η = 41,6	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	x: 1,643 m η = 0,7	x: 1,643 m η = 5,9	x: 1,643 m η = 17,7	N.A. ⁽⁶⁾	x: 1,643 m η = 74,2	N.A. ⁽⁴⁾	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 74,2	
N52/N56	(b _w /t) ≤ 90 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 1,693 m η = 3,1	x: 0 m η = 5,3	x: 0 m η = 34,2	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0,1	x: 0 m η = 5,3	x: 0 m η = 12,0	N.A. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 20,4	x: 0 m η = 37,0	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 37,0	
N56/N49	(b _w /t) ≤ 90 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	x: 0,423 m η = 3,1	x: 1,693 m η = 5,2	x: 1,693 m η = 34,2	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	x: 1,693 m η = 0,1	x: 1,693 m η = 5,3	x: 1,693 m η = 12,0	N.A. ⁽⁶⁾	x: 1,693 m η = 20,4	x: 1,693 m η = 37,2	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 37,2	
N21/N24	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	η = 1,0	η = 0,2	x: 0,051 m η = 4,1	x: 1,602 m η = 6,4	x: 1,601 m η = 0,7	x: 0,051 m η = 0,7	x: 0,051 m η = 0,2	x: 1,602 m η = 0,4	x: 1,602 m η = 6,6	x: 1,602 m η = 10,0	η = 5,3	PASSA η = 10,0	
N24/N23	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	η = 0,8	η = 19,5	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁵⁾	V _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,09 m η = 0,3	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽⁴⁾	M _{t,Sd} = 0,00 N.A. ⁽⁷⁾	PASSA η = 19,5	
N23/N22	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	η = 1,0	η = 0,2	x: 1,641 m η = 4,0	x: 0,09 m η = 6,4	x: 0,09 m η = 0,7	x: 1,641 m η = 0,6	x: 1,641 m η = 0,2	x: 0,09 m η = 0,4	x: 0,09 m η = 6,4	x: 0,09 m η = 9,7	η = 5,3	PASSA η = 9,7	
N16/N18	(b _w /t) ≤ 500 Passa	λ _{xx} ≤ 200,0 λ _{yy} ≤ 200,0 Passa	η = 1,0	η = 0,4	x: 0,051 m η = 6,8	x: 1,602 m η = 4,5	x: 1,601 m η = 0,5	x: 0,051 m η = 1,0	x: 0,051 m η = 0,5	x: 1,602 m η = 0,2	x: 0,051 m η = 9,0	x: 1,602 m η = 9,8	η = 6,5	PASSA η = 9,8	

29

E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

Site: www.santiagoeng.com.br |

Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$M_x V_y$	$M_y V_x$	$N_t M_x M_y$	$N_t M_y M_x$	M_t	
N18/N20	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$N_{t, Sd} = 0,00$ $N_{t, A}^{(3)}$	$\eta = 23,1$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{t, A}^{(5)}$	$M_{Sd} = 0,00$ $N_{t, A}^{(5)}$	$V_{Sd} = 0,00$ $N_{t, A}^{(6)}$	$x: 0,09$ m $\eta = 0,3$	$N_{t, A}^{(6)}$	$N_{t, A}^{(6)}$	$N_{t, A}^{(2)}$	$N_{t, A}^{(4)}$	$M_{t, Sd} = 0,00$ $N_{t, A}^{(7)}$	PASSA $\eta = 23,1$
N20/N17	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200,0$ $\lambda_{yy} \leq 200,0$ Passa	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,5$	$x: 1,641$ m $\eta = 6,7$	$x: 0,09$ m $\eta = 4,5$	$x: 0,09$ m $\eta = 0,5$	$x: 1,641$ m $\eta = 1,0$	$x: 1,641$ m $\eta = 0,5$	$x: 0,09$ m $\eta = 0,2$	$x: 1,641$ m $\eta = 8,9$	$x: 0,09$ m $\eta = 9,6$	$\eta = 6,5$	PASSA $\eta = 9,6$
Notação: b/t: Valores máximos da relação comprimento-espessura λ : Limitação de esbeltez N_t : Resistência à tração N_c : Resistência à compressão M_x : Resistência à flexão eixo X M_y : Resistência à flexão eixo Y V_x : Resistência ao esforço cortante X V_y : Resistência ao esforço cortante Y $M_x V_y$: Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados $M_y V_x$: Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados $N_t M_x M_y$: Resistência à flexo-compressão $N_t M_y M_x$: Resistência à flexo-tração M_t : Resistência à torção x: Distância à origem da barra η : Coeficiente de aproveitamento (%) N.A.: Não aplicável														
Verificações desnecessárias para o tipo de perfil (N.A.): (1) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão. (2) Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada. (3) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração. (4) Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada. (5) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor. (6) Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada. (7) A verificação não é necessária, já que não existe momento torçor. (8) A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.														

