



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais - DIGAP  
Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional - CGEST



# PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA MEMORIAL DE CÁLCULO



**PROJETO CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2**



## SUMÁRIO

<b>1. CONSIDERAÇÕES GERAIS</b> .....	4
<b>2. SERVIÇOS PRELIMINARES</b> .....	4
<b>3. NORMAS APLICADAS</b> .....	4
<b>4. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS</b> .....	4
<b>5. PROGRAMAS COMPUTACIONAIS</b> .....	5
<b>6. AÇÕES NA ESTRUTURA</b> .....	5
<b>6.1. AÇÕES VERTICAIS</b> .....	5
<b>6.2. AÇÕES HORIZONTAIS</b> .....	6
<b>7. ESTRUTURA DE AÇO</b> .....	7
<b>8. REVESTIMENTO DE COBERTURA E FECHAMENTO</b> .....	8
<b>9. NOTAS:</b> .....	9



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais - DIGAP  
Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional - CGEST





## 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente memorial tem por objetivo o desenvolvimento do projeto estrutural de estrutura de cobertura de unidade de Creche Pré-Escola Padrão Tipo 2, descrevendo as características e especificações técnicas para a realização da obra e serviços executivos.

Todas as execuções devem seguir projeto estrutural e especificações técnicas contidas no detalhamento do projeto estrutural.

## 2. SERVIÇOS PRELIMINARES

Antes da fabricação da estrutura metálica, deverá ser aferida as dimensões existentes (geometria e pontos de ancoragem das tesouras) por meio de trena ou equipamento eletrônico e posteriormente ajustados em detalhamento de projetos.

## 3. NORMAS APLICADAS

- ABNT NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações;
- ABNT NBR 8800 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mista de aço e concreto de edificações;
- ABNT NBR 8681 - Ações de segurança nas estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 14762:2010 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;

ASCE-SEI 7-10 –Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures.

## 4. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

- Chapas e Perfis soldados: Aço Estrutural ASTM A36

$F_y = 250 \text{ MPa}$

$F_u = 400 \text{ Mpa}$

- Perfis Laminados: Aço estrutural A572 Gr. 50

$F_y = 345 \text{ MPa}$



$$F_u = 450 \text{ Mpa}$$

- Solda: Eletrodo E7018

$$F_w = 485 \text{ Mpa}$$

## 5. PROGRAMAS COMPUTACIONAIS

Software mCalc 3D - Versão 6.0

Software mCalcLIG - Versão 6.0

Software mCalcPerfis - Versão 6.0

Software ST\_Vento - Versão 6.0

Software Tekla Structures - Versão 2024

Software AutoCAD 2021 - Versão 2021

## 6. AÇÕES NA ESTRUTURA

No dimensionamento estrutural, foram avaliados os resultados para garantia da segurança estrutural e conforto humano, considerando as ações verticais de peso próprio da estrutura, ocupação e instalações, bem como ações horizontais resultantes da incidência do vento na edificação em ambas as direções.

### 6.1. AÇÕES VERTICAIS

As ações verticais atuantes na estrutura decorrentes do peso próprio da estrutura, uso e instalações estão descritas a seguir.

#### Ações Permanentes:

- Peso Próprio da Estrutura Metálica: cálculo automático pelo software;
- Peso Próprio da Telha de Cobertura: 12,0 kgf/m<sup>2</sup>.

#### Ações Variáveis:

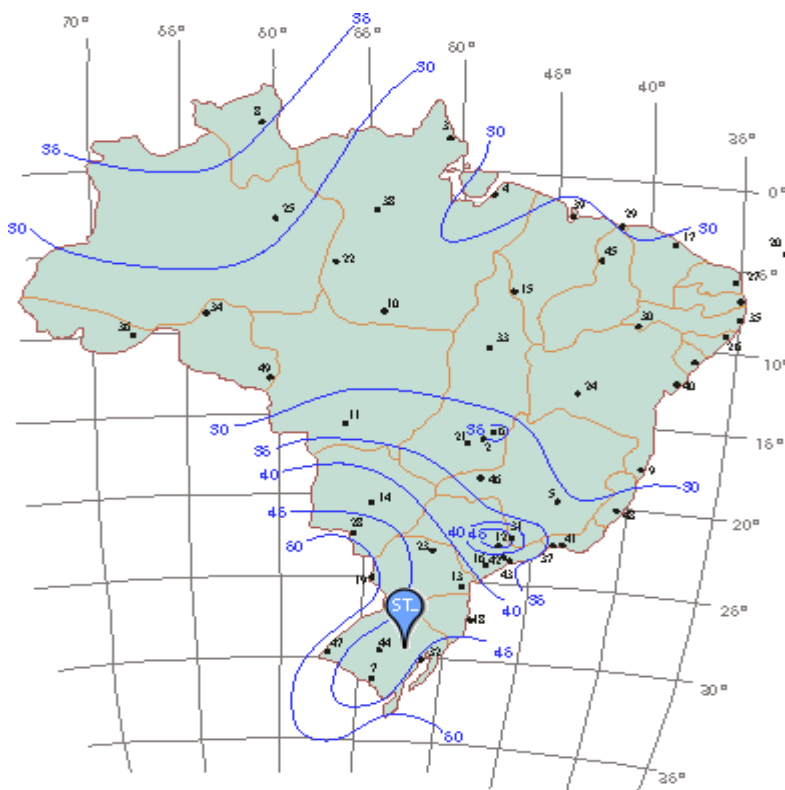
- Sobrecarga das instalações (forro, elétrica e hidrantes): 20,0 kgf/m<sup>2</sup>;
- Sobrecarga de Utilização: 25,0 kgf/m<sup>2</sup>;
- Vento: 93,0 kgf/m<sup>2</sup>.



