

V 1	0.000	0.000	-0.320	0.000	0.000	0.000
-----	-------	-------	--------	-------	-------	-------

**2.3.1.1.2.- Envoltórias**

Envoltórias das reações em nós								
Referência	Combinação		Reações em eixos globais					
	Tipo	Descrição	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Mz (t-m)
N1	Concreto em fundações	Valor mínimo da envoltória	-0.190	0.000	-1.277	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.072	0.000	4.228	0.000	0.000	0.000
	Tensões sobre o terreno	Valor mínimo da envoltória	-0.136	0.000	-0.537	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.036	0.000	3.020	0.000	0.000	0.000
N4	Concreto em fundações	Valor mínimo da envoltória	-0.072	0.000	-1.644	0.000	-0.065	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.190	0.000	4.263	0.000	0.173	0.000
	Tensões sobre o terreno	Valor mínimo da envoltória	-0.036	0.000	-0.836	0.000	-0.033	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.136	0.000	3.045	0.000	0.123	0.000
N12	Concreto em fundações	Valor mínimo da envoltória	0.000	0.000	-0.309	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.000	0.000	0.609	0.000	0.000	0.000
	Tensões sobre o terreno	Valor mínimo da envoltória	0.000	0.000	-0.181	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.000	0.000	0.435	0.000	0.000	0.000
N13	Concreto em fundações	Valor mínimo da envoltória	0.000	0.000	-0.309	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.000	0.000	0.609	0.000	0.000	0.000
	Tensões sobre o terreno	Valor mínimo da envoltória	0.000	0.000	-0.181	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.000	0.000	0.435	0.000	0.000	0.000

Nota: As combinações de concreto indicadas são as mesmas utilizadas para verificar o estado limite de equilíbrio na fundação.

**2.3.2.- Barras**

**2.3.2.1.- Verificações E.L.U. (Resumido)**

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 8800:2008)											Estado
	$\sigma$	$N_t$	$N_c$	$M_x$	$M_y$	$V_x$	$V_y$	$NM_xM_y$	T	NMVT	$\sigma$ f	
N1/N2	$\sigma$ 200.0 Passa	$\sigma = 0.1$	$\sigma < 0.1$	x: 0.65 m $\sigma = 8.4$	N.A. <sup>(1)</sup>	N.A. <sup>(2)</sup>	x: 0 m $\sigma = 6.9$	x: 0.65 m $\sigma = 8.4$	N.A. <sup>(3)</sup>	N.A. <sup>(4)</sup>	N.A. <sup>(5)</sup>	<b>PASSA</b> $\sigma = 8.4$
N2/N5	$\sigma$ 200.0 Passa	$\sigma < 0.1$	x: 0 m $\sigma = 0.1$	x: 0.05 m $\sigma = 9.0$	N.A. <sup>(1)</sup>	N.A. <sup>(2)</sup>	x: 0 m $\sigma = 6.8$	x: 0.05 m $\sigma = 9.1$	N.A. <sup>(3)</sup>	N.A. <sup>(4)</sup>	N.A. <sup>(5)</sup>	<b>PASSA</b> $\sigma = 9.1$
N5/N6	$\sigma$ 200.0 Passa	x: 2.128 m $\sigma < 0.1$	x: 0 m $\sigma < 0.1$	x: 2.128 m $\sigma = 29.8$	N.A. <sup>(1)</sup>	N.A. <sup>(2)</sup>	x: 0 m $\sigma = 5.3$	x: 2.128 m $\sigma = 29.8$	N.A. <sup>(3)</sup>	N.A. <sup>(4)</sup>	N.A. <sup>(5)</sup>	<b>PASSA</b> $\sigma = 29.8$
N6/N7	$\sigma$ 200.0 Passa	x: 2.128 m $\sigma < 0.1$	x: 0 m $\sigma < 0.1$	x: 2.128 m $\sigma = 41.8$	N.A. <sup>(1)</sup>	N.A. <sup>(2)</sup>	x: 0 m $\sigma = 3.1$	x: 2.128 m $\sigma = 41.8$	N.A. <sup>(3)</sup>	N.A. <sup>(4)</sup>	N.A. <sup>(5)</sup>	<b>PASSA</b> $\sigma = 41.8$

Italo Samuel Gonçalves Danta  
 Secretário de Infraestrutura  
 CPF Nº 244559 RNP 061887931-5

N7/N8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 200.0 Passa	x: 2.128 m $\square = 0.1$	x: 0 m $\square < 0.1$	x: 2.128 m $\square = 45.0$	N.A. <sup>(1)</sup>	N.A. <sup>(2)</sup>	x: 0 m $\square = 0.9$	x: 2.128 m $\square = 45.0$	N.A. <sup>(3)</sup>	N.A. <sup>(4)</sup>	N.A. <sup>(5)</sup>	<b>PASSA</b> $\square = 45.0$
N8/N9	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 200.0 Passa	x: 2.128 m $\square = 0.1$	x: 0 m $\square = 0.1$	x: 0 m $\square = 45.0$	N.A. <sup>(1)</sup>	N.A. <sup>(2)</sup>	x: 2.128 m $\square = 1.5$	x: 0 m $\square = 45.0$	N.A. <sup>(3)</sup>	N.A. <sup>(4)</sup>	N.A. <sup>(5)</sup>	<b>PASSA</b> $\square = 45.0$
N9/N10	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 200.0 Passa	x: 2.128 m $\square = 0.2$	x: 0 m $\square = 0.1$	x: 0 m $\square = 39.4$	N.A. <sup>(1)</sup>	N.A. <sup>(2)</sup>	x: 2.128 m $\square = 3.7$	x: 0 m $\square = 39.5$	N.A. <sup>(3)</sup>	N.A. <sup>(4)</sup>	N.A. <sup>(5)</sup>	<b>PASSA</b> $\square = 39.5$
N10/N11	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 200.0 Passa	x: 2.128 m $\square = 0.2$	x: 0 m $\square = 0.1$	x: 0 m $\square = 25.1$	N.A. <sup>(1)</sup>	N.A. <sup>(2)</sup>	x: 2.128 m $\square = 5.9$	x: 0 m $\square = 25.2$	N.A. <sup>(3)</sup>	N.A. <sup>(4)</sup>	N.A. <sup>(5)</sup>	<b>PASSA</b> $\square = 25.2$
N11/N3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 200.0 Passa	x: 0.15 m $\square = 0.2$	x: 0 m $\square = 0.1$	x: 0 m $\square = 1.9$	N.A. <sup>(1)</sup>	N.A. <sup>(2)</sup>	x: 0.15 m $\square = 6.9$	x: 0 m $\square = 2.1$	N.A. <sup>(3)</sup>	N.A. <sup>(4)</sup>	N.A. <sup>(5)</sup>	<b>PASSA</b> $\square = 6.9$

Notação:

$\square$ : 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

$\square$  f: Resistência a interações de esforços e momento de torção

x: Distância à origem da barra

$\square$ : Coeficiente de aproveitamento (%)

N.A.: Não aplicável

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

<sup>(1)</sup> A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.

<sup>(2)</sup> A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.

<sup>(3)</sup> A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

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

<sup>(5)</sup> 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.

Barras	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14752:2010)													Estado
	b/t	$\square$	$N_t$	$N_c$	$M_x$	$M_y$	$V_x$	$V_y$	$M_xV_x$	$M_yV_y$	$NM_xM_y$	$NM_xM_y$	$M_t$	
N4/N3	( $b_w/t$ ) $\square$ 500 ( $b_w/t$ ) $\square$ 500 Passa	$\square_{ax}$ $\square$ 200.0 $\square_{ay}$ $\square$ 200.0 Passa	x: 0.91 m $\square = 3.9$	x: 0 m $\square = 12.5$	$M_{sd} = 0.00$ N.A. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\square = 11.5$	$\square = 1.8$	$V_{sd} = 0.00$ N.A. <sup>(2)</sup>	N.A. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\square = 1.4$	x: 0 m $\square = 24.0$	x: 0 m $\square = 8.2$	$M_{t,sc} = 0.00$ N.A. <sup>(4)</sup>	<b>PASSA</b> $\square = 24.0$

Italo Samuel Gonçalves D. Jr.  
Secretário de Infraestrutura  
CREA/CE 344559 R/RP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

N12/N13	x: 0,5 m (b <sub>w</sub> /t) □ 500 (b <sub>w</sub> /t) □ 60 Passa	□ <sub>ex</sub> □ 300.0 □ <sub>ry</sub> □ 300.0 Passa	N <sub>LSd</sub> = 0,00 N.A. <sup>(5)</sup>	N <sub>CSd</sub> = 0,00 N.A. <sup>(6)</sup>	x: 4 m □ = 72.8	M <sub>Sd</sub> = 0,00 N.A. <sup>(1)</sup>	V <sub>Sd</sub> = 0,00 N.A. <sup>(2)</sup>	x: 0 m □ = 6,7	x: 3,5 m □ = 45,0	N.A. <sup>(3)</sup>	N.A. <sup>(7)</sup>	N.A. <sup>(8)</sup>	M <sub>LSd</sub> = 0,00 N.A. <sup>(4)</sup>	<b>PASSA</b> □ = 72.8
<p>Notação: b/t: Valores máximos da relação comprimento-espessura                  □: Limitação de esbeltez                  N<sub>t</sub>: Resistência à tração                  N<sub>c</sub>: Resistência à compressão                  M<sub>x</sub>: Resistência à flexão eixo X                  M<sub>y</sub>: Resistência à flexão eixo Y                  V<sub>y</sub>: Resistência ao esforço cortante X                  M<sub>y</sub>: Resistência ao esforço cortante Y                  M<sub>x</sub>V<sub>y</sub>: Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados                  M<sub>y</sub>V<sub>x</sub>: Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados                  N<sub>c</sub>M<sub>x</sub>M<sub>y</sub>: Resistência à flexo-compressão                  N<sub>t</sub>M<sub>x</sub>M<sub>y</sub>: Resistência à flexo-tração M<sub>t</sub>: Resistência à torção x:                  Distância à origem da barra                  □: Coeficiente de aproveitamento (%)                  N.A.: Não aplicável</p> <p>Verificações desnecessárias para o tipo de perfil (N.A.):                  (1) A verificação não será executada, já que não existe momento fletor.                  (2) A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.                  (3) Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.                  (4) A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.                  (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) Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.                  (8) Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.</p>														

## 1.- RESULTADOS

### 1.1.- Barras

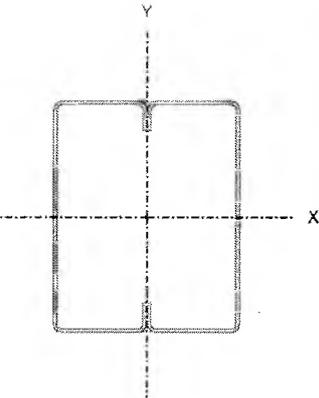
#### 1.1.1.- Verificações E.L.U. (Completo)

Barra N4/N3

**Perfil: CE-150x60x20x3.00, Caixa dupla soldada (Cordão contínuo) Material: Aço (COR420=CIVIL-300)**

C

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 RNP/CE 1887831-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> (1) (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> (1) (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (2) (cm <sup>4</sup> )
N4	N3	0.910	17.41	594.42	373.63	681.35
Notas: (1) Inércia em relação ao eixo indicado (2) Momento de inércia à torção uniforme						
	Flambagem		Flambagem lateral			
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.		
	□	1.00	1.00	0.00	0.00	
	L <sub>k</sub>	0.910	0.910	0.000	0.000	
	C <sub>m</sub>	-	-	1.000	1.000	
C <sub>b</sub>	-		1.000			
Notação: □: Coeficiente de flambagem L <sub>k</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico						

**Valores máximos da relação comprimento-espessura (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)**

Elemento: Alma

Em elementos comprimidos com ambas as bordas vinculadas a elementos AA, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 500.

C

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA 344559 RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

(b/t)

46 ✓

Sendo:

Elemento:

Em AA, a



**b**: Comprimento do elemento. **b** : 138.00 mm **t**: A espessura. **t** : 3.00 mm

Alma  
 elementos comprimidos com ambas as bordas vinculadas a elementos relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 500.

(b/t)

36 ✓

Sendo:

**b**: Comprimento do elemento. **b** : 108.00 mm **t**: A espessura. **t** : 3.00 mm

(ABNT 9.7.4)

**Limitação de esbeltez**  
 NBR 14762:2010, Artigo

✓  
 ✓

O índice de esbeltez  $\lambda$  das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

$\lambda_{xx}$  : 15.7

$\lambda_{yy}$  : 18.6

Onde:

**$K_x L_x$** : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.  **$K_x L_x$**  : 0.910 m  **$K_y L_y$** : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.  **$K_y L_y$**  : 0.910 m  **$r_x$** : Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.  **$r_x$**  : 5.80 cm  
 **$r_y$** : Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.  **$r_y$**  : 4.89 cm



C

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559-RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

**Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

Deve satisfazer:

$\sigma$  : 0.039 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N3, para a combinação de ações PP+CP1+1.4·V1.

$N_{t,sd}$ : Esforço axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{t,sd}$  : 1.656 t

A força normal de tração resistente de cálculo  $N_{t,Rd}$  deve ser tomada como:

$N_{t,Rd}$  : 42.553 t

Onde:

$A$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A$  : 15.60 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 3000.00 kgf/cm<sup>2</sup>

$\sigma$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\sigma$  : 1.1

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$\sigma$  : 0.125 ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N4, para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·sc+1.5·plsolar.

$N_{c,sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$N_{c,sd}$  : 4.272 t

A força normal de compressão resistente de cálculo  $N_{c,Rd}$  deve ser tomada como:

Onde:

$N_{c,Rd}$  : 34.135 t

$A_{ef}$ : Área efetiva da seção transversal da barra.

$A_{ef}$  : 13.95 cm<sup>2</sup>

$\sigma$ : Fator de redução associado à flambagem,  $\sigma_{xx}$ :

$\sigma_{yy}$  : 0.98

Sendo:

$\sigma_0$ : Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas.

$\sigma_{0, xx}$  : 0.19

$\sigma_{0, yy}$  : 0.23

Sendo:

A força normal de flambagem elástica  $N_e$  é o menor valor entre os obtidos por a), b) e c):

$N_e$  : 907.742 t

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo X.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE

PLS Nº 2420

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
 $N_{ex}$  : 1275.586 t

b) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$N_{ey}$  : 907.742 t

c) Força normal de flambagem elástica por torção.

