



MINISTÉRIO DA SAÚDE

SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

SESAI

SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR COLETIVO COM RESERVATÓRIO

ALDEIA

PROJETO DE REFERÊNCIA

BRASÍLIA

2024



ÍNDICE		
NUMERAÇÃO	DESENHO	ESCALA
CAPA		
00/00	CAPA	1:100
ÍNDICE		
01/02	ÍNDICE	1:100
PLANTA/ ISOMÉTRICO/ VISTA LATERAL/ DETALHES		
02/02	ISOMÉTRICO - BARRAS	1:25
02/02	ISOMÉTRICO - PERFIS	1:25
02/02	PLANTA BAIXA - BARRAS	1:25
02/02	PLANTA BAIXA - PERFIS	1:25



SESAI
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

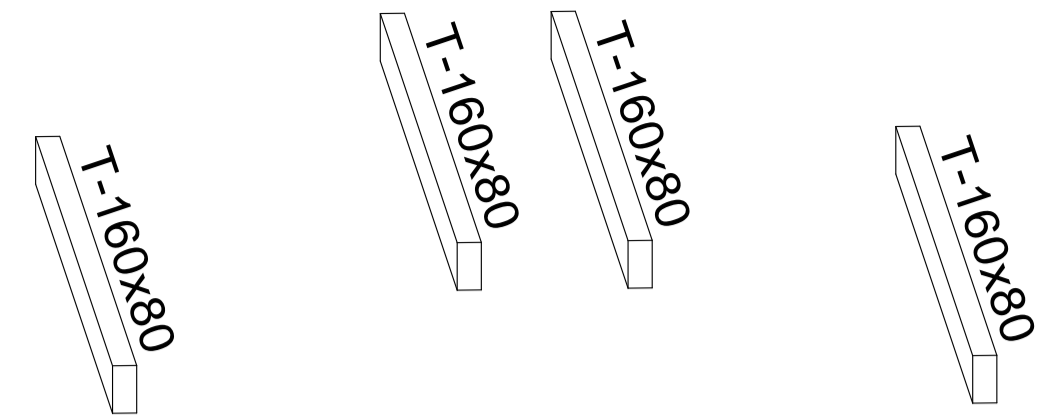
**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA**

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA
COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA
COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

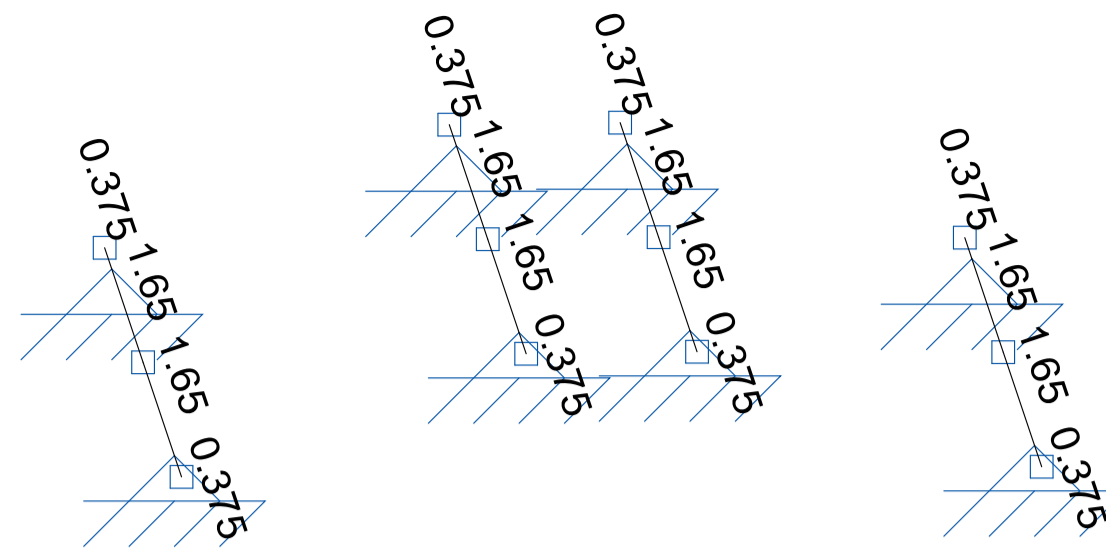
OBRA: MSC - MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR COLETIVO COM RESERVATÓRIO		DISCIPLINA DO PROJETO: PROJETO ESTRUTURAL TELHADO	
ENDEREÇO:		CONTEÚDO: ÍNDICE	
PROPRIETÁRIO: MINISTÉRIO DA SAÚDE - SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA	AUTOR DO PROJETO: GABRIEL FERREIRA RUELA	CREA/CAU: 227.924/D-MG	DATA: 20/03/2024
Nº: _____/20__ - ____ MSC.ECB.DE.R00	PROJETO EXECUTIVO	TIPO: MSC	01/02

SIGLAS

T TERÇAS



1 ISOMÉTRICO - PERFIS
ESCALA 1:25



2 ISOMÉTRICO - BARRAS
ESCALA 1:25

MATERIAIS UTILIZADOS						
MATERIAL		E	v	G	α_t	γ
TIPO	DESIGNAÇÃO	(kgf/cm ²)		(kgf/cm ²)	(m/m ² c)	(t/m ³)
MADEIRA	SERRADA (DICOTILEDONÁ), D60, CATEGORIA I	249.745,2	-	12.487,3	0,000005	0,80

Notação:
E: Módulo de elasticidade
v: Módulo de poisson
G: Módulo de corte
 α_t : coeficiente de dilatação
 γ : Peso específico

