CONSÓRCIO SAÚDE

CONCREMAT | MEP

MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTITATIVO

PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA METÁLICA

CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL (CAPS)
TIPO 02

DEZEMBRO/2025
VERSÃO R00

CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP – CNPJ 60.255.454/0001-35
Rua Joaquim Palhares, nº 40, Andar 5 – Rio de Janeiro/RJ
CEP: 20.260-080 – Fone: (21) 3535-4131
0012-PP-CAPS2-ETC-MEC-PE-00

ASSUNTO:	**MEMORIAL DE QUANTITATIVOS – PROJETO EXECUTIVO – ESTRUTURA**	
OBRA:	CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL (CAPS) – TIPO 2	
LOCAL:	LOCALIDADES VARIADAS	
CONTRATANTE:	SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA - SESAB	CNPJ: 13.937.131/0001-41
CONTRATADA:	CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP	CNPJ: 60.255.454/0001-35

CONTRATANTE
SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA (SESAB)
CNPJ: 13.937.131/0001-41

AUTOR DO MEMORIAL
MURILO MATOS CONCEIÇÃO
ENG. CIVIL – **CREA/BA Nº 3000089290**

ESCALA: INDICADA	**DATA:** DEZEMBRO/2025

TEXTO:
CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4
2.1. NORMAS DE REFERÊNCIA 4
2.2. DOCUMENTOS INTERNOS 4
3. EXIGENCIAS DE DURABILIDADE 5
3.1. AÇO ESTRUTURAL 5
4. Resistência da estrutura de concreto na situação de incêndio 5
5. AÇÕES NA ESTRUTURA 5
5.1. CARGA DE VENTO 5
6. combinações de ações 6
7. verificações e dimensionamentos: 9
7.1. ESTRUTURA METÁLICA MARQUISE GINÁSIO: 9
7.2. ESTRUTURA METÁLICA MARQUISE 01: 11
7.3. ESTRUTURA METÁLICA MARQUISE 02: 12
7.4. ESTRUTURA METÁLICA MARQUISE EMBARQUE-DESEMBARQUE: 13

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo estabelecer parâmetros, especificações e critérios a serem considerados na concepção do projeto da estrutura como parte integrante de um projeto executivo para construção do Projeto **Centro Especializado em Reabilitação (CER).**

A concepção do projeto estrutural contempla as características e objetivos de uso fornecidos nos documentos de referências informados dos tópicos subsequentes. Quaisquer alterações nas premissas adotadas podem impactar na concepção estrutural e deverão ser devidamente verificadas.

O presente Memorial Descritivo se refere ao Projeto Executivo Estrutural e compreende informações técnicas relativas ao projeto executivo de ESTRUTURA do prédio.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

2.1. NORMAS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 6118:2023	Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento
ABNT NBR 6120:2019	Cargas para cálculo de estruturas de edificações
ABNT NBR 6122:2022	Projeto e Execução de Fundações
ABNT NBR 6123:2023	Forças Devidas ao Vento em Edificações
ABNT NBR 8800:2022	Projeto de Estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios
ABNT NBR 8681:2003	Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento
ABNT NBR 12655:2022	Controle de cimento Portland
ABNT NBR 5674:2024	Manutenção de edificação – procedimentos
ABNT NBR 14931:2023	Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras
ABNT NBR 15575:2024	Edificações habitacionais — Desempenho

2.2. DOCUMENTOS INTERNOS

0015-PP-CER2-ARQ-MDB-PE-00	Projeto Arquitetônico Executivo

3. EXIGENCIAS DE DURABILIDADE

3.1. AÇO ESTRUTURAL

Tabela 1 – Aço estrutural utilizado

Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)	Módulo de Elasticidade (Gpa)	Mód. Elast. Transversal (Gpa)
A36	250	400	200	77
ASTM A572	345	450	200	77
CF-26	260	400	200	77

4. RESISTÊNCIA DA ESTRUTURA DE CONCRETO NA SITUAÇÃO DE INCÊNDIO

Conforme a ABNT NBR 15200, a ação de incêndio pode ser representada por um intervalo de tempo de exposição ao incêndio padrão. Esse intervalo é o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF), definido a partir das características da construção e do seu uso, conforme legislação local. Para os parâmetros deste projeto e considerações acima, o valor final da TRRF é de: **90** minutos.