30

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 8800:2008)												Estado
	λ	Nt	Nc	Mx	My	Vx	Vy	NMxMy	T	NMVT	$\sigma \tau f$		
N20/N22	N.A. ⁽¹⁾	$\eta = 0,4$	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽⁴⁾	N.A. ⁽⁴⁾	N.A. ⁽⁵⁾	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	N.A. ⁽⁸⁾	PASSA $\eta = 0,4$	
N23/N17	N.A. ⁽¹⁾	$\eta = 10,7$	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽⁴⁾	N.A. ⁽⁴⁾	N.A. ⁽⁵⁾	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	N.A. ⁽⁸⁾	PASSA $\eta = 10,7$	
N16/N24	N.A. ⁽¹⁾	$\eta = 10,6$	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽⁴⁾	N.A. ⁽⁴⁾	N.A. ⁽⁵⁾	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	N.A. ⁽⁸⁾	PASSA $\eta = 10,6$	
N21/N18	N.A. ⁽¹⁾	$\eta = 0,4$	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽⁴⁾	N.A. ⁽⁴⁾	N.A. ⁽⁵⁾	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	N.A. ⁽⁸⁾	PASSA $\eta = 0,4$	
N24/N20	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽⁹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽⁴⁾	N.A. ⁽⁴⁾	N.A. ⁽⁵⁾	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	N.A. ⁽⁸⁾	NÃO APLICÁVEL	
N18/N23	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽⁹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽⁴⁾	N.A. ⁽⁴⁾	N.A. ⁽⁵⁾	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	N.A. ⁽⁸⁾	NÃO APLICÁVEL	
N54/N56	N.A. ⁽¹⁰⁾	x: 0,962 m $\eta = 10,9$	x: 0 m $\eta = 4,4$	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.A. ⁽⁵⁾	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	N.A. ⁽⁸⁾	PASSA $\eta = 10,9$	
N54/N49	N.A. ⁽¹⁰⁾	x: 1,888 m $\eta = 4,5$	x: 0 m $\eta = 10,7$	x: 0,945 m $\eta = 12,6$	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	x: 0,945 m $\eta = 17,9$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	N.A. ⁽⁸⁾	PASSA $\eta = 17,9$	
N54/N52	N.A. ⁽¹⁰⁾	x: 1,947 m $\eta = 4,4$	x: 0 m $\eta = 10,6$	x: 0,974 m $\eta = 13,4$	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	x: 0,974 m $\eta = 18,6$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	N.A. ⁽⁸⁾	PASSA $\eta = 18,6$	
N55/N56	N.A. ⁽¹⁰⁾	x: 0,962 m $\eta = 10,9$	x: 0 m $\eta = 4,4$	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.A. ⁽⁵⁾	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	N.A. ⁽⁸⁾	PASSA $\eta = 10,9$	
N55/N52	N.A. ⁽¹⁰⁾	x: 1,888 m $\eta = 4,5$	x: 0 m $\eta = 10,7$	x: 0,945 m $\eta = 12,6$	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	x: 0,945 m $\eta = 17,9$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	N.A. ⁽⁸⁾	PASSA $\eta = 17,9$	
N55/N49	N.A. ⁽¹⁰⁾	x: 1,947 m $\eta = 4,4$	x: 0 m $\eta = 10,5$	x: 0,974 m $\eta = 13,4$	N.A. ⁽³⁾	N.A. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	x: 0,974 m $\eta = 18,6$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	N.A. ⁽⁸⁾	PASSA $\eta = 18,6$	
N57/N58	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,075 m $\eta = 0,7$	x: 0,075 m $\eta = 21,6$	x: 0,075 m $\eta = 38,3$	$\eta = 2,5$	$\eta = 8,4$	x: 0,075 m $\eta = 60,1$	$\eta = 7,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,075 m $\eta = 58,0$	PASSA $\eta = 60,1$	
N58/N59	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,6$	x: 0,026 m $\eta = 14,4$	x: 0,026 m $\eta = 35,4$	$\eta = 2,6$	$\eta = 5,9$	x: 0,026 m $\eta = 49,9$	$\eta = 7,6$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 50,5$	PASSA $\eta = 50,5$	
N59/N60	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 4,7$	x: 0,026 m $\eta = 29,7$	$\eta = 2,6$	$\eta = 3,1$	x: 0,026 m $\eta = 34,5$	$\eta = 7,8$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 39,8$	PASSA $\eta = 39,8$	
N60/N61	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,4$	x: 0,164 m $\eta = 1,9$	x: 0,026 m $\eta = 23,9$	$\eta = 2,7$	$\eta = 1,6$	x: 0,026 m $\eta = 24,5$	$\eta = 8,2$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 31,7$	PASSA $\eta = 31,7$	
N61/N62	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,3$	x: 0,164 m $\eta = 2,2$	x: 0,026 m $\eta = 17,9$	$\eta = 2,7$	$\eta = 1,0$	x: 0,026 m $\eta = 18,9$	$\eta = 8,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 23,7$	PASSA $\eta = 23,7$	
N62/N63	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,2$	x: 0,164 m $\eta = 1,9$	x: 0,026 m $\eta = 11,8$	$\eta = 2,7$	$\eta = 0,7$	x: 0,026 m $\eta = 12,8$	$\eta = 8,8$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 16,7$	PASSA $\eta = 16,7$	
N63/N64	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,174 m $\eta = 1,5$	x: 0,026 m $\eta = 5,6$	$\eta = 2,7$	$\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 6,3$	$\eta = 9,0$	$\eta < 0,1$	$\eta = 11,6$	PASSA $\eta = 11,6$	
N65/N66	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,123 m $\eta = 0,4$	x: 0,075 m $\eta = 0,2$	x: 0,075 m $\eta = 5,8$	x: 0,075 m $\eta = 67,4$	$\eta = 5,2$	$\eta = 1,1$	x: 0,075 m $\eta = 73,3$	$\eta = 1,2$	$\eta < 0,1$	x: 0,075 m $\eta = 89,1$	PASSA $\eta = 89,1$	
N66/N67	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,3$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 5,0$	x: 0,026 m $\eta = 61,7$	$\eta = 5,2$	$\eta = 1,3$	x: 0,026 m $\eta = 66,8$	$\eta = 1,2$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 81,6$	PASSA $\eta = 81,6$	
N67/N68	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,3$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 3,1$	x: 0,026 m $\eta = 51,1$	$\eta = 5,2$	$\eta = 1,4$	x: 0,026 m $\eta = 54,3$	$\eta = 1,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 67,5$	PASSA $\eta = 67,5$	
N68/N69	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 1,3$	x: 0,026 m $\eta = 40,6$	$\eta = 5,2$	$\eta = 1,0$	x: 0,026 m $\eta = 42,0$	$\eta = 1,0$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 53,7$	PASSA $\eta = 53,7$	
N69/N70	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,164 m $\eta = 0,8$	x: 0,026 m $\eta = 30,2$	$\eta = 5,2$	$\eta = 0,6$	x: 0,026 m $\eta = 30,4$	$\eta = 0,8$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 39,9$	PASSA $\eta = 39,9$	