Não é necessário, dado que o comprimento efetivo de flambagem por torção,  $K_t L_t$ , é nula.

Onde:

$I_x$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.

$I_x$  : 524.97 cm<sup>4</sup>

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 373.58 cm<sup>4</sup>

E: Módulo de elasticidade.

E

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

2038736 kgf/cm<sup>2</sup>

$K_x L_x$  : 0.910 m

$N_e$ : Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

A: Área bruta da seção transversal da barra.

A : 15.60 cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 3000.00 kgf/cm<sup>2</sup>

$\phi$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\phi$  : 1.2

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$K_y L_y$  : m 0.910

**Resistência à flexão eixo X** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

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

**Resistência à flexão eixo Y** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$\phi$  : 0.115 ✓

O momento fletor desfavorável de cálculo  $M_{sd}$  é obtido para o nó N4, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·sc+1.5·psolar.

$M_{sd}$  : 0.173 t·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como:

$M_{Rd}$  : 1.505 t·m

Onde:

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559 RUP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Deve satisfazer:

$\lambda$  : 0.018 ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{sd}$  produz-se para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·sc+1.5·plsolar.

$V_{sd}$  : 190 t

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é  $V_{sd} = 0.5 V_{sd}$ .

$V_{sd}$  : 0.095 t

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $\lambda$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.  $W_{ef}$  : 55.17 cm<sup>3</sup>

$f_y$ : Tensão de escoamento.  $f_y$  : 3000.00 kgf/cm<sup>2</sup>

$\lambda$ : Coeficiente de ponderação das resistências.  $\lambda$  : 1.1

**Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)**

5.302

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

<sup>(1)</sup> $V_{Rd}$  : t 62.95

para  $h/t$  :

$1.08(EK_v/f_y)^{0.5}$  : 36.00

81.61

Onde:

t: Espessura da alma.

t : 3.00 mm

h: Largura da alma.

h : 108.00 mm

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$f_y$  : 3000.00 kgf/cm<sup>2</sup>

E: Módulo de elasticidade.

E : 2038736 kgf/cm<sup>2</sup>

$\lambda$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\lambda$  : 1.1

para  $1.4(EK_v/f_y)^{0.5}$  :

$K_v$ : Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:  $K_v$  :

5.00

**Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)**

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

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 R/P 061887931-5  
 Portaria 04870/2021-GP

**Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)**

Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis  $M_{sd}$  e  $V_{sd}$  são obtidos no nó N4, para a combinação de hipóteses  $1.25 \cdot PP + 1.25 \cdot CP1 + 1.5 \cdot sc + 1.5 \cdot pl$  solar. Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

$$\square : 0.014 \checkmark$$

Onde:

$M_{sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo.

$$M_{sd} : 0.173 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$M_{o,Rd}$ : Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.

$$M_{o,R} : 1.505 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$V_{sd}$ : Força cortante solicitante de cálculo.

$$V_{sd} : 0.190 \text{ t}$$

$V_{Rd}$ : Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.

$$V_{Rd} : 10.604 \text{ t}$$

**Resistência à flexo-compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Os esforços de cálculo desfavoráveis são obtidos no nó N4, para a combinação de hipóteses  $1.25 \cdot PP + 1.25 \cdot CP1 + 1.5 \cdot sc + 1.5 \cdot pl$  solar.

$$\square : 0.240 \checkmark$$

Onde:

$N_{c,sd}$ : Força normal de compressão solicitante de cálculo.

$$N_{c,sd} : 4.272 \text{ t}$$

$M_{x,sd}$ ,  $M_{y,sd}$ : Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.

$$M_{x,sd} : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{y,sd} : 0.173 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$N_{c,Rd}$ : Força normal de compressão resistente de cálculo, conforme 9.7.

$$N_{c,Rd} : 34.135 \text{ t}$$

$M_{x,Rd}$ ,  $M_{y,Rd}$ : Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.

$$M_{x,R} : 1.867 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$1.505 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{y,Rd} :$$

**Resistência à flexo-tracção** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Os esforços desfavoráveis de cálculo são obtidos no nó N4, para a combinação PP+CP1+1.4·V1.

Os esforços devem satisfazer as seguintes expressões de interação:

$\square$  : 0.082 ✓

Onde:

$N_{t,sd}$ : Força normal de tração solicitante de cálculo.

$M_{x,sd}$ ,  $M_{y,sd}$ : Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.

$N_{t,sd}$  : 1.644 t

$M_{x,sd}$  : 0.000 t·m

$M_{y,sd}$  : 0.065 t·m

$N_{Rd}$ : Força normal de tração resistente de cálculo conforme 9.6.

$M_{x,Rd}$ ,  $M_{y,Rd}$ : Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.

$N_{Rd}$  : 42.553 t

$M_{x,Rd}$  : 1.867 t·m

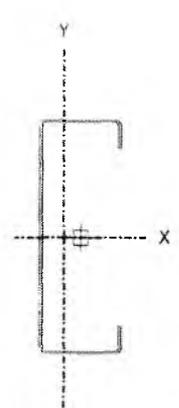
1.505 t·m

$M_{y,Rd}$  :

### Resistência à torção (Critério da CYPE Ingenieros)

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

Barra N12/N13

Perfil: C200x70x25x3,00 Material: Aço (COR-420=CIVIL-300)									
	Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> (1) (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> (1) (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (2) (cm <sup>4</sup> )	X <sub>g</sub> (3) (mm)	Y <sub>g</sub> (3) (mm)
		N12	N13	8.000	11.10	664.53	73.93	0.33	-13.58
Notas: (1) Inércia em relação ao eixo indicado (2) Momento de inércia à torção uniforme (3) Coordenadas do centro de gravidade									
				Flambagem		Flambagem lateral			
				Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.		
	□	0.25			1.00	0.25	0.25		
	L <sub>k</sub>	2.000			8.000	2.000	2.000		
	C <sub>m</sub>	-			-	1.000	1.000		
C <sub>b</sub>				-	1.000				
Notação: □: Coeficiente de flambagem L <sub>k</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico									

**Valores máximos da relação comprimento-espessura (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)**

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.500 m do nó N12.

Elemento: Alma

Em elementos comprimidos com ambas as bordas vinculadas a elementos AA, a largura-espessura não deve ultrapassar o valor 500.

relação



C

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
 Portaria 01070/2021-GP



(b/t)

: 63 ✓ 19 ✓

Sendo:

**b**: Comprimento do elemento. **b** : 188.00 mm

**t**: A espessura.

**t** : 3.00 mm

Elemento: Mesa

Em elementos comprimidos AA, tendo uma borda vinculada à alma ou mesa e a outra ao enrijecedor de borda simples, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 60.

(b/t) :

Sendo:

**b**: Comprimento do elemento. **b** : 58.00 mm **t**: A espessura. **t** : 3.00 mm

REEDUQUE, REPENSE, REDUZA, REUTILIZE, RECICLE CONSERVE O MEIO AMBIENTE

**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

É recomendado que o índice de esbeltez  $\lambda$  das barras tracionadas não exceda o valor 300.

 $\lambda_{xx}$  : 103.4 ✓ $\lambda_{yy}$  : 77.5 ✓

Onde:

$K_x L_x$ : Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.  $K_x L_x$  : 8.000 m  $K_y L_y$ :  
Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.  $K_y L_y$  : 2.000 m  $r_x$ : Raio de  
giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.  $r_x$  : 7.74 cm  $r_y$ : Raio de  
giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.  $r_y$  : 2.58 cm

**Resistência à tração** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

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

**Resistência à compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

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

Deve satisfazer:

 $\lambda$  : 0.728 ✓

O momento fletor solicitante de cálculo desfavorável  $M_{sd}$  produz-se num ponto situado a uma distância de 4,000 m do nó N12, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·sc+1.5·plsolar.

 $M_{sd}$  : 1.235 t·m

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  deve ser tomado como o menor valor calculado em a), b) y c):

 $M_{Rd}$  : 1.697 t·m**a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)**

**Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)**

$M_{Rd} : 1.812 \text{ t}\cdot\text{m}$

Onde:

$W_{ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com  $\alpha$  calculada para o estado limite último de escoamento da seção.  
 $f_y$ : Tensão de escoamento.

$W_{ef} : 66.45 \text{ cm}^3$   
 $f_y : 3000.00 \text{ kgf/cm}^2$

$\alpha$ : Coeficiente de ponderação das resistências.

$\alpha : 1.1$

**b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)**

$M_{Rd} : 1.697 \text{ t}\cdot\text{m}$

Onde:

$W_{c,ef}$ : Módulo de resistência elástico da seção efetiva em relação à fibra comprimida, calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, adotando  $\alpha = \alpha_{FLT} f_y$ .

$W_{c,ef} : 66.45 \text{ cm}^3$   
 $f_y : 3000.00 \text{ kgf/cm}^2$

$f_y$ : Tensão de escoamento.

$\alpha$ : Coeficiente de ponderação das resistências.  
 redução associado à flambagem lateral com torção.

$\alpha : 1.1$   $\alpha_{FLT}$ : Fator de

FLT

(1)

Sendo:

0.75

$\alpha_0 : 66.45$

$W_c : \text{cm}^3$

3.544

$M_e : \text{t}\cdot\text{m}$

$W$  : Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida.

$C_b : 1.00$

O momento fletor de flambagem lateral com torção  $M$ , em regime elástico, pode ser calculado pela seguinte expressão para barras com seccão duplamente simétrica ou monossimétrica sujeitas à flexão em torno do eixo de simetria:

(2)□

:

Onde:

$C_b$ : Coeficiente de equivalência de momento na flexão.

0.94 \_\_\_\_\_

$N_{ey}$  : 37.189 t

$N_{ez}$  : 36.153 t

$I_y$ : Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.

$I_y$  : 73.93 cm<sup>4</sup>

$I_t$ : Momento de inércia à torção uniforme de empenamento da seção.

$C_w$ : Constante

$I_t$  : 0.33 cm<sup>4</sup>

$E$ : Módulo de elasticidade.

$C_w$  : 6194.31 cm<sup>6</sup>

$E$  : 2038736 kgf/cm<sup>2</sup>

$G$ : Módulo de elasticidade transversal.

$G$  : 784129 kgf/cm<sup>2</sup>

$K_y L_y$ : Comprimento efetivo de flambagem lateral.

$K_y L_y$  : 2.000 m

$K_z L_z$ : Comprimento efetivo de flambagem por torção.

$K_z L_z$  : 2.000 m

$r_0$ : Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

$r_0$  : 9.67 cm

eixos

Sendo:

$r_x, r_y$ : Raios de giração da seção bruta em relação aos principais de inércia X e Y, respectivamente.

$r_x$  : 7.74 cm

$r_y$  : 2.58 cm

**c) Flambagem  
 distorção  
 (9.8.2.3)**

$x_0, y_0$ : Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

$x_0$  : -51.87 mm por

$y_0$  : 0.00 mm

Não é possível calcular o esforço axial de flambagem por distorção elástica, já que não se cumprem as seguintes limitações geométricas

Ⓟ

(A norma não contempla a formulação necessária para esta verificação, portanto, aplica-se o critério da norma AISI S100-07 (2007))

Onde:

$$50.00 \leq b_w/t \leq 200.00$$

$$25.00 \leq b_f/t \leq 100.00$$

$$6.25 \leq D/t \leq 50.00$$

$$0.04 \leq D/b_f \leq 0.50$$

$$2.00 \leq b_w/b_f \leq 8.00$$

Sendo:

$b_w$ : Largura da alma.

$b_f$ : Largura da aba.

$D$ : Comprimento do enrijecedor da mesa.  $D$  : 25.00 mm

$t$ : A espessura.

$$b_w/t : \underline{66.67}$$

$$b_f/t : \underline{23.33}$$

$$D/t : \underline{8.33}$$

$$D/b_f : \underline{0.36}$$

$$b_w/b_f : \underline{2.86}$$

$$b_w : \underline{200.00} \text{ mm}$$

$$b_f : \underline{70.00} \text{ mm}$$

$$t : \underline{3.00} \text{ mm}$$

**Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)**

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

Deve satisfazer:

$$\sigma : \underline{.067} \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável  $V_{sd}$  produz-se no nó N12, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·sc+1.5·plsolar.

$$V_{sd} : \underline{618} \text{ t}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma  $V_{Rd}$  deve ser calculada por:

**Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)**

$${}^{(1)}V_{Rd} : \underline{9.229} \text{ t}$$

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

**Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)**

para  
para

$$h/t :$$

$$1.08(EK_v/f_y)_{0.5} :$$

$$\underline{62.95}$$

$$\underline{62.67}$$

para

$$1.4(EK_v/f_y)_{0.5} :$$

$$\underline{81.61}$$

2

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559 RNF 061887931  
Fortaleza 0107007/2021-CP

Onde:

t: Espessura da alma.

t: 3.00 mm

h: Largura da alma.

h: 188.00 mmf<sub>y</sub>: Tensão de escoamento.f<sub>y</sub>: 3000.00 kgf/cm<sup>2</sup>

E: Módulo de elasticidade.

E: 2038736 kgf/cm<sup>2</sup>

□: Coeficiente de ponderação das resistências.

□: 1.1K<sub>v</sub>: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por: K<sub>v</sub> :5.00**Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços solicitantes de cálculo desfavoráveis **M<sub>sd</sub>** e **V<sub>sd</sub>** produzem-se num ponto situado a uma distância 3.500 m do nó N12, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1+1.5·sc+1.5·plsolar.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

□: 0.450 ✓

Onde:

M<sub>sd</sub>: Momento fletor solicitante de cálculo.M<sub>sd</sub>: 1.216 t·mM<sub>o,Rd</sub>: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.M<sub>o,R</sub>: 1.812 t·mV<sub>sd</sub>: Força cortante solicitante de cálculo.0.077 tV<sub>sd</sub>:V<sub>Rd</sub>: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.V<sub>Rd</sub>: 9.229 t**Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Não há interação entre o momento fletor e o esforço cortante para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência à flexo-compressão** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Não há interação entre o esforço axial de compressão e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

**Resistência à flexo-tracção** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Italo Samuel Gonçalves D. Filho  
Secretário de Infraestrutura  
CREA/CE 344559 RNP 061887931-  
Portaria 0107007/2021-GP

Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

### **Resistência à torção** (Critério da CYPE Ingenieros)

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

Barra N8/N9

Perfil: W 460 x 52,0 Material: Aço (A-572 345MPa)							
	Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x(1)</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y(1)</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t(2)</sub> (cm <sup>4</sup> )
	N8	N9	2.128	66.60	21370.00	634.00	21.61
Notas: (1) Inércia em relação ao eixo indicado (2) Momento de inércia à torção uniforme							
	Flambagem		Flambagem lateral				
		Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.		
	□	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L <sub>k</sub>	2.128	2.128	0.000	0.000		
	C <sub>b</sub>	-		1.000			
Notação: □: Coeficiente de flambagem L <sub>k</sub> : Comprimento de flambagem (m) C <sub>b</sub> : Fator de modificação para o momento crítico							

### **Limitação do índice de esbeltez** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.4)

O índice de esbeltez das barras comprimidas, tomado como o maior relação entre o comprimento de flambagem e o raio de giração, não deve ser superior a 200.