5. AÇÕES NA ESTRUTURA

As cargas consideradas foram obtidas a partir de recomendações normativas da NBR 6120 e NBR 6123 e catálogos técnicos. Foram adotadas as cargas acidentais abaixo:

Tabela 2: Cargas consideradas

Categoria	Posição	Descrição	Carga
A- Carga Acidental	Cobertura metálica	Sobrecarga acidental	0,25 kN/m²
B – Carga Permanente	Cobertura metálica	Telha Metálica Termoacústica	0,15 kN/m²
		Revestimento Forro/ACM	0,25 Kn/m²
C – Carga de vento	Conforme item 5.1		

5.1. CARGA DE VENTO

- Velocidade básica de vento: V0 = 30 m/s;
- Terreno plano ou fracamente acidentado: S1 = 1,00;
- Fator estatístico S3 = 1,00

- Edificações para hotéis e residências. Edificações para comércio e indústria com alto fator de ocupação;

- Rugosidade do terreno Categoria III
  - terrenos planos ou ondulados com obstáculos, como sebes e muros, poucos quebra-ventos de árvores, edificações baixas e esparsas;
- Classe da edificação: Classe C
  - toda edificação, estrutura, ou parte de edificação e estrutura, cuja maior dimensão horizontal ou vertical da superfície frontal seja superior a 50 m.

6. COMBINAÇÕES DE AÇÕES

Para as distintas situações de projeto, as combinações de ações serão definidas. Para o ELU será utilizado a combinação última normal. Para o ELS serão utilizadas as combinações quase permanente, combinação frequente e combinação rara.

Combinação última normal

$$F_d = \sum_{i=1}^{m} \gamma_{gi} \cdot F_{Gi,k} + \gamma_q \left[F_{Q1,k} \sum_{j=2}^{n} \psi_{0j} \cdot F_{Qj,k} \right]$$

Combinação Quase Permanente De Serviço

Nas combinações quase permanentes de serviço, todas as ações variáveis são consideradas com seus valores quase permanentes $\psi_2 F_{Qk}$

$$F_d = \sum_{i=1}^{m} F_{Gi,k} + \sum_{j=1}^{n} \psi_{2j} \cdot F_{Qj,k}$$

Combinação Frequente De Serviço

Nas combinações frequentes de serviço, a ação variável principal F_{Q1} é tomada com seu valor frequente $\psi_1 F_{Q1,k}$ e todas as demais ações variáveis são tomadas com seus valores quase-permanentes $\psi_2 F_{Qk}$

$$F_d = \sum_{i=1}^{m} F_{Gi,k} + \psi_1 \cdot F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^{n} \psi_{2j} \cdot F_{Qj,k}$$

Combinação Rara De Serviço

Nas combinações raras de serviço, a ação variável principal FQ1 é tomada com seu valor característico $F_{Q1,k}$ e todas as demais ações são tomadas com seus valores frequentes ψ_1 F_{Qk}:

$$F_d = \sum_{i=1}^{m} F_{Gi,k} + F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^{n} \psi_{1j} \cdot F_{Qj,k}$$

- Onde:

F_{Gk}	Valor característico das ações permanentes
F_{Q1k}	Valor característico da ação variável, considerada como principal
F_{Qjk}	Valor característico das ações variáveis
γ_g	Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes
γ_q	Coeficiente parcial de segurança das ações variáveis
ψ_0	Fator de combinação
ψ_1	Fator de redução frequente
ψ_2	Fator de redução quase permanente

As ações devem ser ponderadas pelo coeficiente Yf, calculado conforme $Yf = Y_{f1} . Y_{f2} . Y_{f3}$. Onde, Y_{f1} considera a variabilidade das ações, Y_{f2} considera simultaneidade das ações e Y_{f3} considera possíveis erros da avaliação das ações, seja por problemas construtivos, seja por deficiência do método de cálculo empregado

A seguir são apresentados os coeficientes de ponderação das ações ($Y_{f1} . Y_{f3}$) para combinação normal do ELU.