E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

Site: www.santiagoeng.com.br |

Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 8800:2008)											Estado
	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$NM_x M_y$	T	$NMVT$	$\sigma \tau f$	
N70/N71	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta < 0,1$	x: 0,164 m $\eta = 0,9$	x: 0,026 m $\eta = 19,8$	$\eta = 5,2$	$\eta = 0,4$	x: 0,026 m $\eta = 20,2$	$\eta = 0,8$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 26,2$	PASSA $\eta = 26,2$
N71/N72	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,173 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta < 0,1$	x: 0,174 m $\eta = 0,6$	x: 0,026 m $\eta = 9,5$	$\eta = 5,2$	$\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 9,8$	$\eta = 0,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 12,5$	PASSA $\eta = 12,5$
N73/N74	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,075 m $\eta = 0,8$	x: 0,075 m $\eta = 1,4$	x: 0,075 m $\eta = 76,5$	$\eta = 5,8$	$\eta = 0,2$	x: 0,075 m $\eta = 78,3$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,8$	PASSA $\eta = 78,3$
N74/N75	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,7$	x: 0,026 m $\eta = 1,2$	x: 0,026 m $\eta = 69,7$	$\eta = 5,8$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 71,2$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,8$	PASSA $\eta = 71,2$
N75/N76	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,6$	x: 0,026 m $\eta = 0,9$	x: 0,026 m $\eta = 57,4$	$\eta = 5,7$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 58,6$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,7$	PASSA $\eta = 58,6$
N76/N77	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 0,7$	x: 0,026 m $\eta = 45,3$	$\eta = 5,7$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 46,2$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,6$	PASSA $\eta = 46,2$
N77/N78	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,4$	x: 0,026 m $\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 33,4$	$\eta = 5,6$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 34,1$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,6$	PASSA $\eta = 34,1$
N78/N79	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 0,3$	x: 0,026 m $\eta = 21,7$	$\eta = 5,5$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 22,2$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,5$	PASSA $\eta = 22,2$
N79/N80	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 10,3$	$\eta = 5,4$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 10,5$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,3$	PASSA $\eta = 10,5$
N81/N82	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,123 m $\eta = 0,4$	x: 0,075 m $\eta = 0,2$	x: 0,075 m $\eta = 3,7$	x: 0,075 m $\eta = 67,6$	$\eta = 5,2$	$\eta = 1,0$	x: 0,075 m $\eta = 71,5$	$\eta = 1,2$	$\eta < 0,1$	x: 0,075 m $\eta = 89,3$	PASSA $\eta = 89,3$
N82/N83	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,3$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 3,0$	x: 0,026 m $\eta = 61,8$	$\eta = 5,2$	$\eta = 1,2$	x: 0,026 m $\eta = 65,0$	$\eta = 1,2$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 81,7$	PASSA $\eta = 81,7$
N83/N84	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,3$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 1,4$	x: 0,026 m $\eta = 51,2$	$\eta = 5,2$	$\eta = 1,2$	x: 0,026 m $\eta = 52,7$	$\eta = 1,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 67,6$	PASSA $\eta = 67,6$
N84/N85	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,164 m $\eta = 1,3$	x: 0,026 m $\eta = 40,6$	$\eta = 5,2$	$\eta = 0,9$	x: 0,026 m $\eta = 40,8$	$\eta = 1,0$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 53,7$	PASSA $\eta = 53,7$
N85/N86	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,164 m $\eta = 1,5$	x: 0,026 m $\eta = 30,2$	$\eta = 5,2$	$\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 31,0$	$\eta = 0,8$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 39,9$	PASSA $\eta = 39,9$
N86/N87	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta < 0,1$	x: 0,164 m $\eta = 1,2$	x: 0,026 m $\eta = 19,8$	$\eta = 5,2$	$\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 20,8$	$\eta = 0,8$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 26,2$	PASSA $\eta = 26,2$
N87/N88	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,173 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta < 0,1$	x: 0,174 m $\eta = 0,7$	x: 0,026 m $\eta = 9,5$	$\eta = 5,2$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 10,1$	$\eta = 0,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 12,5$	PASSA $\eta = 12,5$
N89/N90	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,075 m $\eta = 0,7$	x: 0,075 m $\eta = 20,5$	x: 0,075 m $\eta = 38,9$	$\eta = 2,8$	$\eta = 8,3$	x: 0,075 m $\eta = 59,6$	$\eta = 7,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,075 m $\eta = 57,9$	PASSA $\eta = 59,6$
N90/N91	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,6$	x: 0,026 m $\eta = 13,3$	x: 0,026 m $\eta = 35,8$	$\eta = 2,8$	$\eta = 5,8$	x: 0,026 m $\eta = 49,3$	$\eta = 7,6$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 50,5$	PASSA $\eta = 50,5$
N91/N92	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 3,8$	x: 0,026 m $\eta = 29,9$	$\eta = 2,7$	$\eta = 3,0$	x: 0,026 m $\eta = 33,7$	$\eta = 7,8$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 39,8$	PASSA $\eta = 39,8$
N92/N93	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,4$	x: 0,164 m $\eta = 2,6$	x: 0,026 m $\eta = 23,9$	$\eta = 2,7$	$\eta = 1,5$	x: 0,026 m $\eta = 24,5$	$\eta = 8,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 31,7$	PASSA $\eta = 31,7$
N93/N94	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,3$	x: 0,164 m $\eta = 2,6$	x: 0,026 m $\eta = 17,8$	$\eta = 2,7$	$\eta = 0,9$	x: 0,026 m $\eta = 19,4$	$\eta = 8,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 23,7$	PASSA $\eta = 23,7$
N94/N95	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,2$	x: 0,164 m $\eta = 2,2$	x: 0,026 m $\eta = 11,7$	$\eta = 2,7$	$\eta = 0,7$	x: 0,026 m $\eta = 13,1$	$\eta = 8,8$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 16,9$	PASSA $\eta = 16,9$
N95/N96	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,174 m $\eta = 1,5$	x: 0,026 m $\eta = 5,6$	$\eta = 2,7$	$\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 6,5$	$\eta = 9,0$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 11,9$	PASSA $\eta = 11,9$
N71/N63	$\lambda \leq 200,0$ Passa	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,4$	x: 1,647 m $\eta = 9,6$	x: 0,045 m $\eta = 3,8$	$\eta = 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 0,7$	x: 0,045 m $\eta = 11,7$	$\eta = 3,2$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 13,1$	PASSA $\eta = 13,1$
N79/N71	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,7$	x: 0,045 m $\eta = 5,4$	x: 0,045 m $\eta = 3,6$	$\eta = 0,2$	x: 0,045 m $\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 8,3$	$\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 8,2$	PASSA $\eta = 8,3$
N87/N79	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,7$	x: 1,648 m $\eta = 5,5$	x: 1,648 m $\eta = 3,6$	$\eta = 0,2$	x: 1,648 m $\eta = 0,4$	x: 1,648 m $\eta = 8,4$	$\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 8,3$	PASSA $\eta = 8,4$
N95/N87	$\lambda \leq 200,0$ Passa	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 9,6$	x: 1,647 m $\eta = 3,7$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,7$	x: 1,647 m $\eta = 11,7$	$\eta = 3,2$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 13,1$	PASSA $\eta = 13,1$
N86/N78	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,8$	x: 1,648 m $\eta = 5,4$	x: 1,648 m $\eta = 3,2$	$\eta = 0,2$	x: 1,648 m $\eta = 0,4$	x: 1,648 m $\eta = 8,1$	$\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 8,2$	PASSA $\eta = 8,2$
N78/N70	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,8$	x: 0,045 m $\eta = 5,3$	x: 0,045 m $\eta = 3,2$	$\eta = 0,2$	x: 0,045 m $\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 8,0$	$\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 8,1$	PASSA $\eta = 8,1$
N70/N62	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,4$	x: 1,647 m $\eta = 10,0$	x: 0,045 m $\eta = 2,4$	$\eta = 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 0,7$	x: 1,647 m $\eta = 12,5$	$\eta = 3,0$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 13,7$	PASSA $\eta = 13,7$
N94/N86	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 10,0$	x: 1,647 m $\eta = 2,4$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,7$	x: 0,045 m $\eta = 12,5$	$\eta = 3,0$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 13,7$	PASSA $\eta = 13,7$
N85/N77	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 1,7$	x: 1,648 m $\eta = 5,3$	x: 1,648 m $\eta = 2,8$	$\eta = 0,2$	x: 1,648 m $\eta = 0,4$	x: 1,648 m $\eta = 8,3$	$\eta = 0,5$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 8,6$	PASSA $\eta = 8,6$
N77/N69	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 1,7$	x: 0,045 m $\eta = 5,2$	x: 0,045 m $\eta = 2,8$	$\eta = 0,2$	x: 0,045 m $\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 8,2$	$\eta = 0,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 8,5$	PASSA $\eta = 8,5$
N69/N61	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 1,1$	x: 1,647 m $\eta = 10,4$	x: 1,647 m $\eta = 2,5$	$\eta = 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 0,8$	x: 1,647 m $\eta = 13,5$	$\eta = 2,5$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 14,7$	PASSA $\eta = 14,7$
N93/N85	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 1,1$	x: 0,045 m $\eta = 10,4$	x: 0,045 m $\eta = 2,5$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,8$	x: 0,045 m $\eta = 13,5$	$\eta = 2,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 14,7$	PASSA $\eta = 14,7$
N84/N76	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 3,1$	x: 1,648 m $\eta = 5,2$	x: 1,648 m $\eta = 2,4$	$\eta = 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 0,4$	x: 1,648 m $\eta = 8,5$	$\eta = 0,7$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 9,1$	PASSA $\eta = 9,1$