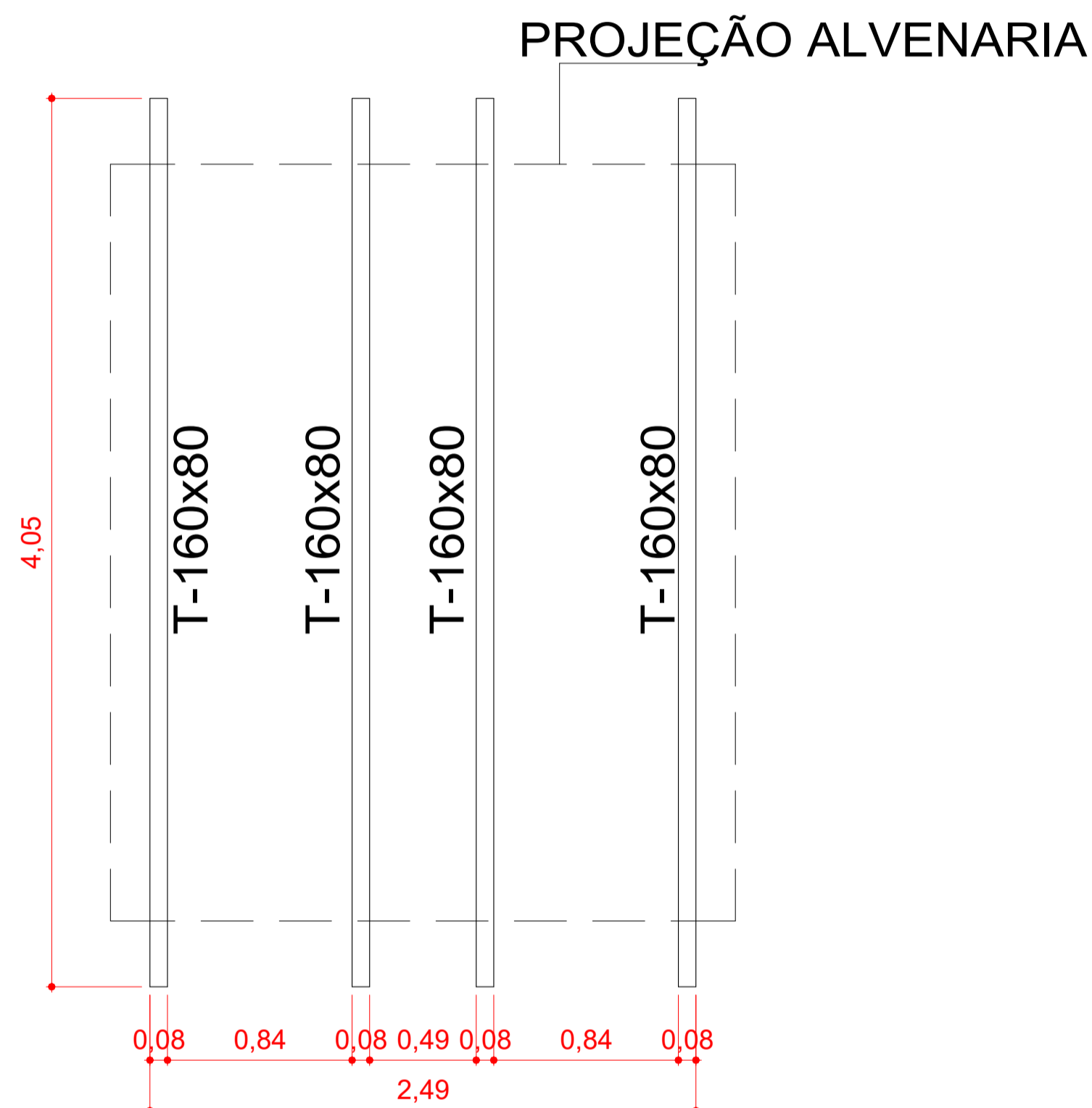
QUANTITATIVO DAS SUPERFÍCIES A PINTAR				
SÉRIE	PERFIL	SUPERFÍCIE UNITÁRIA (m ² /m)	COMPRIMENTO (m)	FORMAS (m ²)
MACIÇA H160	160X80	0,480	16,200	7,776
TOTAL				7,776

Resumo de Materiais - Estrutura Cobertura						
Material		Série	Perfil	Comprimento (m)	Volume (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designação					
MADEIRA	SERRADA (DICOTILEDONÁ), D60, CATEGORIA I	MACIÇA H160	160X80	16,200	0,207	165,89
Total					0,207	165,89