□ :

69.0

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559/RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

Onde:

$\lambda$ : Índice de esbeltez.

$$\lambda_x : 11,9$$

$$\lambda_y : 69,0$$

Sendo:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$$K_x \cdot L_x : 2,128 \text{ m}$$

$K_y \cdot L_y$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

$$K_y \cdot L_y : 2,128 \text{ m}$$

$r_x, r_y$ : Raios de giração em relação aos eixos principais X, Y, respectivamente.

$$r_x : 17,91 \text{ cm}$$

$$r_y : 3,09 \text{ cm}$$

### **Resistência à tração** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2)

Deve satisfazer:

$$\sigma : 0,001 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N9, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·sc+1.5·psolar.

$N_{t,sd}$ : Força axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{t,sd} : 0,274 \text{ t}$$

A força axial de tração resistente de cálculo,  $N_{t,Rd}$ , deve ser determinada pela

expressão:

$$N_{t,Rd} : 212,927 \text{ t}$$

Onde:

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$$A_g : 66,60 \text{ cm}^2$$

escoamento do aço.

$$f_y : 3516,82 \text{ kgf/cm}^2$$

$f_y$ : Resistência ao

$$\alpha_{a1} : 1,10$$

$\alpha_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

### **Resistência à compressão** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3)

Deve satisfazer:

$$\sigma : 0,001 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N8, para a combinação de

ações PP+CP1+1.4·V1.

$N_{c,sd}$ : Força axial de compressão solicitante de cálculo, desfavorável.

$N_{c,sd} : 0.098 \text{ t}$

A força axial de compressão resistente de cálculo,  $N_{c,Rd}$ , deve ser determinada pela expressão:

$135.072 \text{ t}$

$N_{c,Rd} :$

Onde:

$\phi$ : Fator de redução total associado à resistência à compressão.

$\phi : 0.743$

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q : 0.854$   $A_g$ : Área

bruta da seção transversal da barra.

$A_g : 66.60 \text{ cm}^2$

escoamento do aço.

$f_y : 3516.82 \text{ kgf/cm}^2$

$f_y$ : Resistência ao

$\phi_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\phi_{a1} : 1.10$

A força axial de flambagem elástica,  $N_e$ , de uma barra com seção transversal duplamente simétrica ou simétrica em relação a um ponto, é dada pelo menor valor entre os obtidos por (a), (b) e (c):

Fator de

$N_e : 281.713 \text{ t}$

(a) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia X da seção transversal:

Onde:

$K_x \cdot L_x$ : Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo X.

$N_{ex} : 9495.591 \text{ t}$

redução  $\phi$ : (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.3.3)

$K_x \cdot L_x : 2.128 \text{ m}$

$\phi : 0.743$

Onde:

$\phi_0$ : Índice de esbeltez reduzido.

$\phi_0 : 0.843$

Sendo:

$Q$ : Fator de redução total associado à flambagem local.

$Q : 0.854$

$A_g$ : Área bruta da seção transversal da barra.

$A_g : 66.60 \text{ cm}^2$

Resistência ao escoamento do aço.

$f_y :$

$3516.82 \text{ kgf/cm}^2$

axial de flambagem elástica.

$N_e :$

$281.713 \text{ t}$

Força axial de flambagem elástica: (ABNT NBR 8800:2008, Anexo E)

Italo Samuel Gonçalves Dutra  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559/RNP 061887931-  
Portaria 0107/007/2021-GP

**I<sub>x</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo X.

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

(b) Para flambagem por flexão em relação ao eixo principal de inércia Y da seção transversal:

**I<sub>x</sub>** : 21370.00 cm<sup>4</sup>

**E** : 2038736 kgf/cm<sup>2</sup>

FLS N<sup>o</sup>. 2434

PRESETO MUNICIPAL DE CRATO/CE  
P  
PROBESÃO DE LICITAÇÃO

Onde:

634.00

**K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>**: Comprimento de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.

**I<sub>y</sub>**: Momento de inércia da seção transversal em relação ao eixo Y.

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

(c) Para flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal Z:

0.00

0.00

**N<sub>ev</sub>** : 281.713 t

**K<sub>y</sub>·L<sub>y</sub>** : 2.128 m

**I<sub>y</sub>** : cm<sup>4</sup>

**E** : 2038736 kgf/cm<sup>2</sup>

**N<sub>ez</sub>** :

Onde:

**K<sub>z</sub>·L<sub>z</sub>**: Comprimento de flambagem por torção.

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**C<sub>w</sub>**: Constante de empenamento da seção transversal.

**G**: Módulo de elasticidade transversal do aço.

**J**: Constante de torção da seção transversal.

**r<sub>o</sub>**: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de cisalhamento.

**K<sub>z</sub>·L<sub>z</sub>** : 0.000 m

**E** : 2038736 kgf/cm<sup>2</sup>

**C<sub>w</sub>** : 305592.93 cm<sup>6</sup>

**G** : 784913 kgf/cm<sup>2</sup>

**J** : 21.61 cm<sup>4</sup>

**r<sub>o</sub>** : 18.18 cm

Onde:

**r<sub>x</sub>, r<sub>y</sub>**: Raios de giração em relação aos eixos

As barras submetidas a força axial de compressão, nas quais os elementos componentes da seção transversal possuem relações entre largura e espessura (b/t) maiores que os valores limite dados na Tabela F.1, têm o fator de redução total Q dado por:

**r<sub>x</sub>** : 17.91 cm

**Q** : 0.854

principais X, Y, respectivamente.

**r<sub>y</sub>** : 3.09 cm

**X<sub>o</sub>, Y<sub>o</sub>**: Coordenadas do centro de cisalhamento

na direção dos eixos principais X, Y, **X<sub>o</sub>** : mm respectivamente. **Y<sub>o</sub>** : mm

**Flambagem local de barras axialmente comprimidas:** (ABNT NBR 8800:2008, Anexo F)

Sendo:

**(b/t)**: Relação entre largura e espessura.

**(b/t)** : 7.04

Italo Samuel Gonçalves D<sup>o</sup>  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559 RNP 061887931-  
Portaria 010700/2021-GP

Onde:

$Q_s$ : Fator de redução que tem em conta a flambagem local dos elementos AL. Quando existem dois ou mais elementos AL com fatores de redução  $Q_s$  diferentes, adota-se o menor destes fatores.

$Q_s : 1.000$

Mesa: Elemento do Grupo 4 da Tabela F.1.

$7.04 \square 13.48$

$Q_s : 1.000$  76.00  
10.80

Onde:

**b**: Largura. **b** : mm **t**: Espessura. **t** : mm

**E**: Módulo de elasticidade do aço. **E** : 2038736 kgf/cm<sup>2</sup>  
**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço. **f<sub>y</sub>** : 3516.82 kgf/cm<sup>2</sup>

$Q_a$ : Fator de redução que leva em conta a flambagem local dos elementos AA.

$Q_a : 0.854$

Sendo:

**A<sub>g</sub>**: Área bruta da seção transversal da barra. **A<sub>g</sub>** : 66.60 cm<sup>2</sup>

**A<sub>ef</sub>**: Área efetiva da seção transversal da barra. **A<sub>ef</sub>** : 56.87 cm<sup>2</sup>

Alma: Elemento do Grupo 2 da Tabela F.1.

$56.37 \square 35.87$

**b<sub>ef</sub>** : 300.31 mm

Sendo:

**(b/t)**: Relação entre largura e espessura. **(b/t)** : 56.37

Onde:

**b**: Largura. **b** : mm **t**: Espessura. **t** : 428.40  
mm 7.60

**E**: Módulo de elasticidade do aço. **E** : 2038736 kgf/cm<sup>2</sup>  
**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço. **f<sub>y</sub>** : 3516.82 kgf/cm<sup>2</sup>

**C<sub>a</sub>**: Coeficiente para elementos que não sejam mesas ou almas de seções tubulares retangulares.

**C<sub>a</sub>** : 0.34

**Resistência à flexão eixo X** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2)

Deve satisfazer:

$\square : 0.450 \checkmark$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N8, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·sc+1.5·plsolar.

**M<sub>sd</sub><sup>+</sup>**: Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

**M<sub>sd</sub><sup>+</sup>** : 15.688 t·m

Q

Já que ' $\lambda < \lambda_r$ ', deve-se considerar viga de alma não-esbelta (ABNT NBR

56.37  $\square$  137.24 8800:2008,

Anexo G).

Onde:

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distância entre as faces internas das mesas.

**h** : 428.40 mm

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma.

**t<sub>w</sub>** : 7.60 mm

$\lambda_r$  : 137.24

Sendo:

**E**: Módulo de elasticidade do aço.

**E** : 2038736 kgf/cm<sup>2</sup>

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 3516.82 kgf/cm<sup>2</sup>

O momento fletor resistente de cálculo  $M_{Rd}$  de vigas de alma não-esbelta deve ser tomado como o menor valor entre os obtidos nas seguintes seções:

**M<sub>Rd</sub>** : 34.877 t·m

- (a) Máximo momento fletor resistente de cálculo (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2.2):

45.548 t·m

**M<sub>Rd</sub>** :

Onde:

**W<sub>x</sub>**: Módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal em relação ao eixo de flexão.

**W<sub>x</sub>** : 949.78 cm<sup>3</sup>

**f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.

**f<sub>y</sub>** : 3516.82 kgf/cm<sup>2</sup>

$\alpha_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\alpha_{a1}$  : 1.10

$\lambda$  : 56.37

- (b) Estado-límite último de flambagem lateral com torção, FLT (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

Não é necessário, pois o comprimento de flambagem lateral é nulo.

- (c) Estado-límite último de flambagem local da mesa comprimida, FLM (ABNT NBR 8800:2008, Anexo G):

7.04  $\square$  9.15

**M<sub>Rd</sub>** : 34.877 t·m

2

Onde:

$\square$  : 7.04

Sendo:

$b_f$ : Largura da mesa comprimida.  
          mesa comprimida.

$b_f$  : 152.00 mm  $t_f$ : Espessura da  
 $t_f$  : 10.80 mm

$\square_p$  : 9.15

Sendo:

$E$ : Módulo de elasticidade do aço.  
          ao escoamento do aço.

$E$  : 2038736 kgf/cm<sup>2</sup>  $f_y$ : Resistência  
 $f_y$  : 3516.82 kgf/cm<sup>2</sup>

$M_{pl}$  : 38.365 t

Onde:

$Z_x$ : Módulo de resistência plástica.  
          escoamento do aço.

$Z_x$  : 1090.90 cm<sup>3</sup>  $f_y$ : Resistência ao  
 $f_y$  : 3516.82 kgf/cm<sup>2</sup>

$\square_{a1}$ : Coeficiente de segurança do material.

$\square_{a1}$  : 1.10

(d) Estado-limite último de flambagem local da alma, FLA (ABNT NBR  
Anexo G):

8800:2008,

**56.37**  $\square$  **90.53**

$M_{Rd}$  : 34.877 t·m

Onde:

$\square$  : 56.37

Sendo:

$h$ : Altura da alma, tomada igual à distancia entre  
          internas das mesas.

$h$  : 428.40 mm as faces

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559/RNP 061887931-5  
Portaria 0167/2021-GP

**56.37 □ 59.22**

**V<sub>Rd</sub> : 65.605 t**

Onde:

□ : 56.37

Sendo:

**h**: Altura da alma, tomada igual à distancia entre as internas das mesas.

**h** : 428.40 mm faces

**t<sub>w</sub>**: Espessura da alma.  
mm

**t<sub>w</sub>** : 7.60

59.22

□<sub>p</sub> :

Sendo:

**k<sub>v</sub>**: Coeficiente de flambagem.

**k<sub>v</sub>** : 5.00

**E**:  
Módulo  
de

elasticidade do aço.

**E** : 2038736 kgf/cm<sup>2</sup> **f<sub>y</sub>**: Resistência ao escoamento do aço.  
**f<sub>y</sub>** : 3516.82 kgf/cm<sup>2</sup>

**V<sub>pl</sub>** : 72.165 t

Sendo:

**A<sub>w</sub>**: Área efetiva ao cisalhamento.

**A<sub>w</sub>** : 34.20 cm<sup>2</sup>

**d**: Altura total da seção transversal.  
segurança do material.

□<sub>a1</sub> : 1.10

**d** : 450.00 mm □<sub>a1</sub>: Coeficiente de

C

**Resistência ao esforço axial e flexão combinados** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.1.2)

Deve satisfazer:

$$\square : 0.450 \checkmark$$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se no nó N8, para a combinação de ações 1.5·PP+1.5·CP1+1.5·sc+1.5·plsolar.

$N_{t,Sd}$ : Força axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável.

$$N_{t,Sd} : 0.262 \text{ t}$$

$M_{x,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{x,Sd}^+ : 15.688 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$M_{y,Sd}$ : Momento fletor solicitante de cálculo, desfavorável.

$$M_{y,Sd}^- : -0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$0.001 \square 0.200$$

$$\square : 0.450$$

Onde:

$N_{t,Rd}$ : Força axial resistente de cálculo de tração (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.2).

$$N_{t,Rd} : 212.927 \text{ t}$$

$M_{x,Rd}, M_{y,Rd}$ : Momentos fletores resistentes de cálculo, respectivamente em relação aos eixos X e Y da seção transversal (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.4.2).

$$M_{x,Rd} : 34.877 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{y,Rd} : 2.667 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{t,Rd} : \text{-----}$$

**Resistência à torção** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.1)

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

**Resistência ao momento de torção, força axial, momento fletor e cortante** (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.2)

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

**Resistência a interações de esforços e momento de torção (ABNT NBR 8800:2008, Artigo 5.5.2.3)**

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.