31

E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

Site: www.santiagoeng.com.br |

Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

32

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 8800:2008)											Estado
	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$NM_x M_y$	T	$NMVT$	$\sigma \tau f$	
N76/N68	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 3,1$	x: 0,045 m $\eta = 5,2$	x: 0,045 m $\eta = 2,4$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 8,5$	$\eta = 0,6$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 9,1$	PASSA $\eta = 9,1$
N68/N60	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 2,7$	x: 1,647 m $\eta = 10,6$	x: 1,647 m $\eta = 2,4$	$\eta = 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 0,8$	x: 1,647 m $\eta = 14,2$	$\eta = 2,1$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 15,7$	PASSA $\eta = 15,7$
N92/N84	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 2,7$	x: 0,045 m $\eta = 10,6$	x: 0,045 m $\eta = 2,4$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,8$	x: 0,045 m $\eta = 14,2$	$\eta = 2,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 15,7$	PASSA $\eta = 15,7$
N83/N75	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 4,2$	x: 1,648 m $\eta = 5,3$	x: 1,648 m $\eta = 1,7$	$\eta = 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 0,4$	x: 1,648 m $\eta = 8,7$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 9,8$	PASSA $\eta = 9,8$
N75/N67	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 4,2$	x: 0,045 m $\eta = 5,3$	x: 0,045 m $\eta = 1,7$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 8,7$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 9,8$	PASSA $\eta = 9,8$
N67/N59	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 4,7$	x: 1,647 m $\eta = 10,1$	x: 1,647 m $\eta = 1,7$	$\eta = 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 0,7$	x: 1,647 m $\eta = 13,7$	$\eta = 1,4$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 15,7$	PASSA $\eta = 15,7$
N91/N83	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 4,7$	x: 0,045 m $\eta = 10,0$	x: 0,045 m $\eta = 1,7$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,7$	x: 0,045 m $\eta = 13,7$	$\eta = 1,4$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 15,7$	PASSA $\eta = 15,7$
N82/N74	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 4,1$	x: 1,648 m $\eta = 5,7$	x: 1,648 m $\eta = 0,6$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 0,5$	x: 1,648 m $\eta = 8,0$	$\eta = 1,4$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 9,8$	PASSA $\eta = 9,8$
N74/N66	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 3,9$	x: 0,045 m $\eta = 5,7$	x: 0,045 m $\eta = 0,6$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,5$	x: 0,045 m $\eta = 7,9$	$\eta = 1,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 9,8$	PASSA $\eta = 9,8$
N66/N58	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 4,2$	x: 1,647 m $\eta = 8,0$	x: 1,647 m $\eta = 0,5$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 0,6$	x: 1,647 m $\eta = 10,1$	$\eta = 0,6$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 12,4$	PASSA $\eta = 12,4$
N90/N82	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 4,1$	x: 0,045 m $\eta = 7,9$	x: 0,045 m $\eta = 0,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,6$	x: 0,045 m $\eta = 10,1$	$\eta = 0,6$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 12,4$	PASSA $\eta = 12,4$
N88/N80	$\lambda \leq 200,0$ Passa	$\eta < 0,1$	$\eta = 1,1$	x: 1,648 m $\eta = 6,2$	x: 1,648 m $\eta = 47,1$	x: 1,648 m $\eta = 8,9$	x: 1,648 m $\eta = 0,6$	x: 1,648 m $\eta = 53,8$	$\eta = 0,3$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 62,7$	PASSA $\eta = 62,7$
N80/N72	$\lambda \leq 200,0$ Passa	$\eta < 0,1$	$\eta = 1,1$	x: 0,045 m $\eta = 6,1$	x: 0,045 m $\eta = 47,1$	x: 0,045 m $\eta = 8,9$	x: 0,045 m $\eta = 0,6$	x: 0,045 m $\eta = 53,7$	$\eta = 0,3$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 62,7$	PASSA $\eta = 62,7$
N72/N64	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,8$	x: 1,647 m $\eta = 10,0$	x: 1,647 m $\eta = 43,5$	x: 1,647 m $\eta = 8,8$	x: 1,647 m $\eta = 0,8$	x: 1,647 m $\eta = 53,2$	$\eta = 3,3$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 58,6$	PASSA $\eta = 58,6$
N96/N88	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,8$	x: 0,045 m $\eta = 10,0$	x: 0,045 m $\eta = 43,5$	x: 0,045 m $\eta = 8,8$	x: 0,045 m $\eta = 0,8$	x: 0,045 m $\eta = 53,2$	$\eta = 3,3$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 58,6$	PASSA $\eta = 58,6$
N97/N98	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,075 m $\eta = 0,7$	x: 0,075 m $\eta = 18,0$	x: 0,075 m $\eta = 38,0$	$\eta = 2,7$	$\eta = 7,0$	x: 0,075 m $\eta = 56,2$	$\eta = 7,0$	$\eta < 0,1$	x: 0,075 m $\eta = 55,7$	PASSA $\eta = 56,2$
N98/N99	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,6$	x: 0,026 m $\eta = 12,1$	x: 0,026 m $\eta = 35,1$	$\eta = 2,7$	$\eta = 5,1$	x: 0,026 m $\eta = 47,4$	$\eta = 7,0$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 49,1$	PASSA $\eta = 49,1$