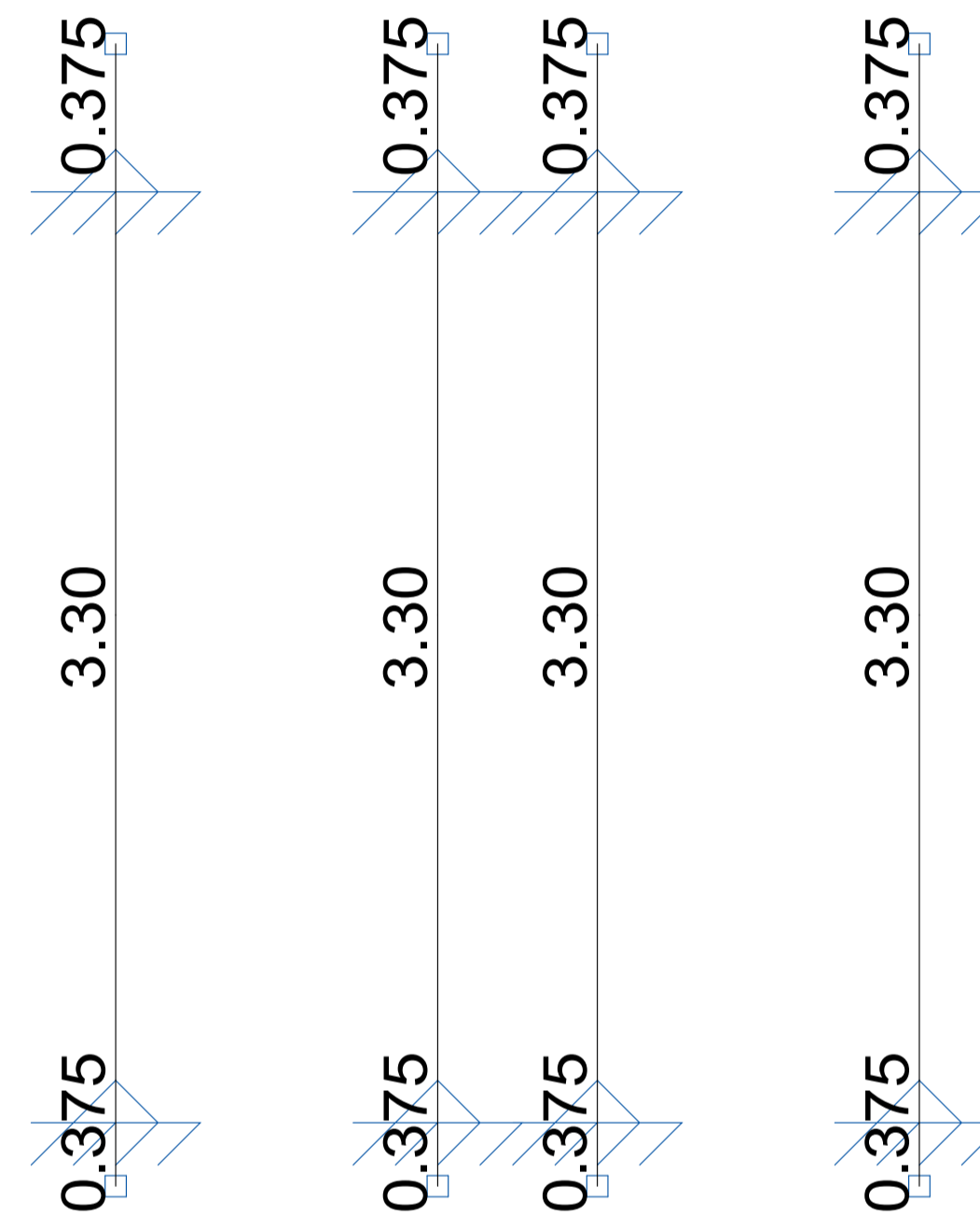
NOTAS:

TODAS AS MEDIDAS ESTÃO EM METROS, EXCETO NAS SEÇÕES DOS PERFIS, QUE ESTÃO EM MILIMETROS;

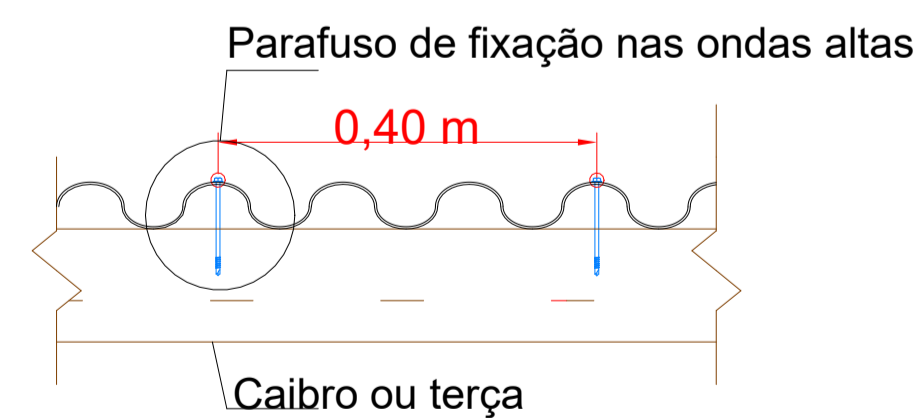
1. CONFERIR TODAS AS MEDIDAS NA OBRA, ANTES DE INICIAR O RECORTE DAS PEÇAS;
2. RECOMENDA-SE TRATAMENTO DAS PEÇAS DE MADEIRA PARA MAIOR DURABILIDADE: TODAS AS PEÇAS RECEBERÃO LIMPEZA PARA REMOÇÃO DE ÓLEOS, GORDURAS, GRAXAS E PARTES OXIDADAS, E DEPOIS DUAS DEMÃOS DE PINTURA DE FUNDO, E APLICAÇÃO DE RESINA DE SILICONE HIDROFUGANTE OU IDEIAS SIMILARES;
3. NORMAS UTILIZADAS: NBR 7190, NBR 8800, NBR 6120 E NEBR 6123;
4. CHAPA DE AÇO GALVANIZADA: ASTM A-36 OU EQUIVALENTE, $f_y=250$ mpa;
5. PARAFUSOS A307 OU EQUIVALENTE. $f_y=310$ mpa & $f_u=415$ Mpa. A FOLGA NO FURO DOS PARAFUSOS É DE NO MÁXIMO 0,5 mm PARA GARANTIR LIGAÇÃO RÍGIDA. (TAMBÉM PODE SER UTILIZADO BARRA ROSCADA ZINCADA COM RESISTÊNCIA EQUIVALENTE);
6. AS ARRUELAS NÃO PODEM TER TAMANHO MENOR QUE 3x (DIAMETRO DO PARAFUSO);
7. AS TERÇAS FORAM DIMENSIONADAS COM SEÇÃO 16 cm (LARGURA) x 8 cm (ALTURA);
8. VELOCIDADE DO VENTO CONSIDERADA: 35 m/s;
9. COBERTURA: TELHAS FIBROCIMENTO e=6 mm - PESO 14 kg/m². VÃO MÁXIMO ENTRE APOIOS: 1.60 m;
10. MADEIRA TIPO SERRADA (FOLHOSA) - CLASSE D60 - CATEGORIA I. EXEMPLOS: MAÇARANDUBA, IPÊ, SUCUPIRA, JATOBÁ, TATAJUBA