Tabela 3:Coeficientes de ponderação das ações para cargas permanentes (Yg)

Ação	Exemplo	Desfavorável	Favorável
Peso próprio de estruturas de aço e de equipamentos	PP estrutura metálica	1,25	1,00
Peso próprio de estruturas pré-moldadas, de madeira e de elementos construtivos industrializados	PP concreto pré-moldado PP madeira	1,30	1,00

Peso próprio de estruturas moldadas in loco e empuxos permanentes	PP concreto moldado in loco Empuxo de solo	1,40	1,00
Peso próprio de elementos construtivos em geral	Telha Instalações Fotovoltaica	1,40	1,00
Outras	-	1,40	1,00

Tabela 4:Coeficientes de ponderação das ações para cargas variáveis (ϒq)

Ação	Exemplo	Desfavorável	Favorável
Vento	Vento	1,40	0,00
Ações truncadas	Reservatório de água Boiler	1,20	0,00
Demais ações variáveis	Sobrecargas em geral	1,50	0,00
Efeito de temperatura	Devido variação térmica da atmosfera	1,20	0,00

Em geral para o ELS, Yf = 1,00.

Os fatores de combinação e de redução ψ para ações variáveis que representam o coeficiente Y_{f2} é apresentado na tabela a seguir

Tabela 5: Valores dos fatores de combinação e de redução das ações variáveis

Ação		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Ações variáveis causadas pelo uso e ocupação	Locais em que não há predominância de pesos de equipamentos, nem de elevadas concentrações de pessoas	0,5	0,4	0,3
	Locais em que há predominância de pesos de equipamentos ou de elevadas concentrações de pessoas	0,7	0,6	0,4
	Biblioteca, arquivos, oficinas e garagens	0,8	0,7	0,6
Vento	Pressão dinâmica do vento nas estruturas em geral	0,6	0,3	0,0
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 que suportam vigas de pontes rolantes	0,7	0,6	0,4

7. VERIFICAÇÕES E DIMENSIONAMENTOS:

7.1. ESTRUTURA METÁLICA MARQUISE GINÁSIO:

PERFIL	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xV_y	M_yV_x	$N_cM_xM_y$	$N_tM_xM_y$	M_t	
U100X50X3.75	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200.0$ $\lambda_{yy} \leq 200.0$ Passa	$N_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(1)	x: 0 m η = 85.5	$M_{Sd} = 0.00$ N.A.(2)	$M_{Sd} = 0.00$ N.A.(2)	x: 0 m η = 0.2	$V_{Sd} = 0.00$ N.A.(3)	N.A.(4)	N.A.(4)	N.A.(5)	N.A.(6)	$M_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(7)	**PASSA η = 85.5**
C125X50X17X3.04	x: 0 m $(b_w/t) \leq 500$ $(b_f/t) \leq 60$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 300.0$ $\lambda_{yy} \leq 300.0$ Passa	η < 0.1	$N_{c,Sd} = 0.00$ N.A.(8)	x: 0 m η = 68.7	$M_{Sd} = 0.00$ N.A.(2)	x: 0 m η = 0.4	x: 2.28 m η = 6.1	x: 0 m η = 42.2	N.A.(4)	N.A.(5)	x: 0.19 m η = 69.3	$M_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(7)	**PASSA η = 69.3**
U92x40x2	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200.0$ $\lambda_{yy} \leq 200.0$ Passa	x: 0.8 m η = 0.3	x: 0 m η = 49.9	$M_{Sd} = 0.00$ N.A.(2)	$M_{Sd} = 0.00$ N.A.(2)	x: 0 m η = 0.1	$V_{Sd} = 0.00$ N.A.(3)	N.A.(4)	N.A.(4)	N.A.(5)	N.A.(6)	$M_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(7)	**PASSA η = 49.9**