## 6.2. AÇÕES HORIZONTAIS

A ação das forças horizontais foi determinada em função da localização e geometria da edificação, considerando a aplicação de hipóteses de incidência do vento em ambas as direções principais da edificação.

- Velocidade básica do vento: 45 m/s
- S1: 1,00 Terreno plano ou fracamente acidentado.
- S2: 0,86 (Categoria III, Classe B, Z=4,75m);
- S3: 1,00 (Grupo 02);
- $V_k = V_0 * S1 * S2 * S3 = 38,5 \text{ m/s}$ ;
- $P_{din} = V_k^2 / 16 = 92,85 \text{ kgf/m}^2$ .



Isopleta de velocidade básica do vento. Considerou-se a região com maior velocidade do vento (região Sul).



## 7. ESTRUTURA DE AÇO

A cobertura da edificação será utilizada estrutura de aço, composta por tesouras (treliçadas planas), vigas de travamento, terças de cobertura, correntes rígidas, tirantes e contraventamentos, conforme detalhado em projeto específico.

A estrutura principal é formada por conjuntos de tesoura (treliças planas) em duas águas e vigas de transição (treliças planas), apoiadas e fixadas sobre elementos de concreto armado (vigas, pilares) com ancoragem química (resina epóxi e barra roscada) conforme detalhado no projeto.

Todos os conjuntos treliçados devem ser fabricados em perfis de chapa dobrada a frio em aço ASTM-A36, formado por banzos, diagonais e montantes, unidos entre si por solda nos pontos de encontro de perfis (nós). Todos os elementos metálicos serão devidamente soldados e acabados, com tratamento de limpeza adequada da superfície.

Terças, vigas de travamento e corrente rígidas em perfis metálicos de chapa dobrada a frio, aço ASTM-A36, fixados com parafusos nos suportes de terças da tesoura, conforme projeto. Estes elementos devem receber acabamento, com tratamento de limpeza adequada da superfície.

Contraventos entre tesouras e tirantes para as terças em aço ASTM-A36, devem ser utilizadas barras redondas com uso de suportes, barras roscadas e porcas, conforme detalhamento em plantas de montagem. Estas barras deverão receber acabamento perfeito, com tratamento de limpeza adequada da superfície.

Os tipos de aço a serem utilizados são:

- Perfis laminados (perfis W) – ASTM A572 Gr50;
- Chapas, perfis de chapa dobrada, barras redondas e cantoneiras – ASTM A36;
- Parafusos e porcas – ASTM A325.

Solda conforme norma, sendo AWS - Eletrodo E7018 ou arame adicionado de CO<sub>2</sub>.



Está incluso neste item a transformação do aço, cortes, dobras, furações, suportes de terças, suportes de contraventos, acessórios de fixação, esmerilhamentos, acabamentos, transportes, içamentos e montagens.

Todos os elementos metálicos da estrutura de cobertura, devem receber tratamento de acabamento e proteção contra oxidação com aplicação de pintura epóxi (camada mínima 130 microns), na cor branca (RAL 9003).

## 8. REVESTIMENTO DE COBERTURA E FECHAMENTO

Revestimento de cobertura em telha metálica termoacústica, “tipo sanduiche”, trapezoidal com as seguintes camadas:

- Revestimento superior em aço galvalume pré-pintado, na cor Branca - RAL9003, de espessura # 0.50mm;
- Núcleo em espuma rígida de poliisocianurato (PIR), com densidade média entre 38 a 42 kg/m<sup>3</sup>;
- Revestimento inferior em aço galvalume pré-pintado na cor Branca – RAL9003, de espessura #0.43mm.

Largura útil da telha de 1000mm, fixada sobre as terças com parafusos autobrocantes zincado, em número mínimo de 4 por metro de largura da telha, em todas as linhas de terça conforme detalhamento de projeto.

O revestimento externo de platibandas (fachadas sobre pátio coberto) será com chapas perfuradas de acabamento de fachadas e platibandas e suas fixações são de responsabilidade do executante, fixada na estrutura metálica.

Calhas de chapa de Alumínio # 1.2mm com pintura de acabamento cor Branca – RAL9003, conformadas com enrijecimento na extremidade e caimento de 1% para a tubulação de descida pluvial.



Algerosas de acabamento em chapa metálica Aluzinco # 0.5mm acabamento pré pintado na cor Branca – RAL9003, dobradas para o melhor acabamento, conforme indicação em projeto.

Os acabamentos de rufo, calhas e funilarias devem seguir a especificações do projeto específico e orientações do fornecedor/fabricante, ficando sob responsabilidade do instalador a perfeita fixação e estanqueidade dos revestimentos de cobertura e fechamento tipo de cobertura.

## 9. NOTAS:

As vigas em concreto armado, devem dispor de face superior nivelada e maciças, para apoio e fixação da estrutura metálica de cobertura.

As platibandas em alvenaria, vigas de concreto armado e demais elementos, devem possuir  $f_{ck,min}$  de 20MPa, para resistir aos carregamentos indicados no quadro de cargas.