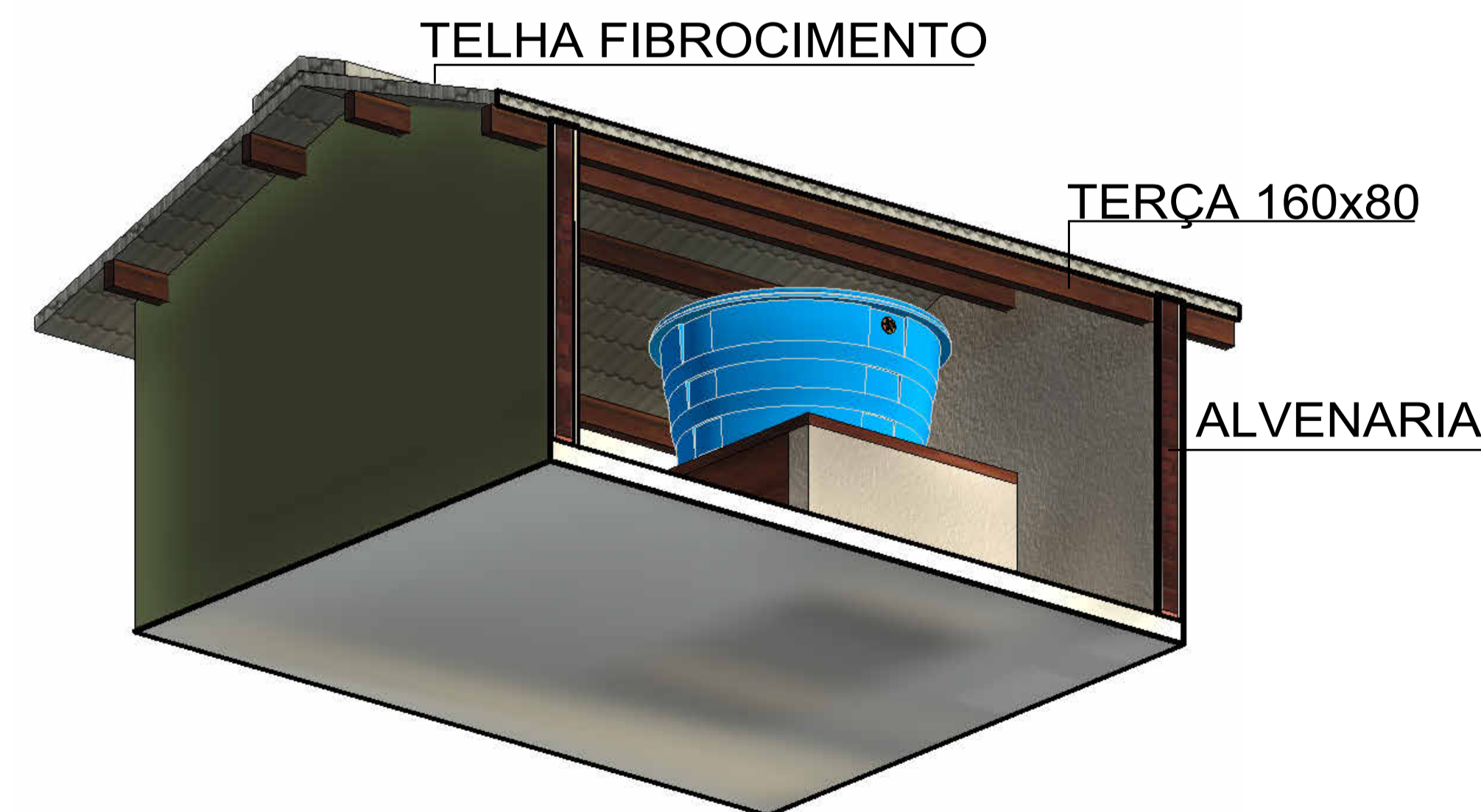
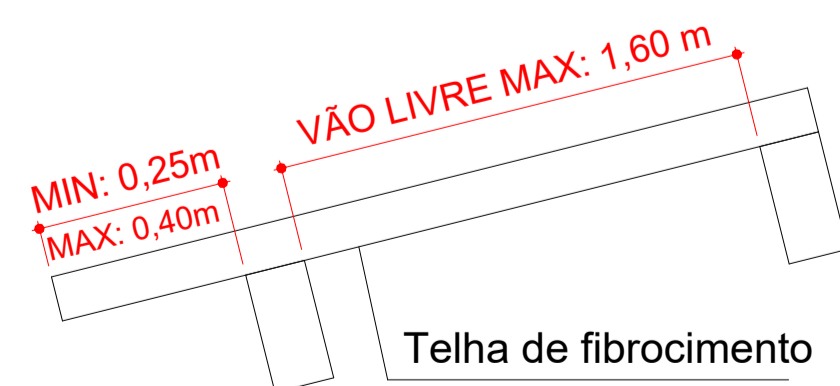
3 PLANTA BAIXA - PERFIS
ESCALA 1:25