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_xV_y: Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados*
- *M_yV_x: Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados*
- *$N_cM_xM_y$: Resistência à flexo-compressão*
- *$N_tM_xM_y$: 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 tração.*
- *(2) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.*
- *(3) A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.*
- *(4) Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.*
- *(5) Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.*
- *(6) Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.*
- *(7) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.*
- *(8) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.*

PERFIL	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 8800:2008)											Estado
	λ	N_t	N_c	M_u	M_v	V_u	V_v	NM_uM_v	T	NMVT	$\sigma \tau f$	
L2X1/8”	$\lambda \leq 200.0$ Passa	N.A.(1)	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	N.A.(2)	N.A.(3)	N.A.(4)	x: 0 m η = 8.7	**PASSA η = 8.7**

PERFIL	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 8800:2008)	Estado

PERFIL	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xV_y	M_yV_x		N_cM_x M_y	N_tM_x M_y	M_t	
	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	N M_x M_y	T	NMVT	σ τ f				
5/16"	N.A. (5)	η = 7.8	N.A.(6)	N.A.(7)	N.A.(7)	N.A.(8)	N.A.(8)	N.A.(9)	N.A.(3)	N.A.(4)	N.A.(10)	**PASSA η = 7.8**			
3/8"	N.A. (5)	N.A.(1)	N.A.(6)	N.A.(7)	N.A.(7)	N.A.(8)	N.A.(8)	N.A.(9)	N.A.(3)	N.A.(4)	N.A.(10)	**NÃO APLICÁVEL**			

Notação:
- *λ: Limitação do índice de esbeltez*
- *N_t: Resistência à tração*
- *N_c: Resistência à compressão*
- *M_u: Resistência à flexão eixo U*
- *M_v: Resistência à flexão eixo V*
- *V_u: Resistência ao esforço cortante U*
- *V_v: Resistência ao esforço cortante V*
- *NM_uM_v: Resistência ao esforço axial e flexão combinados*
- *T: Resistência à torção*
- *NMVT: Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante*
- *σ τ f: Resistência a interações de esforços e momento de torção*
- *x: Distância à origem da barra*
- *η: Coeficiente de aproveitamento (%)*
- *N.A.: Não aplicável*
- *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*

Verificações desnecessárias para o tipo de perfil (N.A.):

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

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

(3) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

(4) Não há interação entre a esforço axial, momento fletor, esforço cortante e momento torsor. Portanto, a verificação não é necessária.

(5) A verificação não procede, já que não há força axial de compressão.

(6) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.

(7) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.

(8) A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.

(9) 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.

(10) 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.

7.2. ESTRUTURA METÁLICA MARQUISE 01:

PERFIL	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	
W 150 x 18	$\lambda \leq$ 200.0 Passa	N.A.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 11.6	N.A.(2)	N.A.(3)	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 11.6	N.A.(4)	N.A.(5)	N.A.(6)	**PASSA η = 11.6**

Notação:
- *λ: Limitação do índice 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*
- *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 será executada, já que não existe esforço axial de tração.*
- *(2) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.*
- *(3) A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.*
- *(4) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.*
- *(5) Não há interação entre a esforço axial, momento fletor, esforço cortante e momento torsor. Portanto, a verificação não é necessária.*
- *(6) 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.*

PERFIL	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xV_y	M_yV_x	$N_cM_xM_y$	$N_tM_xM_y$	M_t	
C75X40X15X2.00	x: 0.196 m (b_w/t) $\leq$ 500 (b_f/t) $\leq$ 60 Passa	$\lambda_{xx} \leq$ 300.0 $\lambda_{yy} \leq$ 300.0 Passa	$N_{t,Sd}$ = 0.00 N.A.(1)	$N_{c,Sd}$ = 0.00 N.A.(2)	x: 1.175 m η = 57.8	M_{Sd} = 0.00 N.A.(3)	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 5.7	x: 0.979 m η = 10.7	N.A.(4)	N.A.(5)	N.A.(6)	$M_{t,Sd}$ = 0.00 N.A.(7)	**PASSA η = 57.8**

