

REFORMA E AMPLIAÇÃO CÂMARA MUNICIPAL

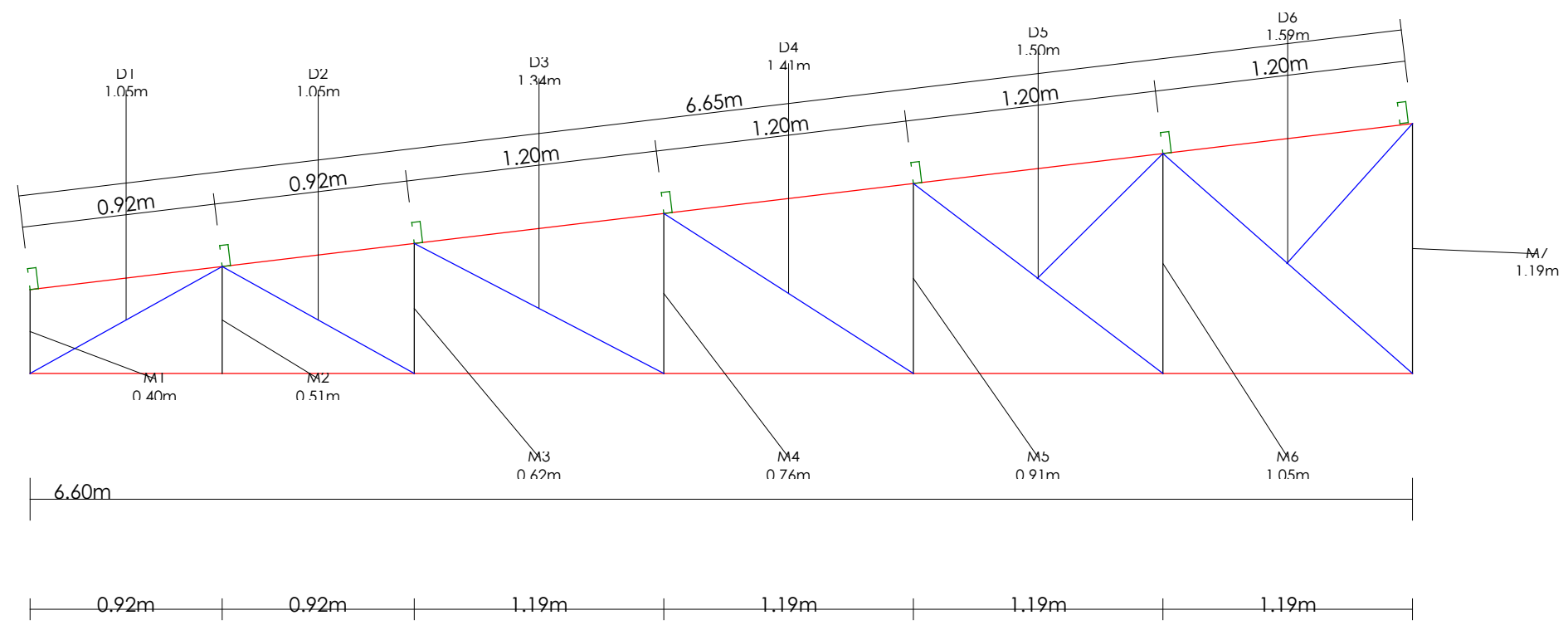
Endereço:
Avenida Unaí, 961 - Centro, CEP. 38658-000 - Natalândia-MG

VISTA LATERAL

3/4

Responsável:
ENG. CIVIL THIAGO COUTO |
134.949.366-09

Proprietário:
CÂMARA MUNICIPAL DE NATALÂNDIA
CNPJ: 01.645.912/0001-83



- Banzo Superior - U 127 x 50 x 2
- Banzo Inferior - U 127 x 50 x 2
- Montantes - U 100 x 40 x 2
- Diagonais - U 100 x 40 x 2
- Terças - EU 100 x 40 x 17 x 3
- Pilar Genérico

REFORMA E AMPLIAÇÃO CÂMARA MUNICIPAL

Endereço:
Avenida Unaí, 961 - Centro, CEP. 38658-000 - Natalândia-MG

Responsável:
ENG. CIVIL THIAGO COUTO |
134.949.366-09

Documento assinado digitalmente

THIAGO COUTO RIBEIRO
Data: 28/04/2026 21:28:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