4 PLANTA BAIXA - BARRAS
ESCALA 1:25



DETALHE 1 - FIXAÇÃO DAS TELHAS
ESCALA 1:100



DETALHE 2 - FIXAÇÃO DAS TERÇAS NA ALVENARIA

03					
02					
01					
REV	DATA	AUTOR	PROJETISTA	SETOR/DEPART.	ÓRGÃO
REVISÕES					
SESAI SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA COORDENAÇÃO GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO					
PROJETO DE EXECUTIVO					
OBRA: MSC - MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR COLETIVO COM RESERVATÓRIO					
ENDEREÇO:					
PROPRIETÁRIO: MINISTÉRIO DA SAÚDE - SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA			DATA: 20/03/2024		
AUTOR DO PROJETO: GABRIEL FERREIRA RUELA			CREA/CAU: 227.924/D-MG		
AUXILIAR TÉCNICO:			REVISADO POR: KAIQ CÉSAR ARNAUD DEON		CREA/CAU: 24.566/D-DF
ASSINATURAS:			QR CODE ART/RRR:		
AUTOR DO PROJETO			PROPRIETÁRIO		
DISCIPLINA DO PROJETO: PROJETO ESTRUTURAL TELHADO					QR CODE PROJETO:
CONTEÚDO: PLANTA / ISOMÉTRICO / VISTA LATERAL / DETALHES					
Nº: _____/20 ____ MSC.ECB.DE.R00					TIPO: MSC
					02/02

O conteúdo deste documento é de propriedade da SESAI. É proibida a sua utilização ou reprodução parcial ou total sem o seu prévio consentimento.



MINISTÉRIO DA SAÚDE

SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA
COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA
COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E
SANEAMENTO

SESAI

SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

MÓDULO SANITÁRIO COLETIVO COM RESERVATÓRIO - (MSC)

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DAS ESTRUTURAS EM MADEIRA
(TELHADO)

PROJETO DE EXECUTIVO

BRASÍLIA – DF
2024



MINISTÉRIO DA
SAÚDE





ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	5
1.1	OBJETIVO	5
1.2	NOTA GERAL	5
2	INFORMAÇÕES GERAIS	5
2.1	DADOS DO PROJETO	5
2.2	DOCUMENTOS DE PROJETO	6
3	MEMORIAL DE ESPECIFICAÇÕES	6
3.1	TELHADO	7
3.2	ESTRUTURA DE MADEIRA	7
4	MEMORIAL DE CÁLCULO	9
4.1	CRITÉRIOS DO PROJETO DA ESTRUTURA DE MADEIRA	9
4.1.1	Combinações.....	11
4.1.2	Deslocamentos	13
4.1.3	Resistência.....	13
4.1.4	Flechas.....	14
5	NORMAS TÉCNICAS	16



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Telha fibrocimento	7
Figura 2 - Detalhamento da estrutura do telhado	9



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados do projeto	6
Tabela 2 - Características físicas da madeira	8
Tabela 3 - Tabela resumo de madeiramento	8
Tabela 4 - Quantitativos de superfícies	9
Tabela 5 - Coeficientes E.L.U. Madeira	11
Tabela 6 - Coeficientes de deslocamentos	11
Tabela 7 - E.L.U Madeira	11
Tabela 8 - Deslocamento.....	13
Tabela 9 - Verificação de resistência	14
Tabela 10 - Flechas	15



1 APRESENTAÇÃO

1.1 OBJETIVO

Este memorial visa apresentar as premissas adotadas no cálculo das estruturas de telhado de madeira destinadas à cobertura do Módulo Sanitário Domiciliar Coletivo, juntamente com as especificações técnicas correspondentes. Além disso, tem como propósito destacar as determinações estabelecidas no projeto estrutural, abrangendo normas, especificações de serviços e materiais relevantes para as características específicas da obra em questão.

1.2 NOTA GERAL

As informações e dados apresentados neste documento foram definidas de acordo com as especificações contidas no projeto estrutural e a previsibilidade de informações obtidas a partir de objetos semelhantes executados pela SESAI. Em caso de inviabilidade, necessidade de alterações ou inconsistências identificadas, o Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) poderá apresentar soluções para melhoria dos métodos adotados.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 DADOS DO PROJETO

Na tabela 1 estão apresentados os dados referentes ao projeto Executivo, apenas em caráter representativo.



TABELA 1 - DADOS DO PROJETO

DADOS DO PROJETO			
OBJETO	Implantação do Módulo Sanitário Domiciliar Coletivo – Projeto de Referência.		
ENDEREÇO	SRTVN Quadra 702, bloco D, 4º andar, Ed. PO 700, Brasília - Brasil		
ÁREA TOTAL DO TERRENO			
ÁREA CONSTRUÍDA	19,67 m ² (MSD Coletivo)		
ÁREA ÚTIL	7,20 m ²		
ÁREA COBERTA	35,31 m ² (com varanda)		
TIPOLOGIA	Estabelecimento de saúde		

2.2 DOCUMENTOS DE PROJETO

Os documentos técnicos, como projeto estrutural desenvolvidos para a implantação do MSD Coletivo estão dispostos na Lista de Documentos nº _____/20__ - _____.MSC. ECB.DE-R00.