Eng° Civil – Francisco **Regis Carneiro** de Andrade

FRANCISCO REGIS Assinado de forma digital  
por FRANCISCO REGIS  
CARNEIRO DE  
ANDRADE:122275 ANDRADE:12227595353  
95353 Dados: 2023.07.04  
11:04:48 -03'00'

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 01070072221-GP





PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
FLS. Nº. 2442  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO

CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO-CE
CONTRATO NR:	2022.05.18.1- PROJETOS DE ARQUITETURA, URBANISMO E PAISAGISMO
EMPREENDIMENTO:	MERCADO WILSON RORIZ
LOCAL:	CRATO- CE
ETAPA DE PROJETO:	EXECUTIVO
PROJETO/ SERVIÇO:	<b>PROJETO ARQUITETÔNICO</b>
CONTEÚDO:	<b>MEMORIAL DESCRITIVO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E CADERNO DE ENCARGOS</b>
REVISÃO:	A- DIVERSOS
ELABORADO POR:	ODILO ALMEIDA FILHO
DATA:	30/06/2023

## MERCADO WILSON RORIZ





PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
FLS Nº. 2023  
6  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO

  
Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREA/CE 344558 RNP 061887931-5  
Portaria 010700712021-CP



## ÍNDICE

1. introdução E DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO .....	9
1.1. classificação dos espaços construídos: .....	9
1.2. intervenções propostas: .....	9
1.2.1. DEMOLIÇÕES/ construção e reforma.....	9
2. EQUIPE TÉCNICA .....	9
2.1. Arquitetura e paisagismo: .....	9
3. projetos:.....	9
4. DISPOSIÇÕES GERAIS .....	9
4.1. MARCAS .....	9
4.2. Documentações obrigatórias no canteiro de obras .....	10
4.2.1. Cópias dos desenhos e Memoriais Descritivos de todos os Projetos.....	10
4.2.2. PEÇAS TÉCNICAS DO PROCESSO LICITATÓRIO .....	10
4.2.3. LIVRO DE OCORRÊNCIAS (DIÁRIO DE OBRAS) .....	10
4.2.4. Art de execução .....	10
5. IMPLANTAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DIRETA DA OBRA .....	10
5.1. ADMINISTRAÇÃO DIRETA .....	10
5.1.1. ENGENHEIRO RESIDENTE .....	11
5.1.2. Mestre de Obras.....	11
5.1.3. ALMOXARIFE .....	11
5.1.4. VIGIA .....	11
6. FISCALIZAÇÃO DA OBRA .....	11
7. SERVIÇOS NO TERRENO .....	11
7.1. LIMPEZA DO TERRENO .....	11
7.2. LOCAÇÃO DE OBRA .....	12
7.2.1. LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO .....	12
7.2.2. TRABALHOS DE ACOMPANHAMENTO TOPOGRÁFICOS .....	12
8. elementos do CANTEIRO De OBRA .....	12
8.1. Procedimentos padrões.....	12
8.2. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRAS .....	12
8.3. TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA .....	12
8.4. REFEITÓRIOS.....	13
8.5. ELEMENTOS EM contêiner.....	13
8.6. EPI'S.....	13
8.7. sinalização de SEGURANÇA .....	13



9.	Demolições e Retiradas .....	14
9.1.	Demolições em geral .....	14
10.	Trabalhos em fundações.....	14
10.1.	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA .....	14
10.2.	EXECUÇÃO DE PEÇAS DE CONCRETO ARMADO EM FUNDAÇÕES .....	15
10.2.1.	FORMA.....	15
10.2.2.	fundações diretas (sapatas, vigas de fundação) .....	15
10.2.3.	aço.....	15
10.2.4.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....	15
11.	TRABALHOS EM ESTRUTURAS .....	15
11.1.	Equipamentos.....	15
11.2.	Procedimentos padrões.....	16
11.2.1.	Movimentação de terra.....	16
11.2.2.	Adensamento.....	16
11.2.3.	interrupção de concretagem .....	16
11.2.4.	Cura do concreto .....	16
11.2.5.	Inspeção do concreto curado .....	17
11.2.6.	EXPURGO DE ESCAVAÇÕES.....	17
11.3.	CONCRETO estrutural NÃO USINADO.....	17
11.3.1.	Concreto estrutural.....	17
11.3.2.	PREPARO EM BETONEIRA ESTACIONÁRIA .....	17
11.3.3.	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO EM ESTRUTURA /fundação .....	17
11.3.4.	Execução .....	17
11.4.	CONCRETO USINADO .....	18
11.4.1.	PREPARO DO CONCRETO .....	18
11.4.2.	Recebimento do concreto.....	18
11.4.3.	TRANSPORTE.....	18
11.4.4.	LANÇAMENTO.....	18
11.4.5.	CADASTRAMENTO .....	19
11.4.6.	CONTROLE DE TECNOLÓGICO DE QUALIDADE .....	19
11.5.	Armadura para concreto Armado.....	19
11.5.1.	especificação de material .....	19
11.5.2.	Emendas.....	19
11.6.	Forma para concreto armado.....	20
11.6.1.	Forma em madeira serrada.....	20



11.6.2.	Forma em chapas compensadas resinadas.....	20
11.6.3.	Formas em chapas plastificadas .....	20
11.6.4.	Formas de pilares .....	20
11.6.5.	Formas de vigas.....	21
11.6.6.	Forma para laje Nervurada .....	21
11.6.7.	formas para concreto aparente.....	21
11.6.8.	desforma e descimbramento.....	21
11.6.9.	Reparos pós desforma.....	21
11.6.10.	Desmoldagem de formas e escoramentos (NBR-6118).....	21
11.6.11.	Desforma .....	22
11.7.	BLOCO DE COROAMENTO .....	22
11.7.1.	Blocos de fundações.....	22
11.8.	cintamento .....	22
11.9.	Lastro de concreto .....	22
11.10.	ESTRUTURAS DE CONCRETO .....	23
11.11.	IAJES TRELIÇADAS PARA TETO .....	23
11.12.	PRIMER EM ESTRUTURA DE AÇO CARBONO 25 MICRA C/TRINCHA .....	23
12.	Trabalhos em Pisos .....	23
12.1.	TRABALHOS DE DEMOLIÇÕES E RETIRADAS DE PISOS:.....	23
12.2.	BASE PARA PISOS.....	23
12.2.1.	Aterro com mistura de cimento e areia grossa – traço 1:15.....	23
12.2.2.	Lastro de brita.....	24
12.2.3.	Lastro de concreto regularizado BASE PARA PISOS.....	24
12.2.4.	LASTRO DE CONCRETO (CONTRAPISO/PISO MORTO) IMPERMEABILIZADO E=6CM.....	24
12.3.	ACABAMENTOS em piso.....	24
12.3.1.	PISO INDUSTRIAL KORODUR (DIABASIO E QUARTZO) 15mm ACABAMENTO SEMI-POLIDO COM JUNTAS PLÁSTICAS A CADA 1,25x1,25m.....	24
12.3.2.	PISO EM PORCELANATO 80X80 (BRANCO OU SIMILAR); .....	25
12.3.3.	PISO CIMENTADO ANTI-DERRAPANTE (CONTORNOS, EXT.) .....	24
12.3.4.	bloco intertravado de concreto.....	25
12.4.	rodapés .....	26
12.4.1.	RODAPÉS EM pvc/poliestileno .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
12.4.2.	RODAPÉS EM PISO INDUSTRIAL KORODUR (DIABASIO E QUARTZO) 15mm ACABAMENTO SEMI-POLIDO COM JUNTAS PLÁSTICAS A CADA 1,25x1,25m.....	26
13.	TRABALHOS EM PAREDES E PAINÉIS .....	26

C



13.1.	TRABALHOS DE DEMOLIÇÕES E RETIRADAS .....	26
13.2.	base para alvenaria .....	26
13.2.1.	Escavação manual de valas.....	26
13.2.2.	Alvenaria de embasamento de pedra .....	26
13.2.3.	Anel de Impermeabilização com armação de ferro .....	26
13.2.4.	Impermeabilização de cinta.....	27
13.3.	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO.....	27
13.4.	amarração de alvenarias.....	27
13.4.1.	Escavação manual de valas.....	27
13.4.2.	ESTRUTURA .....	27
13.4.3.	Anel de Impermeabilização com armação de ferro .....	27
13.4.4.	Expurgo de material .....	28
13.5.	BASE PARA ACABAMENTOS DE PAREDES DE ELEVAÇÃO .....	28
13.5.1.	CHAPISCO .....	28
13.5.2.	MASSA ÚNICA, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS .....	28
13.6.	ACABAMENTOS PAREDES .....	28
13.6.1.	PORCELANATO 80x80CM .....	28
13.6.2.	MASSA CORRIDA E PINTURA COM TINTA ACRILICA CORAL NA COR BRANCA .....	29
13.6.3.	PINTURA TEXTURIZADA PEDRA DESIGN CORAL - NA COR BRANCA .....	29
13.6.4.	REBOCO SEM PINTURA OU REVESTIMENTO .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
13.6.5.	PINTURA COM TINTA EM PÓ A BASE D'ÁGUA.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
13.7.	Soleira e Peitoris .....	30
13.8.	DIVISÓRIAS.....	30
13.8.1.	Divisórias DE GRANITO .....	30
14.	esquadrias.....	30
14.1.	Considerações Gerais .....	30
14.2.	Procedimentos BÁSICOS .....	30
14.2.1.	VERGAS E CONTRA-VERGAS .....	31
14.2.2.	Folhas para esquadrias .....	31
14.3.	Esquadrias de madeira .....	31
14.4.	esquadrias de alumínio e vidro .....	31
14.5.	esquadrias de alumínio e vidro .....	31
14.6.	GRADES DE FERRO: .....	31
14.7.	Portas em divisórias .....	32
15.	MATERIAIS DE ACABAMENTO.....	32



15.1.	Louças e Metais.....	32
15.2.	bancadas.....	32
15.3.	Espelhos.....	32
16.	TRABALHOS EM FACHADAS.....	32
16.1.	Base de Revestimentos.....	32
16.1.1.	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA.....	32
16.1.2.	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM PANOS DE FACHADA.....	32
16.2.	PINTURA EM TINTA ACRÍLICA.....	32
16.3.	PINTURA COM TEXTURA ACRÍLICA.....	33
16.4.	estruturas metálicas.....	33
16.4.1.	TELHA DE ZINCOALUMINIO ONDULADA.....	33
17.	Trabalhos em teto.....	33
17.1.	LAJE APARENTE PINTADA COM TINTA ACRILICA COR BRANCA.....	33
17.2.	PINTURA COM TINTA EM PÓ A BASE D'ÁGUA.....	33
17.3.	COBERTURA APARENTE.....	34
18.	Trabalhos em cobertura.....	34
18.1.	Chapim de Concreto.....	34
18.2.	laje impermeabilizada.....	34
18.3.	marquise em concreto.....	34
18.4.	TELHA TERMO ACÚSTICA NA COR BRANCA.....	34
19.	Trabalhos de impermeabilização.....	34
19.1.	Considerações Gerais.....	34
19.2.	Regularização e proteção.....	34
19.3.	Impermeabilização de lajes com manta asfáltica PRÉ-FABRICADA com véu de poliéster.....	35
19.3.1.	PROCEDIMENTO.....	35
19.3.2.	OBSERVAÇÃO.....	35
20.	Acessibilidade.....	35
20.1.	RAMPAS DE ACESSO.....	35
20.2.	BANHEIROS.....	35
20.3.	PISO TÁTIL em aço inoxidável.....	36
20.4.	sinalização em braille.....	36
20.5.	Escada.....	36
21.	Instalações prediais.....	36
22.	Limpeza geral.....	36
23.	Observações Finais.....	37



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
FLS Nº: 21113  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Q



## 1. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O presente documento tem por objetivo estabelecer as condições técnicas (normas e especificações para materiais e serviços) que orientarão o **PROJETO ARQUITETÔNICO DO MERCADO MUNICIPAL WILSON RORIZ**, localizado no Crato-CE.

### 1.1. CLASSIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS CONSTRUÍDOS:

O atual mercado possui uma estrutura em condições precárias que será demolida para a construção de um novo prédio. A nova edificação apresentará as áreas indicadas no projeto arquitetônico.

### 1.2. INTERVENÇÕES PROPOSTAS:

O projeto de reforma do Mercado contempla diversos tipos de intervenções, dos quais destacamos:

#### 1.2.1. DEMOLIÇÕES/ CONSTRUÇÃO E REFORMA

- Demolição do prédio atual;
- Reforma do prédio anexo (SDETT);
- Construção de um novo mercado com dois pavimentos;

## 2. EQUIPE TÉCNICA

### 2.1. ARQUITETURA E PAISAGISMO:

- Odilo Almeida Filho- Arquiteto e Coordenador, atuando como projetista;
- Rodrigo Ponce de Leon- Arquiteto e Coordenador, atuando como projetista;
- Delberg Ponce de Leon- Arquiteto e Coordenador, atuando como projetista;
- Jefferson Jonh Lima- Arquiteto e Coordenador, atuando como projetista;
- Thiago Costa, técnico em edificações, atuando como desenhista;
- Antonio Rubens Benevides Filho- Arquiteto, atuando como desenhista;
- Pedro Henrique Ferreira Martins Taveira- Técnico de Edificações, atuando como desenhista;

## 3. PROJETOS:

Os projetos de arquitetura e paisagismo, desenvolvidos pela empresa Métrica Arquitetura e Urbanismo, possuem as seguintes etapas de desenvolvimento: -levantamento de dados acerca do edifício, incluindo levantamento topográfico, físico e fotográfico (ver Relatório Fotográfico anexo); -programa de necessidades; -estudo de viabilidade; -estudo preliminar; -projeto básico e projeto executivo.

Os projetos de estrutura, instalações, orçamentos e outros, desenvolvidos pela empresa Umpraum, possuem também as seguintes etapas de desenvolvimento: -levantamento de dados; -programa de necessidades; -estudo de viabilidade; -estudo preliminar; -projeto básico e projeto executivo.