CÂMARA MUNICIPAL DE NATALÂNDIA
CNPJ: 01.645.912/0001-83

PÓRTICO gov.br

1/4

Identificação do Projeto

| | | | |
|----------|--------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Obra: | REFORMA E AMPLIAÇÃO CÂMARA M | Endereço: | Avenida Unai, 961 - Centro, CEP. 3865 |
| Cliente: | CÂMARA MUNICIPAL DE NATALÂNDIA | Responsável: | ENG. CIVIL THIAGO COUTO RIBEIRO |

Normas aplicadas: NBR 6123:1988 · NBR 14762:2010 · NBR 6118:2014 · NBR 6120:2019

1. Geometria

| | | | |
|---------------------------------|--------|--|----------|
| Largura do galpão (L): | 6,60 m | Comprimento total (C): | 10 m |
| Distância entre tesouras (d): | 2,5 m | Inclinação da cobertura (i): | 12,00 % |
| Espaçamento entre terças (e_t): | 1,2 m | Altura inicial da tesoura (h ₀): | 0,40 m |
| Altura do pilar (h_p): | 4,5 m | Tipo de pilar: | GENERICO |

2. Perfis Selecionados

| Elemento | Série | Perfil |
|------------------|---------------|----------------------|
| Banzo Superior | PERFIL_U | U 127 x 50 x 2 |
| Banzo Inferior | PERFIL_U | U 127 x 50 x 2 |
| Montante | PERFIL_U | U 100 x 40 x 2 |
| Diagonal | PERFIL_U | U 100 x 40 x 2 |
| Terça | U_ENRIJECIDO | EU 100 x 40 x 17 x 3 |
| Contraventamento | BARRA_REDONDA | 9,5 mm |
| Pilar | GENERICO | Genérico |

Tipo de aço: ASTM A36

3. Cargas Permanentes e Acidentais

| Parcela de carga | Nodal (kN) | Linear (kN/m) | Observações |
|--------------------------------------|-------------|---------------|--|
| Peso próprio da estrutura | 0,30 | 0,24 | Calculado automaticamente |
| Cobertura — telha | 0,21 | 0,17 | 0,14 kN/m ² — Telha Saduiche TR 40 0,43mm |
| Sobrecargas (placas solares + extra) | 0,65 | 0,52 | |
| TOTAL PERMANENTE (P) | 1,16 | 0,92 | |
| Carga Acidental (A) | 0,15 | 0,12 | |

4. Cargas de Vento — NBR 6123:1988

4.1 Fatores S1, S2 e S3 — velocidade característica

| | | | |
|--|---|-----------------------|------------------------------|
| Velocidade básica (V ₀): | 30 m/s | Tipo de aço: | ASTM A36 |
| Fator S1 (topografia): | S1 = 1,00 (Terreno plano) | | |
| Fator S2 (rugosidade/altura): | Cat. II — Terrenos abertos, campinas / Classe B (dim. 20–50 m) | | |
| Fator S3 (estatístico): | S3 = 1,00 (Gr. 2 — hotéis, residências) | | |
| Velocidade característica V _k (0°): | 29,40 m/s | V _k (90°): | 29,40 m/s |
| Pressão dinâmica q (0°): | 0,53 kN/m² | q (90°): | 0,53 kN/m² |

4.2 Coeficientes de pressão externa (Cpe) e interna (Cpi)

| Coeficiente | Vento 0° | Vento 90° |
|-----------------------|----------|-----------|
| Cpe cobertura | -1,20 | -1,40 |
| Cpe paredes (crítico) | -0,67 | -0,60 |
| Cpi (pressão interna) | -0,30 | -0,30 |

4.3 Cargas resultantes de vento

| Elemento / Direção | Área (kN/m ²) | Linear (kN/m) | Nodal (kN) |
|----------------------------|---------------------------|---------------|------------|
| Cobertura — vento 0° | -0,80 | -0,95 | -1,19 |
| Cobertura — vento 90° | -0,90 | -1,08 | -1,35 |
| Parede lateral — vento 0° | -0,51 | -1,03 | -1,29 |
| Parede lateral — vento 90° | -0,48 | -0,95 | -1,19 |