N99/N100	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 3,9$	x: 0,026 m $\eta = 29,4$	$\eta = 2,7$	$\eta = 2,9$	x: 0,026 m $\eta = 33,3$	$\eta = 7,3$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 39,2$	PASSA $\eta = 39,2$
N100/N101	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,4$	x: 0,164 m $\eta = 2,3$	x: 0,026 m $\eta = 23,6$	$\eta = 2,7$	$\eta = 1,6$	x: 0,026 m $\eta = 23,8$	$\eta = 7,8$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 31,3$	PASSA $\eta = 31,3$
N101/N102	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,3$	x: 0,164 m $\eta = 2,5$	x: 0,026 m $\eta = 17,6$	$\eta = 2,7$	$\eta = 1,0$	x: 0,026 m $\eta = 18,9$	$\eta = 8,2$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 23,4$	PASSA $\eta = 23,4$
N102/N103	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,2$	x: 0,164 m $\eta = 2,2$	x: 0,026 m $\eta = 11,6$	$\eta = 2,7$	$\eta = 0,8$	x: 0,026 m $\eta = 12,9$	$\eta = 8,6$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 16,7$	PASSA $\eta = 16,7$
N103/N104	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,174 m $\eta = 1,6$	x: 0,026 m $\eta = 5,6$	$\eta = 2,7$	$\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 6,4$	$\eta = 8,9$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 11,8$	PASSA $\eta = 11,8$
N105/N106	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,123 m $\eta = 0,4$	x: 0,075 m $\eta = 0,1$	x: 0,075 m $\eta = 4,4$	x: 0,075 m $\eta = 69,8$	$\eta = 5,4$	$\eta = 1,0$	x: 0,075 m $\eta = 74,3$	$\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 0,075 m $\eta = 92,3$	PASSA $\eta = 92,3$
N106/N107	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,3$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 3,7$	x: 0,026 m $\eta = 63,7$	$\eta = 5,4$	$\eta = 1,3$	x: 0,026 m $\eta = 67,5$	$\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 84,2$	PASSA $\eta = 84,2$
N107/N108	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,3$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 1,7$	x: 0,026 m $\eta = 52,6$	$\eta = 5,4$	$\eta = 1,3$	x: 0,026 m $\eta = 54,4$	$\eta = 0,6$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 69,5$	PASSA $\eta = 69,5$
N108/N109	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,164 m $\eta = 1,3$	x: 0,026 m $\eta = 41,6$	$\eta = 5,3$	$\eta = 0,9$	x: 0,026 m $\eta = 41,8$	$\eta = 0,8$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 55,0$	PASSA $\eta = 55,0$
N109/N110	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,164 m $\eta = 1,5$	x: 0,026 m $\eta = 30,8$	$\eta = 5,3$	$\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 31,6$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 40,7$	PASSA $\eta = 40,7$
N110/N111	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta < 0,1$	x: 0,164 m $\eta = 1,3$	x: 0,026 m $\eta = 20,1$	$\eta = 5,3$	$\eta = 0,3$	x: 0,026 m $\eta = 21,0$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 26,6$	PASSA $\eta = 26,6$
N111/N112	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,173 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta < 0,1$	x: 0,174 m $\eta = 0,7$	x: 0,026 m $\eta = 9,6$	$\eta = 5,3$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 10,2$	$\eta = 0,6$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 12,7$	PASSA $\eta = 12,7$
N113/N114	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,075 m $\eta = 0,8$	x: 0,075 m $\eta = 1,1$	x: 0,075 m $\eta = 72,9$	$\eta = 5,5$	$\eta = 0,2$	x: 0,075 m $\eta = 74,5$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,5$	PASSA $\eta = 74,5$
N114/N115	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,7$	x: 0,026 m $\eta = 1,0$	x: 0,026 m $\eta = 66,7$	$\eta = 5,5$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 68,1$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,5$	PASSA $\eta = 68,1$
N115/N116	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,6$	x: 0,026 m $\eta = 0,9$	x: 0,026 m $\eta = 55,2$	$\eta = 5,5$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 56,3$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,4$	PASSA $\eta = 56,3$
N116/N117	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 0,7$	x: 0,026 m $\eta = 43,8$	$\eta = 5,4$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 44,7$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,4$	PASSA $\eta = 44,7$
N117/N118	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,4$	x: 0,026 m $\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 32,4$	$\eta = 5,4$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 33,1$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,4$	PASSA $\eta = 33,1$
N118/N119	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 0,3$	x: 0,026 m $\eta = 21,2$	$\eta = 5,4$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 21,7$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,3$	PASSA $\eta = 21,7$
N119/N120	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 10,1$	$\eta = 5,3$	$\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 10,3$	N.A. ⁽⁶⁾	N.A. ⁽⁷⁾	$\eta = 5,3$	PASSA $\eta = 10,3$

| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

33

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 8800:2008)												Estado
	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	NM_xM_y	T	NMVT	$\sigma \tau f$		
N121/N122	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,123 m $\eta = 0,4$	x: 0,075 m $\eta = 0,1$	x: 0,075 m $\eta = 6,6$	x: 0,075 m $\eta = 69,6$	$\eta = 5,4$	$\eta = 1,2$	x: 0,075 m $\eta = 76,4$	$\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 0,075 m $\eta = 92,0$	PASSA $\eta = 92,0$	
N122/N123	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,3$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 5,7$	x: 0,026 m $\eta = 63,6$	$\eta = 5,4$	$\eta = 1,5$	x: 0,026 m $\eta = 69,4$	$\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 84,0$	PASSA $\eta = 84,0$	
N123/N124	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,3$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 3,3$	x: 0,026 m $\eta = 52,5$	$\eta = 5,3$	$\eta = 1,5$	x: 0,026 m $\eta = 55,9$	$\eta = 0,6$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 69,3$	PASSA $\eta = 69,3$	
N124/N125	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 1,4$	x: 0,026 m $\eta = 41,6$	$\eta = 5,3$	$\eta = 1,1$	x: 0,026 m $\eta = 43,1$	$\eta = 0,8$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 54,9$	PASSA $\eta = 54,9$	
N125/N126	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,2$	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,164 m $\eta = 0,8$	x: 0,026 m $\eta = 30,8$	$\eta = 5,3$	$\eta = 0,7$	x: 0,026 m $\eta = 31,1$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 40,7$	PASSA $\eta = 40,7$	
N126/N127	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,163 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta < 0,1$	x: 0,164 m $\eta = 0,9$	x: 0,026 m $\eta = 20,2$	$\eta = 5,3$	$\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 20,4$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 26,6$	PASSA $\eta = 26,6$	
N127/N128	$\lambda \leq 200,0$ Passa	x: 0,173 m $\eta = 0,1$	x: 0,026 m $\eta < 0,1$	x: 0,174 m $\eta = 0,7$	x: 0,026 m $\eta = 9,6$	$\eta = 5,3$	$\eta = 0,3$	x: 0,026 m $\eta = 9,9$	$\eta = 0,6$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 12,7$	PASSA $\eta = 12,7$	
N129/N130	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,075 m $\eta = 0,7$	x: 0,075 m $\eta = 19,1$	x: 0,075 m $\eta = 37,5$	$\eta = 2,5$	$\eta = 7,1$	x: 0,075 m $\eta = 56,8$	$\eta = 7,0$	$\eta < 0,1$	x: 0,075 m $\eta = 55,6$	PASSA $\eta = 56,8$	
N130/N131	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,6$	x: 0,026 m $\eta = 13,2$	x: 0,026 m $\eta = 34,7$	$\eta = 2,5$	$\eta = 5,2$	x: 0,026 m $\eta = 48,1$	$\eta = 7,0$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 49,1$	PASSA $\eta = 49,1$	
N131/N132	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,5$	x: 0,026 m $\eta = 4,8$	x: 0,026 m $\eta = 29,2$	$\eta = 2,6$	$\eta = 3,0$	x: 0,026 m $\eta = 34,1$	$\eta = 7,4$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 39,3$	PASSA $\eta = 39,3$	
N132/N133	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,4$	x: 0,164 m $\eta = 1,7$	x: 0,026 m $\eta = 23,5$	$\eta = 2,6$	$\eta = 1,7$	x: 0,026 m $\eta = 24,5$	$\eta = 7,8$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 31,3$	PASSA $\eta = 31,3$	
N133/N134	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,3$	x: 0,164 m $\eta = 2,1$	x: 0,026 m $\eta = 17,7$	$\eta = 2,7$	$\eta = 1,1$	x: 0,026 m $\eta = 18,3$	$\eta = 8,2$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 23,4$	PASSA $\eta = 23,4$	
N134/N135	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,2$	x: 0,164 m $\eta = 2,0$	x: 0,026 m $\eta = 11,7$	$\eta = 2,7$	$\eta = 0,8$	x: 0,026 m $\eta = 12,5$	$\eta = 8,6$	$\eta < 0,1$	x: 0,026 m $\eta = 16,6$	PASSA $\eta = 16,6$	
N135/N136	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	x: 0,026 m $\eta = 0,1$	x: 0,174 m $\eta = 1,6$	x: 0,026 m $\eta = 5,6$	$\eta = 2,7$	$\eta = 0,6$	x: 0,026 m $\eta = 6,3$	$\eta = 8,9$	$\eta < 0,1$	$\eta = 11,5$	PASSA $\eta = 11,5$	
N111/N103	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,4$	x: 1,647 m $\eta = 10,2$	x: 0,045 m $\eta = 3,0$	x: 0,045 m $\eta = 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 0,7$	x: 1,647 m $\eta = 12,6$	$\eta = 3,2$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 13,9$	PASSA $\eta = 13,9$	
N119/N111	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,7$	x: 0,045 m $\eta = 5,3$	x: 0,045 m $\eta = 2,1$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 6,6$	$\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 7,5$	PASSA $\eta = 7,5$	
N127/N119	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,7$	x: 1,648 m $\eta = 5,3$	x: 1,648 m $\eta = 2,1$	$\eta = 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 0,4$	x: 1,648 m $\eta = 6,6$	$\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 7,5$	PASSA $\eta = 7,5$	
N135/N127	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 10,2$	x: 1,647 m $\eta = 3,0$	x: 0,045 m $\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,7$	x: 0,045 m $\eta = 12,6$	$\eta = 3,2$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 14,0$	PASSA $\eta = 14,0$	