## 4. DISPOSIÇÕES GERAIS

### 4.1. MARCAS



Todos os materiais e ou equipamentos fornecidos pela CONTRATADA, deverão ser de Primeira Qualidade, entendendo-se primeira qualidade, o nível de qualidade mais elevado da linha do material e ou equipamento a ser utilizado; Quando especificação ou indicação de marcas for apresentado em projeto ou neste documento, utilizá-las apenas como parâmetro referencial, critério este, fundamentado e de acordo com o Manual de Orientações Básicas do Tribunal de Contas da União – Brasília – 2003, páginas 59 a 61. "A indicação de marca como parâmetro de qualidade pode ser admitida para facilitar a descrição do objeto a ser licitado, desde que seguida das expressões "ou equivalente", "ou similar", e "ou de melhor qualidade". Neste caso, o produto deve, de fato e sem restrições, ser aceito pela Administração.". Em consonância com o Art.7 § 5º da Lei 8.666/93, afirmamos que não há vínculo a qualquer fabricante especificado, visto que, para todos estes materiais existem equivalentes e similares no mercado da construção civil.

#### 4.2. DOCUMENTAÇÕES OBRIGATÓRIAS NO CANTEIRO DE OBRAS

Durante todo o período de obra, será obrigatório documentações no canteiro de obras, seja para uso do departamento técnico da CONTRATADA, seja para uso da Fiscalização.

##### 4.2.1. CÓPIAS DOS DESENHOS E MEMORIAIS DESCRITIVOS DE TODOS OS PROJETOS

Uma cópia dos projetos de arquitetura e complementares, inclusive seus detalhes, devem ser exclusivas para uso em obra, seja pela fiscalização, seja pela CONTRATADA.

##### 4.2.2. PEÇAS TÉCNICAS DO PROCESSO LICITATÓRIO

Cópia da planilha orçamentária, Cronograma Físico-Financeiro, composições de custos da proposta vencedora, devem permanecer na obra, para dirimir quaisquer dúvidas, que eventualmente surjam.

##### 4.2.3. LIVRO DE OCORRÊNCIAS (DIÁRIO DE OBRAS)

O Diário de Obra deverá ser aberto pela Empresa executante de acordo com o modelo previsto nas normas, contendo:

- Termo de abertura;
- Data de abertura até 10 (dez) dias úteis após o recebimento da Ordem de Serviço;
- Todas as folhas numeradas;

A escrituração do Diário de Obras deverá ser realizada pelo Fiscal e o engenheiro residente, devendo o livro permanecer constantemente na obra desde o início dos trabalhos até o último dia. Após a entrega do termo definitivo de entrega da obra, deverá ser entregue ao órgão CONTRATANTE esse documento para seu devido arquivamento.

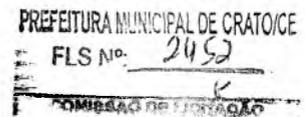
##### 4.2.4. ART DE EXECUÇÃO

A obra somente será iniciada após a apresentação e guarda na obra das Anotações/Registros de Responsabilidade Técnica - ART's/RRT's do(s) responsável(is) técnico(s) pela execução da mesma.

## 5. IMPLANTAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DIRETA DA OBRA

### 5.1. ADMINISTRAÇÃO DIRETA

1



A obra será, quanto à parte técnica operacional, composta de, no mínimo:

- a) Um engenheiro civil;
- b) Um mestre de obras;
- c) Um almoxarife;
- d) Um vigia diurno.

Essa equipe responderá por ações próprias de seus respectivos ofícios, conforme abaixo discriminado:

#### 5.1.1. ENGENHEIRO RESIDENTE

Acompanhamento da obra, com autoridade para determinar aos demais colaboradores da Contratada as decisões da Fiscalização acerca de serviços cuja execução não esteja em conformidade com a documentação técnica ou ainda, que dependam de deliberações da Contratante.

#### 5.1.2. MESTRE DE OBRAS

Deverá estar permanentemente no local de realização dos serviços e será encarregado de orientar os demais operários quanto os serviços da obra e de transmitir-lhes as decisões do Engenheiro residente.

#### 5.1.3. ALMOXARIFE

Encarregado do controle do pessoal no canteiro de obras e dos materiais e equipamentos empregados no desenvolvimento dos serviços. Deve manter à disposição da Fiscalização as informações acerca da redução ou ampliação do efetivo de mão-de-obra, das subcontratações e de ingresso de materiais e equipamentos no canteiro que exijam cuidados especiais ou controle de tráfego, por ocasião de carga e descarga.

#### 5.1.4. VIGIA

Encarregado pelo controle de entrada e saída de pessoal e veículos no canteiro de obras.

### 6. FISCALIZAÇÃO DA OBRA

A CONTRATADA designará um profissional engenheiro, arquiteto ou funcionário devidamente credenciado e com autoridade para exercer de forma sistemática toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços de construção, tendo **autonomia** para exigir da CONTRATADA as determinações dos projetos e o especificado no Caderno de Especificações Técnicas. A CONTRATADA não poderá executar qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente, como de emergência e necessários ao andamento ou segurança da obra, devendo tudo ser registrado no diário de obras.

### 7. SERVIÇOS NO TERRENO

#### 7.1. LIMPEZA DO TERRENO

Após os serviços de demolições em geral, será realizado um trabalho de limpeza, para retirada de quaisquer entulhos, para se dá início aos trabalhos de fundações.



## 7.2. LOCAÇÃO DE OBRA

### 7.2.1. LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO

O lançamento das medidas será sobre gabarito nivelado em tábuas de virola 12"x1" de primeiro uso, sua fixação será em pontalete ou barroto de madeira 3"x3" em prumo, firmemente travados e pregados de tal modo que resistam às tensões dos fios de marcação que serão em arame galvanizado N16BWG, sem oscilação e sem possibilidade de fuga da posição correta. O construtor manterá em perfeitas condições toda e qualquer referência de nível e de alinhamento, permitindo reconstituir ou aferir a locação a qualquer tempo.

### 7.2.2. TRABALHOS DE ACOMPANHAMENTO TOPOGRÁFICOS

Para os trabalhos de locação de fundações, vigas, baldrames e pilares, será contratado pela CONTRATADA, um topógrafo para tempo integral para conferência planialtimétrica das peças estruturais.

## 8. ELEMENTOS DO CANTEIRO DE OBRA

### 8.1. PROCEDIMENTOS PADRÕES

O canteiro deverá obedecer às normas da ABNT, NBR-12284, e poderá ficar localizado junto à obra ou em local a ser determinado pela FISCALIZAÇÃO. Ele deverá ser fornecido pela CONTRATADA, assim como todas as adaptações que se fizerem necessárias para o melhor andamento e execução da obra. Também deverão ser fornecidas pela CONTRATADA todas as adaptações necessárias à Segurança do Trabalho exigidas por lei, e à segurança dos materiais, equipamentos, ferramentas etc, a serem estocados. Deverá ser previsto espaço físico para acomodação da FISCALIZAÇÃO.

### 8.2. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRAS

Será adquirida e fixada pela CONTRATADA, confeccionada de acordo com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no modelo apresentado pela CONTRATANTE. Serão em chapas planas, metálicas, galvanizadas, ou de madeira compensada impermeabilizada, em material resistente às intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas (quando isso não for possível, as informações deverão ser pintadas a óleo ou esmalte). Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade. As placas deverão ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização. Recomenda-se que as placas sejam mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

Foram consideradas as seguintes dimensões:

PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: duas placas nas dimensões 2,00 x 1,00m;  
PLACA DA PREFEITURA: 2,00 x 1,00m.

### 8.3. TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA



Os tapumes deverão ser construídos atendendo as exigências da prefeitura e com acessos independentes para pessoas e veículos. Serão em chapa de madeira compensada com 1,10 m de largura e 2,20 m de altura, com espessura de seis milímetros (garantindo impactos de no mínimo 60Kf/m<sup>2</sup>), medidos a partir do piso, sendo executado através da cravação de pontaletes de pinho 7,5 x 7,5cm (3x3" – não aparelhada), com três metros de comprimento, sendo oitenta centímetros fixada no solo. Os pontaletes deverão estar a cada um metro e dez centímetros 1,10m de distância de um para o outro, devidamente alinhados tanto no sentido horizontal como no sentido vertical.

As chapas de madeira compensada serão assentadas sobre sarrafos e pregadas continuamente no sentido horizontal sobre os pontaletes, sendo um na base, um à meia altura e outro no topo. O tapume será pintado com uma demão de tinta à base de cal, branca. Os portões de acesso deverão ser mantidos permanentemente fechados e vigiados.

#### 8.4. REFEITÓRIOS

Deve ser considerada a execução de um refeitório para o pessoal envolvido na obra com as seguintes características (especificações básicas de elementos para edifícios provisórios que compõem as edificações do canteiro de obras):

- Fundação direta de bloco de concreto ou alvenaria;
- Piso em camada de concreto magro desempenado queimado com cimento puro;
- Vedações em montantes de madeira 3" x 3" e painéis de chapa compensada 10mm, posteriormente pintadas, ou em alvenaria de blocos cimento, para o sanitário/ vestiário;
- Cobertura em telha ondulada de fibrocimento apoiadas em tesouras e terças de madeira;
- Janelas e portas de madeira compensada tipo semi-oca;
- Instalações contra incêndio com distribuição de extintores nas edificações;

#### 8.5. ELEMENTOS EM CONTÊINER

Serão instalados contêiner fabricados para uso em canteiro de obras com as seguintes características mínimas:

- ESCRITÓRIO DA OBRA:** Dimensões de 6,00 x 2,35m, com banheiro incluso, janelas de vidro, piso naval forro PVC e climatizado (isolamento em isopor).
- ALMOXARIFADO:** DIMENSÕES 6,00 X 2,35 m, em piso naval
- BANHEIRO MASCULINO:** DIMENSÕES 6,00 X 2,35m, providos de, no mínimo, quatro vasos sanitários, dois lavatórios, um mictório calha e quatro chuveiros.
- BANHEIRO FEMININO:** DIMENSÕES 6,00 X 2,35m, providos de, no mínimo, dois vasos sanitários, um lavatório e quatro chuveiros.

#### 8.6. EPI'S

Os empregados deverão dispor de todos os dispositivos de uso pessoal destinados à sua proteção física, devendo ser cumprido o disposto na Norma Regulamentadora NR 6 –Equipamentos de Proteção Individual, da Portaria n.º 3214 de 08/06/78 do Ministério do Trabalho.

#### 8.7. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

P



O canteiro de obras deve possuir sinalização de segurança, de acordo com NR18, com o objetivo de:

- a) Identificar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras;
- b) Indicar as saídas por meio de textos ou setas;
- c) Manter comunicação por meio de avisos, cartazes ou similares;
- d) Advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis das máquinas e equipamentos;
- e) Advertir quanto à risco de queda;
- f) Alertar quanto à obrigatoriedade do uso de epi, específico para a atividade executada, com a devida sinalização e advertência próximas ao posto de trabalho;
- g) Alertar quanto ao isolamento das áreas de transporte e circulação de materiais por grua, guincho e guindaste;
- h) Identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- i) Advertir contra risco de passagem de trabalhadores onde o pé-direito for inferior a 1,80m (um metro e oitenta centímetros);
- j) Identificar locais com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis, explosivas e radioativas.

É obrigatório o uso de colete ou fitas refletivas na região do tórax e costas quando o trabalhador estiver a serviço em vias públicas, sinalizando acessos ao canteiro de obras e frentes de serviços ou em movimentação e transporte vertical de materiais.

## 9. DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

### 9.1. DEMOLIÇÕES EM GERAL

- a) Todas as demolições da edificação existente, seja de elementos estruturais (piso, paredes até altura de 3,00m) ou materiais de acabamento (louças, bancadas e esquadrias) deverão ser realizadas através de retroescavadeiras, que transportarão os entulhos direto para o caminhão. Todos os elementos que estejam no pavimento térreo (exceto vidros e louças sanitárias) serão consideradas demolição sem reaproveitamento; caso a CONTRATADA queira aproveitar para usos terceiros, qualquer material, esta deverá retirar por sua conta e custo;
  - b) Louças, vidros e materiais cortantes, serão retirados de modo manual;
  - c) Paredes, lajes e outros elementos construtivos serão retirados de modo manual, mas sua carga será mecanizada diretamente para os caminhões basculantes;
  - d) Todas as peças de estrutura metálica, estrutura em madeira, telhas e forro de PVC serão removidas de modo manual, com apoio de andaimes, sua carga de transportes será do modo mecânico através de retroescavadeiras até os caminhões basculantes;
  - e) Todos os elementos aqui não citados, se estiverem no pavimento inferior serão retirados por retroescavadeira, e acima de três metros de altura de modo manual.
- Cabe a CONTRATADA elaborar sua logística para que todo elemento demolido seja transportado em até vinte quatro horas.

O Destino do material expurgado deverá obedecer ao PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.

## 10. TRABALHOS EM FUNDAÇÕES

### 10.1. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA



Todos os trabalhos de escavação, apiloamento de valas e reaterro, obedecerão às dimensões e profundidades impostas pelo projeto estrutural.

- a) Escavação de valas por método manual;
- b) Todo o fundo de valas de fundações será compactado por método manual através de malho de madeira ou concreto com peso mínimo de trinta quilos.

**Obs.:** O memorial de cálculo descreve locais, dimensões e métodos utilizados para obtenção destes quantitativos, inclusive o índice de empolamento.

## 10.2. EXECUÇÃO DE PEÇAS DE CONCRETO ARMADO EM FUNDAÇÕES

### 10.2.1. FORMA

Serão em madeira serrada com reaproveitamento de uma vez nas estruturas de concreto em fundações, dimensões e locações rigidamente executadas de acordo com referências dadas no projeto estrutural, e ratificadas em memorial de cálculo de quantitativos.

### 10.2.2. FUNDAÇÕES DIRETAS (SAPATAS, VIGAS DE FUNDAÇÃO)

As fundações serão executadas segundo recomendações e dimensionamentos do projeto de fundações. Sob cada sapata será, previamente, lançada uma camada de base de regularização em concreto simples com cinco centímetros de espessura mínima no traço 1:4:8 (cimento, areia e brita). O concreto estrutural a ser empregado na execução de sapatas, vigas e radies terá a resistência indicada no Projeto Estrutural, equivalente a 35Mpa, o processo de confecção será mecânico através de betoneira elétrica. O lançamento do concreto nos elementos de fundações será manual através de baldes e/ou carros de mão, não sendo permitido, entre o fim do preparo e o lançamento, intervalo superior a uma hora, contado a partir do término da agitação em betoneira.

### 10.2.3. AÇO

O aço será de acordo com especificações (bitolas e plano de corte e montagem), impostos pelo projeto de cálculo estrutural, ratificado em memorial de cálculo de quantitativos.