5. Combinações de Cargas — NBR 6118:2014

| Combinação | Expressão | Nodal (kN) | Linear (kN/m) |
|---------------------------------------|--|--------------|---------------|
| 1 — Permanente dominante | $1,4 \times P$ | 2,41 | 1,93 |
| 2 — Acidental dominante | $1,2 \times P + 1,5 \times A$ | 2,40 | 1,92 |
| 3 — Vento 0° dominante | $1,2 \times P + 1,4 \times V_0$ | -0,41 | -0,33 |
| 4 — Vento 90° dominante | $P + 1,4 \times V_{90}$ | -1,08 | -0,87 |
| CARGA ADOTADA — cobertura | $\max(C_1 , C_2)$ | 2,41 | 1,93 |
| CARGA ADOTADA — parede lateral | | -1,29 | -1,03 |

Coef. γ_f combinado inserido: 1,10. O programa aplica sobre este valor um fator interno de majoração adicional.

6. Reações de Apoio

| Reação | Valor | Unidade |
|-----------------------------------|-------|---------|
| Compressão vertical máxima | 13,10 | kN |
| Tração vertical (arrancamento) | 5,89 | kN |
| Reação horizontal na fundação | 1,38 | kN |
| Momento na base (base articulada) | - | kN.m |

Premissa: base articulada em todos os casos → Momento na base = 0,00 kN.m.

Reação horizontal = $q_{lat} \times h_p / 2$ (equilíbrio de momentos no pilar bi-articulado).

7. Esforços nas Barras

7.1 Tesoura — banzos, montante e diagonais

| Elemento | Perfil | Tração + (kN) | Compress. - (kN) | L livre (m) |
|-----------------------|----------------|---------------|------------------|-------------|
| Banzo Superior | U 127 x 50 x 2 | 0,00 | -29,22 | 1,20 |
| Banzo Inferior | U 127 x 50 x 2 | 29,01 | -29,01 | 1,19 |
| Montante Crítico | U 100 x 40 x 2 | 5,62 | -5,46 | 1,05 |
| Diag. Mais Solicitada | U 100 x 40 x 2 | 10,75 | -18,36 | 1,05 |
| Maior Diagonal | U 100 x 40 x 2 | 0,00 | -14,16 | 1,59 |

7.2 Terças de cobertura

| Perfil | Flexão (kN.m) | Cortante (kN) | Vão (m) |
|----------------------|---------------|---------------|---------|
| EU 100 x 40 x 17 x 3 | 2,34 | 3,74 | 2,50 |

8. Verificação dos Perfis — NBR 14762:2010

Valores: % de utilização / 100% da capacidade. Verde = aprovado ($\leq 100\%$). Vermelho = reprovado ($> 100\%$).

8.1 Tesoura — banzos, montante e diagonais

| Elemento | Perfil | Tração | Compressão | Flexão | FLT |
|---------------------|----------------|------------|------------|--------|-----|
| Banzo Superior | U 127 x 50 x 2 | 0% / 100% | 76% / 100% | — | — |
| Banzo Inferior | U 127 x 50 x 2 | 41% / 100% | 75% / 100% | — | — |
| Montante Crítico | U 100 x 40 x 2 | 10% / 100% | 12% / 100% | — | — |
| Diag. Mais Solicit. | U 100 x 40 x 2 | 0% / 100% | 85% / 100% | — | — |
| Maior Diagonal | U 100 x 40 x 2 | 19% / 100% | 66% / 100% | — | — |

8.2 Terças de cobertura

| Elemento | Perfil | Tração | Compressão | Flexão | FLT |
|----------|----------------------|--------|------------|------------|------------|
| Terça | EU 100 x 40 x 17 x 3 | — | — | 86% / 100% | 62% / 100% |


✓ **PROJETO APROVADO** — Todos os perfis atendem às verificações normativas.

9. Coeficientes de Segurança Adotados

| Coeficiente | Valor inserido | Aplicação no cálculo |
|------------------------------------|----------------|--|
| Global (γ_{global}) | 1,15 | Majoração dos esforços calculados nas barras |
| Aço (γ_{a1}) | 1,20 | Divide a resistência característica f_y nas verificações |
| Combinações (γ_{f_comb}) | 1,10 | Majoração das combinações de carga |

Os coeficientes acima são configuráveis na aba Avançado do programa.

O programa aplica um fator interno de majoração fixo sobre cada um. Os valores efetivos de cálculo são superiores aos exibidos.

Documento assinado digitalmente
 **THIAGO COUTO RIBEIRO**
 Data: 28/04/2026 21:29:24-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ENG. CIVIL THIAGO COUTO RIBEIRO

134.949.366-09