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_xV_y: Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados*
- *M_yV_x: Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados*
- *$N_cM_xM_y$: Resistência à flexo-compressão*
- *$N_tM_xM_y$: Resistência à flexo-tração*
- *M_t: Resistência à torção*
- *x: Distância à origem da barra*
- *η: Coeficiente de aproveitamento (%)*
- *N.A.: Não aplicável*

PERFIL	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xV_y	M_yV_x	$N_cM_xM_y$	$N_tM_xM_y$	M_t	

Verificações desnecessárias para o tipo de perfil (N.A.):
(1) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.
(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) Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.
(5) Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.
(6) Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.
(7) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

7.3. ESTRUTURA METÁLICA MARQUISE 02:

PERFIL	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 8800:2008)											Estado
	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	NM_xM_y	T	NMVT	σ τ f	
W 150 x 18	λ ≤ 200.0 Passa	N.A.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 12.5	N.A.(2)	N.A.(3)	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 12.5	N.A.(4)	N.A.(5)	N.A.(6)	**PASSA η = 12.5**

Notação:
λ: Limitação do índice 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
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 será executada, já que não existe esforço axial de tração.
(2) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.
(3) A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.
(4) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.
(5) Não há interação entre a esforço axial, momento fletor, esforço cortante e momento torsor. Portanto, a verificação não é necessária.
(6) 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.

PERFIL	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xV_y	M_yV_x	$N_cM_xM_y$	$N_tM_xM_y$	M_t	
C75X40X15X2.00	x: 0.213 m (b_w/t) ≤ 500 (b_f/t) ≤ 60 Passa	λ_{xx} ≤ 300.0 λ_{yy} ≤ 300.0 Passa	$N_{t,Sd}$ = 0.00 N.A.(1)	$N_{c,Sd}$ = 0.00 N.A.(2)	x: 1.275 m η = 79.2	M_{Sd} = 0.00 N.A.(3)	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 6.2	x: 1.063 m η = 14.8	N.A.(4)	N.A.(5)	N.A.(6)	$M_{t,Sd}$ = 0.00 N.A.(7)	**PASSA η = 79.2**

PERFIL	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 8800:2008)											Estado
	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	NM_xM_y	T	NMVT	σ τ f	

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_xV_y: Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados*
- *M_yV_x: Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados*
- *$N_cM_xM_y$: Resistência à flexo-compressão*
- *$N_tM_xM_y$: 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 tração.*
- *(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) Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.*
- *(5) Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.*
- *(6) Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.*
- *(7) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.*

7.4. ESTRUTURA METÁLICA MARQUISE EMBARQUE-DESEMBARQUE:

Perfil	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xV_y	M_yV_x	$N_cM_xM_y$	$N_tM_xM_y$	M_t	
U100X50X2.25	$(b_w/t) \leq 500$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200.0$ $\lambda_{yy} \leq 200.0$ Passa	$N_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(1)	η = 71.7	x: 0.943 m η = 4.7	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.943 m η = 0.7	x: 0.943 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	x: 0.943 m η = 76.2	N.A.(2)	$M_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(3)	**PASSA η = 76.2**
U100X50X3.75	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200.0$ $\lambda_{yy} \leq 200.0$ Passa	x: 1.52 m η = 2.4	x: 0 m η = 72.9	x: 1.52 m η = 4.8	x: 0.38 m η = 8.9	x: 1.52 m η = 0.2	η = 0.1	x: 1.52 m η = 0.2	N.A.(4)	x: 0.38 m η = 81.8	N.A.(2)	$M_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(3)	**PASSA η = 81.8**
C125X50X17X2.00	$(b_w/t) \leq 500$ $(b_f/t) \leq 60$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200.0$ $\lambda_{yy} \leq 200.0$ Passa	η = 0.6	η = 1.3	x: 0.21 m η = 72.7	$M_{Sd} = 0.00$ N.A.(5)	x: 2.1 m η = 0.5	x: 2.1 m η = 8.0	x: 0.21 m η = 33.5	N.A.(4)	x: 0.42 m η = 75.4	x: 0.42 m η = 66.8	$M_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(3)	**PASSA η = 75.4**
U100x50x2.25	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200.0$ $\lambda_{yy} \leq 200.0$ Passa	$N_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(1)	x: 0 m η = 82.4	$M_{Sd} = 0.00$ N.A.(5)	$M_{Sd} = 0.00$ N.A.(5)	$V_{Sd} = 0.00$ N.A.(6)	x: 0 m η = 0.1	N.A.(4)	N.A.(4)	N.A.(7)	N.A.(2)	$M_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(3)	**PASSA η = 82.4**
U92x40x2	$(b_w/t) \leq 90$ Passa	$\lambda_{xx} \leq 200.0$ $\lambda_{yy} \leq 200.0$ Passa	$N_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(1)	x: 0 m η = 81.7	$M_{Sd} = 0.00$ N.A.(5)	$M_{Sd} = 0.00$ N.A.(5)	$V_{Sd} = 0.00$ N.A.(6)	$V_{Sd} = 0.00$ N.A.(6)	N.A.(4)	N.A.(4)	N.A.(7)	N.A.(2)	$M_{t,Sd} = 0.00$ N.A.(3)	**PASSA η = 81.7**