### 10.2.4. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

Após a cura do concreto de fundação, serão executados com o material escavado, o reaterro das cavas em camadas sucessivas de altura máxima de 20 cm, umedecidas e energeticamente apiloadas, de modo a serem evitadas futuras fendas, trincas e desníveis, por recalque, das camadas aterradas.

## 11. TRABALHOS EM ESTRUTURAS

Todo trabalho em estruturas deverá seguir os seguintes padrões:

### 11.1. EQUIPAMENTOS

Deverá se considerar o mínimo indispensável na Obra de: 01(uma) betoneira e 03(três) vibradores, para uso em serviços onde não puder ser usado o concreto industrial usinado. O vibrador poderá ser de imersão, de forma que permita o perfeito adensamento do concreto. Poderá ser utilizado





qualquer tipo de betoneira desde que produzam concretos uniformes e sem segregação dos materiais.

## 11.2. PROCEDIMENTOS PADRÕES

Independentemente do tipo de concreto a ser utilizado, se convencional ou usinado, deve-se observar os seguintes procedimentos:

### 11.2.1. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Em trabalhos específicos de fundações, escavação manual das valas de modo a moldar as dimensões de acordo com o projeto estrutural. Quando o volume de escavação for superior ao a ser preenchido por peças estruturais, deverá ser feito o devido reaterro em camadas a cada vinte centímetros devidamente apiloada manualmente.

Caso o volume escavado seja semelhante ao volume preenchido, deverá ser realizado o expurgo deste material.

### 11.2.2. ADENSAMENTO

Adensar o concreto de forma homogênea, a fim de não se formarem ninhos, evitando vibrações em excesso que possam causar exsudação da pasta/ segregação do material. O adensamento deve ter como objetivo um concreto compacto com o mínimo de vazios.

O processo será mecânico por meio de vibrador de imersão, com diâmetro adequado às dimensões das formas, e com características para proporcionar bom acabamento, deverão trabalhar sempre na posição vertical e movimentados constantemente na massa de concreto, até a caracterização do total adensamento, e os seus pontos de aplicação deverão ser distantes entre si cerca de uma vez e meia o seu raio de ação. Todo o adensamento seguirá as orientações da NBR 14931:2004.

Aconselha-se a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes, retirando-se a agulha do vibrador lentamente evitando-se a formação de buracos que se encham de pasta. O tempo de retirada da agulha pode estar compreendido entre 2 ou 3 segundos, ou até 10 a 15 segundos, ou intervalos maiores para concretos mais secos.

### 11.2.3. INTERRUPÇÃO DE CONCRETAGEM

No caso de o lançamento do concreto ser interrompido e assim formar-se uma junta de concretagem, serão tomadas as devidas precauções para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar-se o lançamento deverá ser removida a nata e feita a limpeza da junta.

### 11.2.4. CURA DO CONCRETO

A superfície dos concretos adensados e acabados deverá ser protegida para evitar a evaporação rápida da água de hidratação do cimento, provocada pela insolação direta e pela incidência de alta e baixa umidade relativa ao ar. Esta proteção pode ser obtida através de um sistema que possibilite uma constante hidratação destas superfícies durante um prazo mínimo de 07 (sete) sete



dias. Deverá ser utilizada uma camada de no mínimo 5 cm de pó de serragem, de areia ou qualquer outro material adequado, mantidos permanentemente umedecidos por um período de 7(sete) dias.

#### 11.2.5. INSPEÇÃO DO CONCRETO CURADO

Após a retirada das formas deverá ser comunicada à FISCALIZAÇÃO, para verificação, onde ocorrer o aparecimento de "ninhos", "vazios" ou demais imperfeições, que deverão ser reparados com nata de cimento. Em caso de não aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO do elemento concretado a firma CONTRATADA fica obrigada a demolir e executar novamente sem ônus para a CONTRATANTE, sendo sujeito a uma nova verificação.

#### 11.2.6. EXPURGO DE ESCAVAÇÕES

Todo material de expurgo de fundações (terra, lama e outros elementos) deverão ter carregamento mecanizado de terra para caminhões tipo basculantes e mesmo transportar para área externa a obra. O destino final deste material é de total responsabilidade da CONTRATADA.

### 11.3. CONCRETO ESTRUTURAL NÃO USINADO

#### 11.3.1. CONCRETO ESTRUTURAL

A resistência mínima do concreto será a indicada em projeto, confeccionado em betoneira no Traço, quando não especificado em projeto 1:3:3 (cimento, brita 02 e areia grossa). Aditivos que eventualmente se tornarem necessários ao atendimento de determinadas características do concreto, só poderão ser utilizados após expressa autorização da Fiscalização. Eles têm a finalidade de modificação das condições e pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, cura e permeabilidade do concreto. A Fiscalização deverá levar em consideração a porcentagem de uso, obedecendo às normas do Fabricante.

#### 11.3.2. PREPARO EM BETONEIRA ESTACIONÁRIA

O tempo mínimo de mistura em betoneira estacionária será de sessenta segundos, devendo este tempo acrescido de quinze segundos para cada metro cúbico de capacidade nominal da betoneira ou conforme especificação do fabricante. O tempo mínimo de mistura somente pode ser diminuído mediante comprovação da uniformidade.

#### 11.3.3. LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO EM ESTRUTURA /FUNDAÇÃO

O concreto deverá ser lançado com a utilização de baldes e funil e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, para que toda a armadura e os componentes sejam embutidos adequadamente. Lançar logo após o amassamento, não sendo permitido, entre o fim deste e o do lançamento, intervalo superior a uma hora, contado a partir do término da agitação em betoneira. Para os lançamentos que tenham de ser feitos a seco, em recintos sujeitos à penetração de água, deverão ser tomadas as precauções necessárias, para que não haja água no local em que o concreto será lançado. Conferir o prumo da estrutura ao final da execução. Durante o lançamento, o concreto deverá ser adensado, conforme determinações de capítulo específico neste documento sobre o assunto.

#### 11.3.4. EXECUÇÃO



Os concretos deverão ser lançados imediatamente após o amassamento e não poderá ser utilizado o concreto depois de iniciada a pega. Os concretos amassados deverão ser lançados sem interrupção de trabalho. Deverá ser lançado o mais perto possível de sua posição final, evitando incrustação de argamassa nas paredes das formas e nas armaduras. Deverão ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre não poderá ultrapassar 2 metros. Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

#### 11.4. CONCRETO USINADO

##### 11.4.1. PREPARO DO CONCRETO

O preparo do concreto deverá ser sempre através de uma central de concreto, convenientemente dimensionada para atender ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra. Antes do início das operações de produção do concreto, deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem e as determinações das umidades dos agregados, para correção do fator água/cimento. Para cada carga de concreto preparado, deverá constar: peso do cimento, peso dos agregados miúdo e graúdo, fator água/cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte.

##### 11.4.2. RECEBIMENTO DO CONCRETO

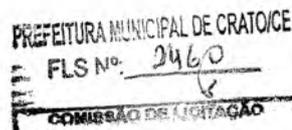
Verificar se a resistência característica e o traço declarado correspondem ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega; após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / "slump") e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto.

##### 11.4.3. TRANSPORTE

O concreto deverá ser transportado, desde o seu local de mistura até o local de colocação com a maior rapidez possível, através de equipamentos transportadores especiais que garantam sua homogeneidade e evitem a segregação e vazamento da nata de cimento. O transporte a longas distâncias só será permitido em veículos especiais dotados de movimento capaz de manter uniforme o concreto misturado. Quando em caminhões betoneiras, o tempo máximo permitido neste transporte será de uma hora, contado a partir do término da mistura até o momento de sua aplicação. Caso o concreto contenha aceleradores de pega este tempo será reduzido. A logística de transporte deverá, sempre que possível, permitir o lançamento direto nas formas, evitando-se transporte intermediário. Se este for necessário, no manuseio do concreto deverão ser tomadas precauções para evitar a segregação. Para qualquer outro tipo de transporte, o tempo será de no máximo, 30 minutos.

Para prazos superiores, a FISCALIZAÇÃO estudará juntamente com a CONTRATADA as providências necessárias. Todo equipamento transportador deverá ter dispositivo de identificação e características de funcionamento que permitam à FISCALIZAÇÃO determinar as suas condições de operação.

##### 11.4.4. LANÇAMENTO



Deverá ser apresentada a FISCALIZAÇÃO com antecedência de um dia, a hora de início da concretagem e o tempo previsto para execução. Antes do lançamento do concreto, os locais a serem concretados deverão ser vistoriados e devem ser retirados quaisquer tipos de resíduos prejudiciais ao concreto. O concreto deverá ser depositado nos locais de aplicação, diretamente em sua posição final, através da ação adequada de vibradores, evitando-se a sua segregação.

Não será permitido o lançamento do concreto com alturas superiores a 2 metros, devendo-se usar funil e tubos metálicos articulados de chapa de aço para o lançamento. O lançamento do concreto, através de bombeamento, deverá atender às normas da ABNT e especificações da ACI-304 e ou sucessoras, e o concreto deverá ter um índice de consistência adequado às características do equipamento. Durante o lançamento, o concreto deverá ser adensado, conforme determinações de capítulo específico neste documento sobre o assunto.

#### 11.4.5. CADASTRAMENTO

Todo concreto deverá ser cadastrado de forma a estabelecer uma correlação entre o local de aplicação e o número do lote do concreto lançado, para possibilitar um adequado controle de qualidade.

#### 11.4.6. CONTROLE TECNOLÓGICO DE QUALIDADE

O controle tecnológico deverá ser realizado segundo as prescrições contidas na NBR-6118, controlando todos os materiais a serem utilizados, através de laboratório idôneo e certificado em padrão de referência ISO.

Durante a concretagem deverão ser moldados corpos de prova, em quantidades determinadas pelas normas brasileiras para rompimento aos 7 e 28 dias e obtido o slump para todos os lotes do concreto. Os relatórios sobre a resistência a compressão aos 7 dias e slump deverão ser entregues a FISCALIZAÇÃO até 10 dias no máximo, após a respectiva concretagem e 31 dias para o rompimento aos 28 dias.

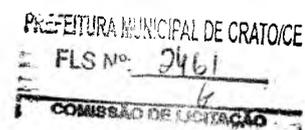
Para as peças em que o concreto não atinja a resistência especificada poderão ser necessários reforços ou refazimento, a critério da FISCALIZAÇÃO, e dos projetistas, e de acordo com as normas da ABNT. Deverá ser feita a contraprova de preferência pelo Departamento de Engenharia Civil da CONTRATANTE, ou outro laboratório indicado pela FISCALIZAÇÃO, às custas da CONTRATADA.

### 11.5. ARMADURA PARA CONCRETO ARMADO

#### 11.5.1. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL

O aço para as estruturas de concreto armado será tipo CA 60 e CA 50A, executado nas dimensões, local e quantidade propostas em projeto estrutural específico. Deverá atender às prescrições da NBR 7480. Após montadas, posicionadas nas formas e convenientemente fixadas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados pelo pessoal e equipamentos de concretagem, ou sofrer ação direta dos vibradores.

#### 11.5.2. EMENDAS



Armaduras de esperas, transpasse e/ou ancoragens deverão ser executadas de acordo com os procedimentos indicados nos projetos, ou os determinados pelas normas da NBR 6118. Deverão ser protegidas, evitando que sejam dobradas ou danificadas. Na sequência construtiva, antes dos serviços de concretagem, estas armaduras bem como as existentes deverão estar perfeitamente limpas e intactas. *Não será permitido o uso do corte óxido-acetileno e nem o aquecimento das barras para facilidade da dobragem.*

## 11.6. FORMA PARA CONCRETO ARMADO

### 11.6.1. FORMA EM MADEIRA SERRADA

Serão em madeira serrada com reaproveitamento até cinco vezes, espessura mínima de quinze milímetros, contraventadas por ripões de madeira 5 cm x 2,5 cm. Dimensões e locações rigidamente executadas de acordo com referências dadas no projeto estrutural

O dimensionamento das formas deverá ser feito evitando as possíveis deformações devido ao adensamento do concreto fresco. As formas serão suficientemente estanques e qualquer vedação considerada necessária será feita com materiais aprovados pela Fiscalização. Serão usados, conforme necessário, recursos adicionais para fixação das formas, com o objetivo de mantê-las firmes contra o concreto endurecido.

O tipo, formato, dimensão, qualidade e resistência de todos os materiais utilizados para as formas serão de responsabilidade da CONTRATADA e estarão sujeitas as aprovações da Fiscalização.

### 11.6.2. FORMA EM CHAPAS COMPENSADAS RESINADAS

As formas para estruturas (pilares e vigas) serão de chapas de compensada fornecida em placas de 110 x 220 cm e deverão ser cortadas seguindo rigidamente o projeto estrutural e de formas. A precisão de colocação das formas possuirá uma tolerância máxima de cinco milímetros (para mais ou para menos); sua posição (prumo e nível) deverá ser permanentemente verificada, especialmente durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessário, a correção deverá ser imediatamente efetuada, empregando-se cunhas, escoras e outros dispositivos apropriados.

### 11.6.3. FORMAS EM CHAPAS PLASTIFICADAS

As formas para estruturas (pilares e vigas) serão de chapas compensadas plastificadas, fornecidas em placas de 110 x 220 cm, que deverão ser cortadas seguindo rigidamente o projeto estrutural e de formas. A precisão de colocação das formas possuirá uma tolerância máxima de cinco milímetros (para mais ou para menos); sua posição (prumo e nível) deverá ser permanentemente verificada, especialmente durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessária, a correção deverá ser imediatamente efetuada, empregando-se cunhas, escoras e outros dispositivos apropriados.

### 11.6.4. FORMAS DE PILARES

Antes da execução dos pilares, fazer com a presença do engenheiro responsável verificação do nível do conjunto marcando no pontalete guia a altura do pilar. A cada operação conferir prumo, nível e ortogonalidade do conjunto (usando esquadro metálico). É obrigatório o uso de desmoldante nas faces internas das formas (em caso de reuso). Depois de colocada a armadura e



todos os embutidos (prumadas, caixas etc.), posicionar as galgas e espaçadores a fim de garantir as dimensões internas e o recobrimento da armadura.

#### 11.6.5. FORMAS DE VIGAS

As formas das vigas serão executadas após a concretagem dos pilares ou no conjunto de formas pilares, vigas e lajes para serem concretadas ao mesmo tempo, antes do lançamento de concreto nas vigas deve-se conferir todo o conjunto e partes e liberar para concretagem, é obrigatório o uso de desmoldante nas faces internas das formas (em caso de reuso). Deve sempre ser verificado: alinhamento lateral, prumo, nível, imobilidade, travejamento, estanqueidade, armaduras, espaçadores, esquadro e limpeza do fundo.