3 MEMORIAL DE ESPECIFICAÇÕES

O telhado em questão será construído com estrutura de Madeira (vigas e terças) composto por telhas de fibrocimento. Nos itens a seguir, serão detalhadas as especificações e a metodologia de cálculo desses materiais e serviços.

3.1 TELHADO

As telhas serão do tipo fibrocimento, com espessura de 6 mm e peso médio de 14 kg/m² (FIGURA 1). A inclinação do telhado será variável de acordo com a extensão do pano, sendo recomendado um mínimo de 10%.

FIGURA 1 - TELHA FIBROCIMENTO



3.2 ESTRUTURA DE MADEIRA

As peças de madeira deverão ser de primeira categoria, isentas de defeitos por meio do método visual normalizado, e também submetidas a uma classificação mecânica para enquadramento nas classes de resistência especificadas na NBR 7190.

A estrutura de madeira será composta por madeiras tipo serrada (folhosa) de classe D60 - categoria 1, tais como Maçaranduba, Ipê, Sucupira, Jatobá, Tatajuba. As características da madeira estão descritas na tabela 2, enquanto quantitativos do madeiramento do telhado estão descritos na Tabela 3.

TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA MADEIRA

Materiais utilizados						
Material		E (kgf/cm ²)	ν	G (kgf/cm ²)	α _t (m/m°C)	Y (t/m ³)
Tipo	Designação					
Madeira	Serrada (dicotiledôneas), D60, categoria I	249.745,2	-	12.487,3	0.000005	0.80

Notação:
E: Módulo de elasticidade
ν: Módulo de poisson
G: Módulo de corte
α_t: Coeficiente de dilatação
γ: Peso específico

TABELA 3 - TABELA RESUMO DE MADEIRAMENTO

Tabela resumo												
Material		Série	Perfil	Comprimento			Volume			Peso		
Tipo	Designação			Perfil (m)	Série (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Série (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Série (kg)	Material (kg)
Madeira	Serrada (dicotiledôneas), D60, categoria I	Maciça h160	160x80	16.200	16.200	16.200	0.207	0.207	0.207	165.89	165.89	165.89

A estrutura adota uma concepção estrutural utilizando dois apoios já existentes. O madeiramento será embutido na alvenaria. As ligações entre a madeira e o telhado serão do tipo parafusadas, utilizando porcas e arruelas, conforme detalhamento em projeto, para garantir o aperto correto. Os parafusos utilizados serão do tipo A307 ou equivalente, com resistência $F_y=310$ MPa e $f_u=415$ MPa. A folga no furo dos parafusos será de no máximo 0,5 mm para assegurar uma ligação rígida. As arruelas não devem ter tamanho menor que 3 vezes o diâmetro do parafuso.

Para garantir maior durabilidade, recomenda-se o tratamento das peças de madeira. Todas as peças serão submetidas à limpeza para remoção de óleos, gorduras, graxas e partes oxidadas, seguido por duas demãos de pintura de fundo e aplicação de resina de silicone hidrofugante ou similar. A Tabela 3 apresenta o quantitativo referente às áreas de madeira que deverão ser tratadas.



Além disso, é crucial conferir todas as medidas na obra antes de iniciar o recorte das peças.

TABELA 4 - QUANTITATIVOS DE SUPERFÍCIES

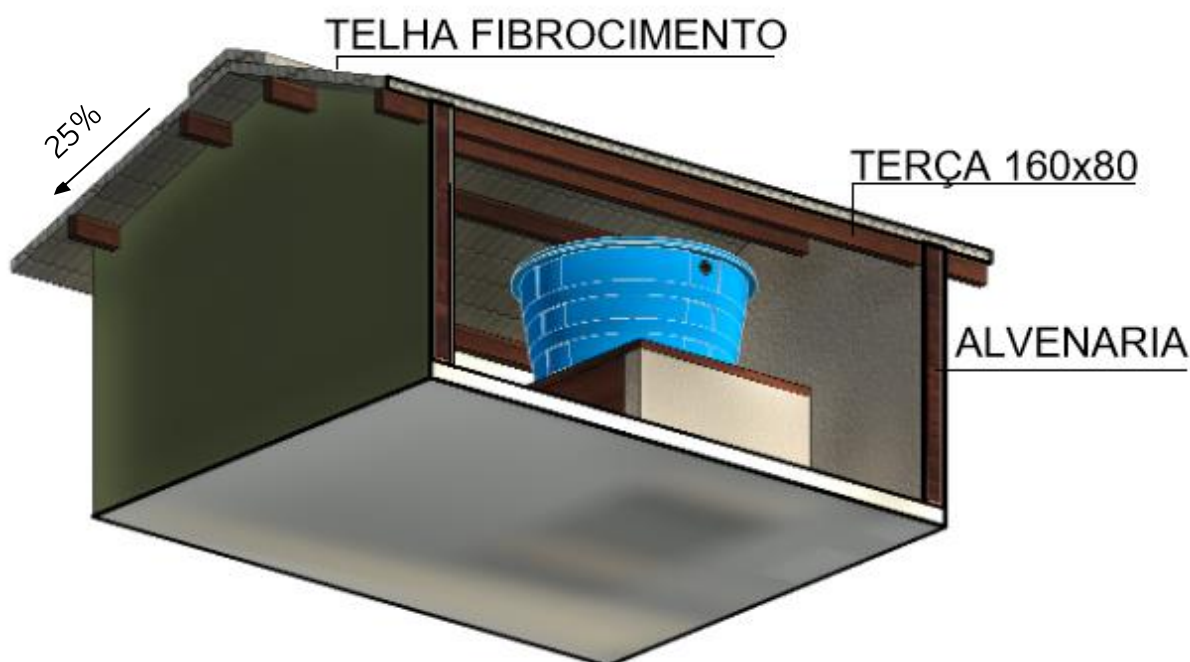
Madeira: Quantitativos das superfícies a pintar				
Série	Perfil	Superfície unitária (m ² /m)	Comprimento (m)	Formas (m ²)
Maciça h160	S-160x80	0.480	16.200	7.776
Total				7.776