N126/N118	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,9$	x: 1,648 m $\eta = 5,2$	x: 1,648 m $\eta = 2,1$	$\eta = 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 0,4$	x: 1,648 m $\eta = 6,5$	$\eta = 0,3$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 7,4$	PASSA $\eta = 7,4$	
N118/N110	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,9$	x: 0,045 m $\eta = 5,2$	x: 0,045 m $\eta = 2,1$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 6,5$	$\eta = 0,3$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 7,4$	PASSA $\eta = 7,4$	
N110/N102	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,4$	x: 1,647 m $\eta = 10,6$	x: 1,647 m $\eta = 2,5$	$\eta = 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 0,8$	x: 1,647 m $\eta = 13,3$	$\eta = 3,0$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 14,5$	PASSA $\eta = 14,5$	
N134/N126	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 10,6$	x: 0,045 m $\eta = 2,5$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,8$	x: 0,045 m $\eta = 13,3$	$\eta = 3,0$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 14,6$	PASSA $\eta = 14,6$	
N125/N117	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 1,7$	x: 1,648 m $\eta = 5,3$	x: 1,648 m $\eta = 1,8$	$\eta = 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 0,4$	x: 1,648 m $\eta = 6,8$	$\eta = 0,3$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 7,9$	PASSA $\eta = 7,9$	
N117/N109	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 1,7$	x: 0,045 m $\eta = 5,2$	x: 0,045 m $\eta = 1,8$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 6,8$	$\eta = 0,3$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 7,8$	PASSA $\eta = 7,8$	
N109/N101	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 1,0$	x: 1,647 m $\eta = 10,9$	x: 1,647 m $\eta = 2,7$	$\eta = 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 0,8$	x: 1,647 m $\eta = 14,1$	$\eta = 2,5$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 15,4$	PASSA $\eta = 15,4$	
N133/N125	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 1,0$	x: 0,045 m $\eta = 11,0$	x: 0,045 m $\eta = 2,7$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,8$	x: 0,045 m $\eta = 14,1$	$\eta = 2,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 15,4$	PASSA $\eta = 15,4$	
N124/N116	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 2,9$	x: 1,648 m $\eta = 5,3$	x: 1,648 m $\eta = 1,5$	$\eta = 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 0,4$	x: 1,648 m $\eta = 7,3$	$\eta = 0,5$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 8,6$	PASSA $\eta = 8,6$	
N116/N108	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 2,9$	x: 0,045 m $\eta = 5,2$	x: 0,045 m $\eta = 1,5$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 7,3$	$\eta = 0,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 8,4$	PASSA $\eta = 8,4$	
N108/N100	$\lambda \leq 200,0$ Passa	$\eta < 0,1$	$\eta = 2,3$	x: 1,647 m $\eta = 11,0$	x: 1,647 m $\eta = 2,4$	$\eta = 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 0,8$	x: 1,647 m $\eta = 14,4$	$\eta = 1,9$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 16,1$	PASSA $\eta = 16,1$	
N132/N124	$\lambda \leq 200,0$ Passa	$\eta < 0,1$	$\eta = 2,3$	x: 0,045 m $\eta = 11,1$	x: 0,045 m $\eta = 2,4$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,8$	x: 0,045 m $\eta = 14,5$	$\eta = 1,9$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 16,1$	PASSA $\eta = 16,1$	
N123/N115	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 3,7$	x: 1,648 m $\eta = 5,4$	x: 1,648 m $\eta = 1,1$	$\eta = 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 0,4$	x: 1,648 m $\eta = 7,7$	$\eta = 0,7$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 9,2$	PASSA $\eta = 9,2$	
N115/N107	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 3,7$	x: 0,045 m $\eta = 5,3$	x: 0,045 m $\eta = 1,1$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 7,7$	$\eta = 0,7$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 9,0$	PASSA $\eta = 9,0$	
N107/N99	$\lambda \leq 200,0$ Passa	$\eta = 0,3$	$\eta = 3,8$	x: 1,647 m $\eta = 10,4$	x: 1,647 m $\eta = 1,8$	$\eta = 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 0,8$	x: 1,647 m $\eta = 13,8$	$\eta = 1,1$	$\eta < 0,1$	x: 1,647 m $\eta = 15,8$	PASSA $\eta = 15,8$	
N131/N123	$\lambda \leq 200,0$ Passa	$\eta = 0,2$	$\eta = 3,8$	x: 0,045 m $\eta = 10,5$	x: 0,045 m $\eta = 1,8$	$\eta = 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,8$	x: 0,045 m $\eta = 13,8$	$\eta = 1,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 15,9$	PASSA $\eta = 15,9$	
N122/N114	$\lambda \leq 200,0$ Passa	$\eta = 0,6$	$\eta = 2,9$	x: 1,648 m $\eta = 5,8$	x: 1,648 m $\eta = 0,5$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 0,5$	x: 1,648 m $\eta = 7,3$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	x: 1,648 m $\eta = 9,2$	PASSA $\eta = 9,2$	
N114/N106	$\lambda \leq 200,0$ Passa	$\eta = 0,6$	$\eta = 2,9$	x: 0,045 m $\eta = 5,8$	x: 0,045 m $\eta = 0,5$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,5$	x: 0,045 m $\eta = 7,3$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 9,2$	PASSA $\eta = 9,2$	