#### 11.6.6. FORMA PARA LAJE NERVURADA

As formas para lajes especificadas como nervurada serão em material de impacto, plástico ou similar, nas dimensões impostas em projeto.

#### 11.6.7. FORMAS PARA CONCRETO APARENTE

Onde a estrutura de concreto for permanecer aparente, as formas devem ser feitas com chapas de compensado plastificado, que conferem um resultado melhor à superfície exposta após a desformagem (ver item "Formas em chapas plastificadas").

Na aplicação, o que deve ser observado é a forma com que a solução de concreto é colocada na forma. Isso varia de acordo com o tamanho, o índice de esbeltez e a altura da peça.

#### 11.6.8. DESFORMA E DESCIMBRAMENTO

A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas ou o cronograma acordado com a Fiscalização, obedecendo os prazos mínimos estipulados. Poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis.

#### 11.6.9. REPAROS PÓS DESFORMA

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem.

Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

#### 11.6.10. DESMOLDAGEM DE FORMAS E ESCORAMENTOS (NBR-6118)

A desmoldagem deverá obedecer a prazos mínimos para garantia da resistência do concreto estrutural. Deverá atender os seguintes prazos mínimos:

- a. Faces laterais: 03(três) dias
- b. Faces inferiores com pontaletes: 14(quatorze) dias



c. Faces inferiores sem pontaletes: 28(vinte e oito) dias.

#### 11.6.11. DESFORMA

Todo o material proveniente das desformas que não serão reaproveitados deverão ser imediatamente removidos pela CONTRATADA para local de boca-fora autorizado pelas autoridades competentes, sob sua responsabilidade.

#### 11.7. BLOCO DE COROAMENTO

##### 11.7.1. BLOCOS DE FUNDAÇÕES

Após concluída a etapa de estaqueamento deverão ser procedidos os serviços de arrazamento e nivelamento das estacas, com embutimento/engastamento conforme projeto. As escavações dos blocos deverão ser feitas com equipamentos manuais de modo a preservar a integridade das estacas, do formato e profundidade das cavas dos blocos.

Estes elementos estruturais serão em concreto convencional dosado em central fck= 35 MPa, armaduras distribuídas de acordo com projeto estrutural e formas de madeira serrada com reaproveitamento previsto para cinco vezes.

#### Observações:

- Ver procedimentos de concretagem, ferragem e forma, em capítulos específicos deste documento;
- Verificar o prumo e nível para não originar excentricidades, e utilizar espaçadores para manter os cobrimentos necessários das armaduras.

#### 11.8. CINTAMENTO

Após concluída a etapa de blocos, deverão ser procedidos os serviços pontuais de cintamento, conforme locação, e dimensões impostas em projeto de fundações. As escavações deverão ser feitas com equipamentos manuais de modo a preservar a integridade dos blocos, no formato e profundidade das cavas das cintas.

Estes elementos estruturais serão em concreto convencional confeccionado em betoneira Fck 35 Mpa, transporte em carro de mão e lançados em baldes, armaduras distribuídas de acordo com projeto estrutural e formas de madeira serrada com reaproveitamento previsto para cinco vezes.

#### Observações:

- Ver procedimentos de concretagem, ferragem e forma, em capítulos específicos deste documento;
- Verificar o prumo e nível para não originar excentricidades, e utilizar espaçadores para manter os cobrimentos necessários das armaduras.

**Locais:** Cinta de fundação.

#### 11.9. LASTRO DE CONCRETO



Conforme espessuras e locações definidas em projeto de fundações. O lastro de concreto será executado em betoneira, com traço de argamassa: 1:3:3 (cimento, brita zero e areia grossa) com FCK 35Mpa.

#### 11.10. ESTRUTURAS DE CONCRETO

Os elementos estruturais como pilares, vigas, e escadas serão em concreto convencional dosado em central fck= 35 MPa, armaduras distribuídas de acordo com projeto estrutural e formas de chapa de madeira plastificada, espessura de dezoito milímetros com reaproveitamento previsto para cinco vezes.

##### Observações:

- Ver procedimentos de concretagem, ferragem e forma, em capítulos específicos deste documento;
- Nos pilares moldados in loco, a altura de queda livre do concreto não pode ser superior a 2 metros, pois pode ocorrer a segregação dos componentes;
- Verificar o prumo para não originar excentricidades, e utilizar espaçadores para manter os cobrimentos necessários das armaduras.

#### 11.11. LAJES

Os elementos estruturais de laje, será em concreto convencional dosado em central fck= 30MPa, armaduras distribuídas de acordo com projeto estrutural e formas tipo cubeta (material de impacto).

##### Observações:

- Ver procedimentos de concretagem, ferragem e forma, em capítulos específicos deste documento;
- Nos pilares moldados in loco, a altura de queda livre do concreto não pode ser superior a 2 m, pois pode ocorrer a segregação dos componentes;
- Verificar o prumo para não originar excentricidades, e utilizar espaçadores para manter os cobrimentos necessários das armaduras.

#### 11.12. PRIMER EM ESTRUTURA DE AÇO CARBONO 25 MICRA C/TRINCHA

Todas as barras verticais dos pilares na região acima do nível +20,26 (região das barras que compreende um comprimento de vinte centímetros abaixo do nível da laje e até o topo de cada uma das barras, deverão ser protegidas com pintura de primer anticorrosivo à base de zinco.

## 12. TRABALHOS EM PISOS

### 12.1. TRABALHOS DE DEMOLIÇÕES E RETIRADAS DE PISOS:

Ver capítulo sobre demolições.

### 12.2. BASE PARA PISOS

#### 12.2.1. ATERRO COM MISTURA DE CIMENTO E AREIA GROSSA – TRAÇO 1:15

C



Nos locais que está projetado aterro compactado, será executado uma camada misturada entre areia grossa e cimento no traço 15:1, a cada dez centímetros de espessura lançado, será feita a águação e, após quinze minutos, pode-se continuar com a próxima camada.

#### 12.2.2. LASTRO DE BRITA

Será lançada uma camada de brita zero, na espessura de seis centímetros no compartimento descrito como vazio.

#### 12.2.3. LASTRO DE CONCRETO REGULARIZADO BASE PARA PISOS

Será executada uma base em lastro de concreto, com espessura mínima de cinco centímetros, no traço 1:4,5:4,5 (cimento/areia média/ brita 1), preparado mecanicamente com betoneira 400 litros e lançamento com uso de baldes ou carros de mão, adensamento manualmente.

#### 12.2.4. LASTRO DE CONCRETO (CONTRAPISO/PISO MORTO) IMPERMEABILIZADO E=6CM

Como base dos locais que receberão piso em material cerâmico, será executada uma base em lastro de concreto, com espessura mínima de seis centímetros, no traço 1:4,5:4,5 (cimento/areia média/ brita 1) com adição de impermeabilizante que iniba elevação do lençol freático e preparado mecanicamente com betoneira 400 litros, seu lançamento com uso de baldes ou carros de mão, adensamento manualmente.

### 12.3. ACABAMENTOS EM PISO

#### 12.3.1. PISO INDUSTRIAL DE CONCRETO ARMADO, FCK = 20 MPA, ESPESSURA E 12,0CM.

Piso industrial de alta densidade e elevada resistência à abrasão e a impacto frequentes. Poderá ser aplicado em uma plana camada no chão, com base em areia e cimento umedecidos, ou mesmo aplicado de forma simultânea diretamente no concreto, no sistema de aplicação úmido. A superfície de aplicação deve estar estruturalmente íntegra, estável e plana. O substrato e o verso dos revestimentos devem estar livres de qualquer tipo de sujeira, engobe, óleo, graxa, tinta, eflorescência, seladores de concreto ou agentes de cura.

#### 12.3.2. PISO DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO DESEMPENADO, ESPESSURA 8 CM, ARMADO.

Considera o material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Itens e suas características: - De acordo com o traço especificado em projeto, preparo mecânico com betoneira de 400 litros. - Aditivo impermeabilizante de pega normal para argamassas

PROCEDIMENTO EXECUTIVO Sobre o contrapiso limpo e nivelado, definir os pontos de nível e assentar as juntas plásticas com a própria argamassa do piso; A base ou lastro devem ser previamente molhados por 24 h, porém sem água livre quando iniciada execução do serviço. Lançar e espalhar a argamassa, procurando obter o máximo de adensamento contra a base. Prever nos pisos externos uma declividade de no mínimo 1% para o escoamento de água. Nivelar com sarrafo e desempenar com desempenadeira de madeira, efetuar o polvilhamento de cimento e alisar com desempenadeira de aço.



### 12.3.3. BLOCO INTERTRAVADO DE CONCRETO

Piso pré-moldado articulado e intertravado, e=8 cm, para tráfego leve, na cor natural. Após a execução e aprovação dos serviços de preparo da base, inicia-se a execução do pavimento intertravado com a camada de assentamento, que é feita pelas seguintes atividades sequencialmente:

- Lançamento e espalhamento da areia na área do pavimento;
- Execução das mestras paralelamente a contenção principal nivelando-as na espessura da camada conforme especificação de projeto;
- Nivelamento do material da camada de assentamento com régua metálica; Terminada a camada de assentamento na sequência dá-se início a camada de revestimento que é formada pelas seguintes atividades:
- Marcação para o assentamento, feito por linhas guia ao longo da frente de serviço;
- Assentamento das peças de concreto conforme o padrão definido no projeto; - Ajustes e arremates do canto com a colocação de blocos cortados;
- Rejuntamento, utilizando pó de pedra;
- Compactação final que proporciona o acomodamento das peças na camada de assentamento.

Obs: Para a camada de assentamento e para o rejunte dos blocos de concreto para pavimentação, pode ser utilizada tanto a areia quanto o pó de pedra. Prever plantio de grama esmeralda entre os vazios do bloco intertravado.

### 12.3.4. PISO EM PORCELANATO NATURAL FOSCO 80X80 NA COR BEGE (OU SIMILAR);

A superfície de aplicação deve estar estruturalmente íntegra, estável e plana. O substrato e o verso dos revestimentos devem estar livres de qualquer tipo de sujeira, engobe, óleo, graxa, tinta, eflorescência, seladores de concreto ou agentes de cura. Não molhar as peças. As juntas de dilatação do revestimento devem acompanhar as juntas de dilatação do substrato. Não preencher as juntas de dilatação com argamassa. Utilizar argamassa pré-fabricada específica para assentamento de porcelanato. Adicionar água à argamassa colante, na proporção indicada pelo fabricante, amassando-a até se tornar homogênea. Deixar em repouso por cerca de 15 minutos e tornar a amassá-la, sem novo acréscimo de água antes de aplicá-la, o que deverá ocorrer antes de decorridas cerca de 2 horas do seu preparo. Usando o lado liso da desempenadeira, aplique a argamassa no substrato, pressionando-a com firmeza em direção à superfície. Depois use o lado dentado da desempenadeira aplique uma camada adicional de argamassa com espessura mínima de 4,5 mm para desempenadeira de 6 x 6 mm formando os cordões. Para formatos de placas cerâmicas ou outros revestimentos acima de 30 cm x 30 cm de dimensão, utilize desempenadeira dentada de 8 x 8 mm ou 10 x 10 mm e faça a dupla colagem. Aplique o revestimento sobre a argamassa ainda úmida e pegajosa, levemente fora da posição, arraste-a até a posição final e bata suavemente com um martelo de borracha para uma colagem uniforme e nivelada do revestimento. Limpar no máximo até uma (01) hora após o assentamento das placas, com espuma de borracha, limpa e úmida. Finalizar a limpeza com estopa limpa e úmida ou pano grosso de algodão. Rejuntar após 72 horas do assentamento.



#### 12.3.5. PISO EM GRANITO APLICADO EM DEGRAUS DE ESCADAS (APICOADO);

Serão utilizadas nos degraus das escadas internas, "apicoados", com espessura mínima de 2cm, conforme especificações em projeto. Deverão

#### 12.4. RODAPÉS

##### 12.4.1. RODAPÉS EM PISO INDUSTRIAL 10CM

Rodapé a ser executado com piso industrial de alta densidade e elevada resistência à abrasão e a impacto frequentes. Poderá ser aplicado em uma plana camada, com base em areia e cimento umedecidos, ou mesmo aplicado de forma simultânea diretamente no concreto, no sistema de aplicação úmido. A superfície de aplicação deve estar estruturalmente íntegra, estável e plana. O substrato e o verso dos revestimentos devem estar livres de qualquer tipo de sujeira, engobe, óleo, graxa, tinta, eflorescência, seladores de concreto ou agentes de cura.

##### 12.4.2. RODAPÉS EM PORCELANATO NATURAL FOSCO 80X80CM NA COR BEGE

Rodapé a ser executado com porcelanato 80x80, cortado em faixas de 10cm com auxílio de máquina cortadora de piso, nos locais indicados no projeto.

### 13. TRABALHOS EM PAREDES E PAINÉIS

#### 13.1. TRABALHOS DE DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

Ver capítulo sobre demolições.

#### 13.2. BASE PARA ALVENARIA

As alvenárias que não serão apoiadas em lastro, receberão como base alvenaria de pedra argamassada, ver projeto estrutural. Os procedimentos a serem adotados serão:

##### 13.2.1. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS

Serão escavadas manualmente valas, nas dimensões de, em média, quarenta centímetros de largura por quarenta centímetros de altura, estas terão o fundo nivelado e apiloado com malho de, no mínimo, trinta quilos. Devido às condições topográficas, as dimensões podem variar. Contudo, adota-se a profundidade mínima de quarenta centímetros e a composição de custos já contempla uma variação de dez por cento nestas dimensões.

##### 13.2.2. ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA

Como base das elevações, seja das paredes ou de arrimo, será executada nas dimensões citadas em memorial de cálculo, alvenaria de pedra no traço 1:4 (Cimento, areia) e percentual de pedra mínimo de 30% do volume.

##### 13.2.3. ANEL DE IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARMAÇÃO DE FERRO

C



Será em concreto fck mínimo de 20 Mpa traço 1:3:3 (cimento pedrisco e areia grossa) aço 6.3 (CA 50), sua composição de custos inclui: Ferragem, forma, colocação de concreto e desforma. Esta cinta será executada nos locais e comprimentos indicados em memorial de cálculo em anexo. As suas dimensões serão 0,20 x 0,10m, com dois ferros corridos de CA-50 Ø 6,30mm.