4 MEMORIAL DE CÁLCULO

4.1 CRITÉRIOS DO PROJETO DA ESTRUTURA DE MADEIRA

O telhado será construído com uma inclinação de 25%, conforme ilustrado na figura 2 e detalhado no projeto. Para o cálculo estrutural, as terças de madeira foram apoiadas na alvenaria.

FIGURA 2 - DETALHAMENTO DA ESTRUTURA DO TELHADO





Metodologia de Cálculo: Modelagem da Estrutura de madeira no software Cype3D para análise dos cálculos da estrutura, além de conferência dos esforços solicitantes e cálculos de ligações em planilhas assim como a quantificação de material.

Cargas consideradas: peso das telhas saturadas pela água da chuva, sobrecarga acidental de manutenção, e velocidade do vento. Para as distintas situações de projeto, as combinações de ações serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

- **Com coeficientes de combinação**

- **Sem coeficientes de combinação**

Onde:

Gk Ação permanente

Pk Ação de pré-esforço

Qk Ação variável

Ad Ação acidental

γ_G Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

γ_P Coeficiente parcial de segurança da ação de pré-esforço

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

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

γ_{Ad} Coeficiente parcial de segurança da ação acidental

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

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

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

- E.L.U. Madeira: NBR 7190

TABELA 5 - COEFICIENTES E.L.U. MADEIRA

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.300	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.400	1.000	0.700
Vento (Q)	0.000	1.400	0.750	0.500

- Deslocamentos

TABELA 6 - COEFICIENTES DE DESLOCAMENTOS

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

4.1.1 Combinações

Nomes das ações

PP	Peso próprio
TELHADO	FIBROCIMENTO
SOBRECARGA	SOBRECARGA
VENTO 0°	VENTO 0°
VENTO 90°	VENTO 90°
VENTO 0° (1)	VENTO 0° (1)
VENTO 90° (1)	VENTO 90° (1)

TABELA 7 - E.L.U MADEIRA

Comb.	PP	TELHADO	SOBRECARGA NORMATIVA	VENTO 0°	VENTO 90°	VENTO 0° (1)	VENTO 90° (1)
1	1.000	1.000					
2	1.300	1.000					
3	1.000	1.300					
4	1.300	1.300					
5	1.000	1.000	1.400				
6	1.300	1.000	1.400				



Comb.	PP	TELHADO	SOBRECARGA NORMATIVA	VENTO 0°	VENTO 90°	VENTO 0° (1)	VENTO 90° (1)
7	1.000	1.300	1.400				
8	1.300	1.300	1.400				
9	1.000	1.000		1.050			
10	1.300	1.000		1.050			
11	1.000	1.300		1.050			
12	1.300	1.300		1.050			
13	1.000	1.000	0.560	1.050			
14	1.300	1.000	0.560	1.050			
15	1.000	1.300	0.560	1.050			
16	1.300	1.300	0.560	1.050			
17	1.000	1.000	1.400	0.700			
18	1.300	1.000	1.400	0.700			
19	1.000	1.300	1.400	0.700			
20	1.300	1.300	1.400	0.700			
21	1.000	1.000			1.050		
22	1.300	1.000			1.050		
23	1.000	1.300			1.050		
24	1.300	1.300			1.050		
25	1.000	1.000	0.560		1.050		
26	1.300	1.000	0.560		1.050		
27	1.000	1.300	0.560		1.050		
28	1.300	1.300	0.560		1.050		
29	1.000	1.000	1.400		0.700		
30	1.300	1.000	1.400		0.700		
31	1.000	1.300	1.400		0.700		
32	1.300	1.300	1.400		0.700		
33	1.000	1.000				1.050	
34	1.300	1.000				1.050	
35	1.000	1.300				1.050	
36	1.300	1.300				1.050	
37	1.000	1.000	0.560			1.050	
38	1.300	1.000	0.560			1.050	
39	1.000	1.300	0.560			1.050	
40	1.300	1.300	0.560			1.050	
41	1.000	1.000	1.400			0.700	
42	1.300	1.000	1.400			0.700	
43	1.000	1.300	1.400			0.700	
44	1.300	1.300	1.400			0.700	
45	1.000	1.000					1.050
46	1.300	1.000					1.050
47	1.000	1.300					1.050
48	1.300	1.300					1.050
49	1.000	1.000	0.560				1.050



Comb.	PP	TELHADO	SOBRECARGA NORMATIVA	VENTO 0°	VENTO 90°	VENTO 0° (1)	VENTO 90° (1)
50	1.300	1.000	0.560				1.050
51	1.000	1.300	0.560				1.050
52	1.300	1.300	0.560				1.050
53	1.000	1.000	1.400				0.700
54	1.300	1.000	1.400				0.700
55	1.000	1.300	1.400				0.700
56	1.300	1.300	1.400				0.700