E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

Site: www.santiagoeng.com.br |

Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





SANTIAGO
ENGENHARIA

34

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 8800:2008)											Estado
	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	NM_xM_y	T	$NMVT$	$\sigma \tau f$	
N106/N98	$\lambda \leq 200,0$ Passa	$\eta = 0,4$	$\eta = 3,2$	x: 1.647 m $\eta = 8,3$	x: 1.647 m $\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 1.647 m $\eta = 0,6$	x: 1.647 m $\eta = 10,0$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	x: 1.647 m $\eta = 12,5$	PASSA $\eta = 12,5$
N130/N122	$\lambda \leq 200,0$ Passa	$\eta = 0,4$	$\eta = 3,2$	x: 0,045 m $\eta = 8,4$	x: 0,045 m $\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 0,6$	x: 0,045 m $\eta = 10,0$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 12,5$	PASSA $\eta = 12,5$
N128/N120	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 1,2$	x: 0,045 m $\eta = 5,1$	x: 1.648 m $\eta = 45,3$	x: 1.648 m $\eta = 8,8$	x: 0,045 m $\eta = 0,4$	x: 1.648 m $\eta = 50,5$	$\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 1.648 m $\eta = 60,1$	PASSA $\eta = 60,1$
N120/N112	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 1,2$	x: 1.648 m $\eta = 5,0$	x: 0,045 m $\eta = 45,3$	x: 0,045 m $\eta = 8,8$	x: 1.647 m $\eta = 0,4$	x: 0,045 m $\eta = 50,5$	$\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 60,1$	PASSA $\eta = 60,1$
N112/N104	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,9$	x: 0,045 m $\eta = 9,4$	x: 1.647 m $\eta = 43,3$	x: 1.647 m $\eta = 8,8$	x: 0,045 m $\eta = 0,6$	x: 1.647 m $\eta = 52,3$	$\eta = 3,3$	$\eta < 0,1$	x: 1.647 m $\eta = 58,3$	PASSA $\eta = 58,3$
N136/N128	$\lambda \leq 200,0$ Passa	N.A. ⁽⁹⁾	$\eta = 0,9$	x: 1.647 m $\eta = 9,4$	x: 0,045 m $\eta = 43,3$	x: 0,045 m $\eta = 8,8$	x: 1.646 m $\eta = 0,6$	x: 0,045 m $\eta = 52,3$	$\eta = 3,3$	$\eta < 0,1$	x: 0,045 m $\eta = 58,3$	PASSA $\eta = 58,3$
Notação: λ: Limitação do índice de esbelteza N_t: Resistência à tração N_c: Resistência à compressão M_x: Resistência à flexão eixo X M_y: Resistência à flexão eixo Y V_x: Resistência ao esforço cortante X V_y: Resistência ao esforço cortante Y NM_xM_y: Resistência ao esforço axial e flexão combinados T: Resistência à torção $NMVT$: Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante $\sigma \tau f$: Resistência a interações de esforços e momento de torção x: Distância à origem da barra η: Coeficiente de aproveitamento (%) N.A.: Não aplicável Verificações desnecessárias para o tipo de perfil (N.A.): (1) A verificação não procede, já que não há força axial de compressão. (2) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão. (3) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor. (4) A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante. (5) Não existe interação entre o esforço axial e o momento fletor nem entre momentos fletores em ambas as direções para nenhuma combinação. Portanto, a verificação não é necessária. (6) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor. (7) Não há interação entre o esforço axial, momento fletor, esforço cortante e momento torsor. Portanto, a verificação não é necessária. (8) Não há interação entre os dois esforços cortantes nem entre o momento torsor, esforço axial, momentos fletores e esforços cortantes. Portanto, a verificação não é necessária. (9) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração. (10) A verificação não procede, já que os comprimentos de flambagem por flexão são nulos.												

| E-mail: adm@santiagoeng.com.br |

| Site: www.santiagoeng.com.br |

| Santiago Engenharia LTDA.: Rua Santa Rita, Nº 282, - Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90220-220 – Telefone: (51) 3533-1233 |





24140000078685

Nome do documento: SEFAZ-Passarela-MC-R01.pdf

Documento assinado por

Helena Oliveira da Silva

Órgão/Grupo/Matrícula

SF / SEINFRA DPI / 2711938085

Data

21/08/2024 09:52:59