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_xV_y: Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados*
- *M_yV_x: Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados*
- *$N_cM_xM_y$: Resistência à flexo-compressão*
- *$N_tM_xM_y$: Resistência à flexo-tração*
- *M_t: Resistência à torção*
- *x: Distância à origem da barra*
- *η: Coeficiente de aproveitamento (%)*
- *N.A.: Não aplicável*

Perfil	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xV_y	M_yV_x	$N_cM_xM_y$	$N_tM_xM_y$	M_t	

Verificações desnecessárias para o tipo de perfil (N.A.):
(1) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.
(2) Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.
(3) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.
(4) Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.
(5) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.
(6) A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.
(7) Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

Perfil	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 8800:2008)											Estado
	λ	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	NM_xM_y	T	NMVT	σ τ f	
W200x 22.5	λ ≤ 200.0 Passa	η = 0.2	η = 0.5	x: 0 m η = 74.6	x: 2.445 m η = 1.7	η = 0.1	x: 0 m η = 11.4	x: 0 m η = 75.7	N.A.(1)	N.A.(2)	N.A.(3)	**PASSA η = 75.7**
3/8"	N.A.(4)	N.A.(5)	N.A.(6)	N.A.(7)	N.A.(7)	N.A.(8)	N.A.(8)	N.A.(9)	N.A.(1)	N.A.(2)	N.A.(3)	**NÃO APLICÁVEL**
L 2 x 1/8"	N.A.(4)	η = 16.1	N.A.(6)	N.A.(7)	N.A.(7)	N.A.(8)	N.A.(8)	N.A.(9)	N.A.(1)	N.A.(2)	N.A.(3)	**PASSA η = 16.1**

8.

Perfil	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 8800:2008)											Estado
	λ	N_t	N_c	M_u	M_v	V_u	V_v	NM_uM_v	T	NMVT	σ τ f	
5/16"	λ ≤ 200.0 Passa	N.A.(5)	x: 0 m η = 1.0	x: 0.76 m η = 1.0	x: 0.76 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	N.A.(10)	N.A.(1)	N.A.(2)	x: 0.76 m η = 7.7	**PASSA η = 7.7**

Notação:
λ: Limitação do índice 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
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
σ τ f: Resistência a interações de esforços e momento de torção
x: Distância à origem da barra
η: Coeficiente de aproveitamento (%)
N.A.: Não aplicável
M_u: Resistência à flexão eixo U
M_v: Resistência à flexão eixo V
V_u: Resistência ao esforço cortante U
V_v: Resistência ao esforço cortante V
NM_uM_v: Resistência ao esforço axial e flexão combinados

Verificações desnecessárias para o tipo de perfil (N.A.):

(1) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

(2) Não há interação entre a esforço axial, momento fletor, esforço cortante e momento torsor. Portanto, a verificação não é necessária.

(3) 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.

(4) A verificação não procede, já que não há força axial de compressão.

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

(6) A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de compressão.

(7) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.

(8) A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.

(9) 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.

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