4.1.2 Deslocamentos

TABELA 8 - DESLOCAMENTO

Comb.	PP	TELHADO	SOBRECARGA NORMATIVA	VENTO 0°	VENTO 90°	VENTO 0° (1)	VENTO 90° (1)
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	1.000				
3	1.000	1.000		1.000			
4	1.000	1.000	1.000	1.000			
5	1.000	1.000			1.000		
6	1.000	1.000	1.000		1.000		
7	1.000	1.000				1.000	
8	1.000	1.000	1.000			1.000	
9	1.000	1.000					1.000
10	1.000	1.000	1.000				1.000

4.1.3 Resistência

Referências:

N: Esforço axial (t)

Vy: Esforço cortante segundo o eixo local Y da barra. (t)

Vz: Esforço cortante segundo o eixo local Z da barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento fletor no plano 'XZ' (rotação da seção em relação ao eixo local 'Y' da barra). (t·m)

Mz: Momento fletor no plano 'XY' (rotação da seção em relação ao eixo local 'Z' da barra). (t·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

η : Aproveitamento da resistência. A barra cumpre as condições de resistência da Norma se cumprir que $\eta \geq 100\%$.

TABELA 9 - VERIFICAÇÃO DE RESISTÊNCIA

Verificação de resistência										
Barra	h (%)	Posição (m)	Esforços desfavoráveis						Origem	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N9/N1	1.71	0.375	0.000	0.000	0.050	0.000	-0.009	0.000	G	Passa
N1/N17	39.98	1.650	0.000	0.000	-0.065	0.000	0.358	0.000	G	Passa
N17/N8	39.98	0.000	0.000	0.000	0.065	0.000	0.358	0.000	G	Passa
N8/N10	1.71	0.000	0.000	0.000	-0.050	0.000	-0.009	0.000	G	Passa
N11/N3	1.71	0.375	0.000	0.000	0.050	0.000	-0.009	0.000	G	Passa
N3/N18	39.98	1.650	0.000	0.000	-0.065	0.000	0.358	0.000	G	Passa
N18/N7	39.98	0.000	0.000	0.000	0.065	0.000	0.358	0.000	G	Passa
N7/N12	1.71	0.000	0.000	0.000	-0.050	0.000	-0.009	0.000	G	Passa
N13/N4	1.71	0.375	0.000	0.000	0.050	0.000	-0.009	0.000	G	Passa
N4/N19	39.98	1.650	0.000	0.000	-0.065	0.000	0.358	0.000	G	Passa
N19/N5	39.98	0.000	0.000	0.000	0.065	0.000	0.358	0.000	G	Passa
N5/N14	1.71	0.000	0.000	0.000	-0.050	0.000	-0.009	0.000	G	Passa
N15/N2	1.71	0.375	0.000	0.000	0.050	0.000	-0.009	0.000	G	Passa
N2/N20	39.98	1.650	0.000	0.000	-0.065	0.000	0.358	0.000	G	Passa
N20/N6	39.98	0.000	0.000	0.000	0.065	0.000	0.358	0.000	G	Passa
N6/N16	1.71	0.000	0.000	0.000	-0.050	0.000	-0.009	0.000	G	Passa

4.1.4 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.

TABELA 10 - FLECHAS

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha ativa absoluta xy Flecha ativa relativa xy		Flecha ativa absoluta xz Flecha ativa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N8	0.000	0.00	1.650	4.34	0.000	0.00	1.650	5.30
	-	L/(>1000)	1.650	L/759.5	-	L/(>1000)	1.650	L/866.9
N9/N1	0.000	0.00	0.375	0.01	0.000	0.00	0.375	0.01
	-	L/(>1000)	0.375	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.375	L/(>1000)
N8/N1 0	0.000	0.00	0.187	0.00	0.000	0.00	0.187	0.00
	-	L/(>1000)	0.187	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.187	L/(>1000)
N4/N5	0.000	0.00	1.650	4.34	0.000	0.00	1.650	5.30
	-	L/(>1000)	1.650	L/759.5	-	L/(>1000)	1.650	L/866.9
N13/N 4	0.000	0.00	0.188	0.00	0.000	0.00	0.188	0.00
	-	L/(>1000)	0.188	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.188	L/(>1000)
N5/N1 4	0.000	0.00	0.187	0.00	0.000	0.00	0.187	0.00
	-	L/(>1000)	0.187	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.187	L/(>1000)
N2/N6	0.000	0.00	1.650	4.34	0.000	0.00	1.650	5.30
	-	L/(>1000)	1.650	L/759.5	-	L/(>1000)	1.650	L/866.9
N15/N 2	0.000	0.00	0.375	0.01	0.000	0.00	0.375	0.01
	-	L/(>1000)	0.375	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.375	L/(>1000)
N6/N1 6	0.000	0.00	0.187	0.00	0.000	0.00	0.187	0.00
	-	L/(>1000)	0.187	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.187	L/(>1000)
N11/N 12	0.000	0.00	4.050	15.81	0.000	0.00	4.050	19.40
	-	L/(>1000)	4.050	L/256.2	-	L/(>1000)	4.050	L/290.6



5 NORMAS TÉCNICAS

A lista de normas abaixo e suas eventuais substitutas ou atualizações, não é exaustiva, dada a dinâmica de modificação dos normativos e sua grande gama de orientações.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6120: Ações para o cálculo de estruturas de edificações.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6123: Forças devidas ao vento em edificações.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7190: Projeto de estruturas de madeira.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 8800: Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (Método dos estados limites) - Procedimento