#### 13.2.4. IMPERMEABILIZAÇÃO DE CINTA

Nas faces laterais e na face superior da cinta sobre a alvenaria de embasamento, será executada pintura com emulsão asfáltica de alta resistência química até formar uma película impermeável, é aconselhado o uso de matéria à base d'água, ajudando reduzir a quantidade de contaminantes no ar, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

#### 13.3. ALVENARIA DE ELEVAÇÃO

A alvenaria de elevação será em tijolo cerâmico não estrutural, com oito furos, dimensões 9x19x19 cm, em espessuras e alinhamentos indicados em projeto. Fiadas perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas, assentado com argamassa de cimento, cal e areia média, no traço 1:2:8, preparada em betoneira, a espessura média da junta será de dez milímetros.

#### 13.4. AMARRAÇÃO DE ALVENARIAS

Em vãos livres superiores a três metros e cinquenta centímetros, deverá ser realizado trabalho de reforço estrutural nas alvenarias.

Para efeito de cálculo, foram considerados todos os procedimentos deste subcapítulo realizados a cada três metros e meio de vão de alvenaria de amarração.

##### 13.4.1. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS

Serão escavadas manualmente valas nas dimensões de, em média, trinta centímetros de largura, comprimento e altura. Para recebimento de fundação em concreto ciclópico. Terão fundo nivelado e apiloado com maího de, no mínimo, trinta quilos. Devido a condições topográficas, estas dimensões podem variar, contudo, se adota a profundidade mínima de quarenta centímetros, e a composição de custos já contempla uma variação de dez por cento nestas dimensões.

##### 13.4.2. ESTRUTURA

A cada três metros e meio de pano de alvenaria sem estrutura ou paredes de amarração serão executados os seguintes serviços:

- Pilarete dimensões 20x15 cm, com quatro vergalhões CA-50 Ø 8,0mm, estribados a cada vinte centímetros com aço CA-60 Ø 5,0mm. A forma será na direção da parede dos dois lados e a própria alvenaria servindo como fechamento;
- Concreto Fck 20Mpa, traço 1:3:3 (cimento, brita e areia grossa)
- Forma com tábuas 1", com reaproveitamento 2x.

##### 13.4.3. ANEL DE IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARMAÇÃO DE FERRO



Será em concreto fck mínimo de 20 Mpa traço 1:3:3 (cimento pedrisco e areia grossa) aço 6.3 (CA 50), sua composição de custos inclui: Ferragem, forma, colocação de concreto e desforma. Esta cinta será executada nos locais e comprimentos indicados em memorial de cálculo em anexo.

#### 13.4.4. EXPURGO DE MATERIAL

Após conclusão da base, será efetuado o devido expurgo de terra em carga manual para transporte em caminhão basculante.

### 13.5. BASE PARA ACABAMENTOS DE PAREDES DE ELEVAÇÃO

#### 13.5.1. CHAPISCO

Executado manualmente em camadas irregulares e descontínuas de argamassa de cimento e areia (traço 1:3), misturado manualmente, aplicada com colher de pedreiro vigorosamente, formando uma camada uniforme de espessura entre três e cinco milímetros. Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar a formação de trincas provenientes da secagem rápida do chapisco. Foram consideradas as perdas incorporadas e por entulho na aplicação, como também o esforço para colocação de escadas ou montagem das plataformas de trabalho e guarda-corpos está contemplado na composição.

#### 13.5.2. MASSA ÚNICA, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS

Executada em camadas regulares e contínuas de argamassa preparada em obra (argamassa de cimento e areia média no traço 1:5), misturado em betoneira quatrocentos litros. Aplicada com colher de pedreiro vigorosamente, formando uma camada uniforme de espessura de vinte milímetros. Todo de assentamento do pano ou painel depois das paredes devidamente taliscadas.

O acabamento será sarrafeado (EMBOÇO), quando futuramente receber revestimento cerâmico, e desempenado (REBOCO) onde futuramente for receber pintura.

### 13.6. ACABAMENTOS PAREDES

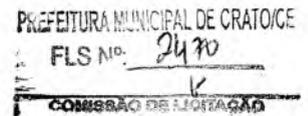
#### 13.6.1. PORCELANATO NATURAL FOSCO 80X80CM

Porcelanato 80x80cm; prever rejuntamento na mesma cor do porcelanato; assentamento com argamassa AC-III, sobre emboço na parede (emboço somente na área de revestimento)  $e = 2\text{cm}$  (traço: cimento e areia grossa 3:1) até a altura de 1.20m ou altura de duas peças; acima utilizar arremate com perfil metálico em "u" 10x10x10x2,70mm escovado, na cor natural e complemento com aplicação de tinta látex PVA na cor branco neve até o forro, acabamento fosco, marca Suvnil, ou produtos similares com a mesma equivalência técnica. Obs.: a quantidade de demãos deverá seguir rigorosamente o catálogo técnico do(s) fabricante(s).

A superfície de aplicação deve estar estruturalmente íntegra, estável e plana. O substrato e o verso dos revestimentos devem estar livres de qualquer tipo de sujeira, engobe, óleo, graxa, tinta, eflorescência, seladores de concreto ou agentes de cura. Não molhar as peças.

As juntas de dilatação do revestimento devem acompanhar as juntas de dilatação do substrato. Não preencher as juntas de dilatação com argamassa. Utilizar argamassa pré-fabricada específica para assentamento de porcelanato. Adicionar água à argamassa colante, na proporção indicada

C



pelo fabricante, amassando-a até se tornar homogênea. Deixar em repouso por cerca de 15 minutos e tornar a amassá-la, sem novo acréscimo de água antes de aplicá-la, o que deverá ocorrer antes de decorridas cerca de 2 horas do seu preparo. Usando o lado liso da desempenadeira, aplique a argamassa no substrato, pressionando-a com firmeza em direção à superfície.

Depois use o lado dentado da desempenadeira aplique uma camada adicional de argamassa com espessura mínima de 4,5 mm para desempenadeira de 6 x 6 mm formando os cordões.

Para formatos de placas cerâmicas ou outros revestimentos acima de 30 cm x 30 cm de dimensão, utilize desempenadeira dentada de 8 x 8 mm ou 10 x 10 mm e faça a dupla colagem. Aplique o revestimento sobre a argamassa ainda úmida e pegajosa, ligeiramente fora da posição, arraste-a até a posição final e bata suavemente com um martelo de borracha para uma colagem uniforme e nivelada do revestimento. Limpar no máximo até uma (01) hora após o assentamento das placas, com espuma de borracha, limpa e úmida. Finalizar a limpeza com estopa limpa e úmida ou pano grosso de algodão. Rejuntar após 72 horas do assentamento.

### 13.6.2. MASSA CORRIDA E PINTURA COM TINTA ACRILICA NAS CORES ESPECIFICADAS EM PROJETO, VER ARQUITETURA, PRANCHAS 14 E 15 FACHADAS;

Após preparo prévio de superfícies, remover todas as manchas presentes. Após este procedimento, aplicar-se-á massa acrílica com uma espátula ou desempenadeira, de modo a apresentar uma superfície plana, em seguida, eliminar eventuais deformações com lixa n.º 240, até nivelamento perfeito. Aplicar, a massa corrida, em camadas finas e em quantidade suficiente para o perfeito nivelamento e prumo das superfícies. O intervalo mínimo a ser observado entre as demãos de emassamento será de 3 horas.

Antes da aplicação a superfície deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação; A tinta será do tipo látex acrílica – resina à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico, fosca, linha Premium e deve ser diluída em água potável de acordo com recomendações do fabricante; será aplicado duas demãos com rolo, respeitando o intervalo de tempo entre elas conforme orientação do fabricante.

### 13.6.3. PINTURA EM TEXTURA ACRÍLICA NAS CORES ESPECIFICADAS EM PROJETO, VER ARQUITETURA, PRANCHAS 14 E 15 FACHADAS;

Será executado pintura com tinta texturizada será aplicada em uma demão diretamente sobre reboco (ou massa única) regularizada e em prumo. Aplicar-se-á massa acrílica com espátula e/ou desempenadeira de aço, somente após secagem e posterior lixamento com lixa para parede ou madeira, número 120, até nivelamento perfeito e, a superfície estará pronta para receber pintura.

A superfície deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação.

### 13.6.4. REVESTIMENTO CERÂMICO TIPO TIJOLINHO A MEIA ALTURA (h=1,60m) + TEXTURA ACRÍLICA DUAS DEMÃOS ATÉ O TETO OU FORRO.

Porcelanato cerâmico retificado do tipo tijolinho conforme especificado em projeto; prever rejuntamento na mesma cor do porcelanato; assentamento com argamassa AC-III, sobre emboço na parede (emboço somente na área de revestimento) e= 2cm (traço: cimento e areia grossa 3:1)

C

Italo Samuel Gonçalves L.S.  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559 RNP 061887931-  
Portaria 0107007/2021-CP



até a altura de 1.60m ou altura de duas peças; acima utilizar arremate com perfil metálico em "u" 10x10x10x2,70mm escovado, na cor natural e complemento com aplicação de tinta látex PVA na cor branco neve até o forro, acabamento fosco, marca Suvinil, ou produtos similares com a mesma equivalência técnica. Obs.: a quantidade de demãos deverá seguir rigorosamente o catálogo técnico do(s) fabricante(s).

### 13.7. SOLEIRA E PEITORIS

Será em granito definido em projeto assim como também locais e dimensões. Serão assentados com argamassa tipo AC III.

### 13.8. DIVISÓRIAS

#### 13.8.1. DIVISÓRIAS DE GRANITO

##### 13.8.1.1. ESTRUTURA

Deverá ser executado conforme locação, dimensões e especificações impostas em projeto. Sua estrutura será de alumínio, apresentando fixação ao piso.

##### 13.8.1.2. DIVISÓRIA

Serão utilizadas divisórias de granito, assentadas no piso, com espessura mínima de 40mm, conforme especificações em projeto.

##### 13.8.1.3. PORTAS

Conforme definições de detalhes específicos do projeto de arquitetura.

## 14. ESQUADRIAS

### 14.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Deverá ser observado o quadro de esquadrias no projeto arquitetônico, quanto ao tipo, dimensões e tipo de abertura das esquadrias; antes da colocação das esquadrias, deverá ser observado prumo, nível e altura do local e abertura do assentamento da peça. As medidas indicadas nos projetos deverão ser conferidas nos locais de assentamento de cada esquadria ou similar metálica, depois de concluídas as estruturas, alvenarias, arremates e enchimentos diversos, e antes do início da fabricação das esquadrias. O fornecimento das esquadrias, compreende todos os materiais e pertences a serem instalados e seu perfeito funcionamento, inclusive todas as ferragens necessárias, todos de qualidade extra e com acessórios e demais peças indicadas pelos fabricantes.

Os rebaixos e encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapas, etc, terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas; para o assentamento e fixação, serão empregados parafusos de material idêntico ao das dobradiças, acabamento e dimensões correspondentes ao das peças que fixarem.

Quanto à escolha do tipo, dimensões e cuidados de aplicação de parafusos, observar-se-á o disposto nas normas ABNT, pertinentes. A fixação dos parafusos deverá ocorrer com emprego de parafina ou cera de abelha, não se admitindo em hipótese alguma o emprego de sabão.

### 14.2. PROCEDIMENTOS BÁSICOS



#### 14.2.1. VERGAS E CONTRA-VERGAS

As vergas serão em concreto com traço em volume 1:2:3 (cimento, areia e pedrisco) para concretagem das vergas, com fck = 20 MPa. Preparo mecânico com betoneira; a armadura será com dois vergalhões de aço CA-60, para armação de vergas, com diâmetro de 5,0 mm. As formas serão em madeira serrada - com tábuas (e=25mm) e sarrafos (2,5x7,0cm) cortados e pré-montados para as laterais, o desmoldante protetor para formas de madeira, de base oleosa emulsionada.

Todas as portas serão adquiridas e assentada conforme detalhe específico do projeto de arquitetura, cabendo a Fiscalização o aceite do material fornecido. Caso haja necessidade de chumbamento de peças na parede, esta será com argamassa no traço 1:3.

#### 14.2.2. FOLHAS PARA ESQUADRIAS

Devem se escolher folhas para esquadrias, sempre de primeira qualidade. A peça será colocada no batente por intermédio de, no mínimo, três dobradiças de 3 ½ " x 3" recebendo posteriormente a fechadura. Os montantes das folhas devem ter largura suficiente para proporcionar a fixação das dobradiças e fechaduras. No final da colocação, a fiscalização deve fazer um teste para se verificar se a folha foi bem assentada, obrigatoriamente, a porta e/ou janela, quando de abrir, deverá parar em qualquer posição que você a deixar. Quando na planilha orçamentária descrever unidade de portas em m<sup>2</sup> (metro quadrado), entende-se com a porta em "osso", ou seja, apenas a folha, sem lixamento ou acabamento a mais.

#### 14.3. ESQUADRIAS DE MADEIRA

As esquadrias de madeira obedecerão rigorosamente às indicações dos respectivos projetos de arquitetura e/ou desenhos de detalhes. Forramentos, alizares e batedores não poderão ter emendas no vão (horizontal ou vertical) da esquadria. As guarnições de madeira serão fixadas aos tufos de madeira de boa qualidade, por intermédio de parafusos. Serão empregados oito parafusos, no mínimo, por guarnição comum.

#### 14.4. ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO E VIDRO

Fornecimento e instalação de janelas em alumínio anodizado e vidro, seguindo cores e especificações estabelecidas em projeto. Correrá por conta da contratada todos os acessórios e ferragens necessários à fixação da janela na alvenaria, com o devido cuidado de deixá-la alinhada e nivelada, devendo sempre seguir a padronização existente.

Vidro: temperado espessura seis milímetros com película jateada.

#### 14.5. ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO E VIDRO

Fornecimento e instalação de janelas em alumínio, seguindo cores e especificações estabelecidas em projeto. Correrá por conta da contratada todos os acessórios e ferragens necessários à fixação da janela na alvenaria, com o devido cuidado de deixá-la alinhada e nivelada, devendo sempre seguir a padronização existente.

#### 14.6. GRADES DE FERRO:

Serão instaladas conforme indicação em projeto.



#### 14.7. PORTAS EM DIVISÓRIAS

Essas portas serão adquiridas com os mesmos fornecedores e assentadas no mesmo padrão adotado para cada divisória.

### 15. MATERIAIS DE ACABAMENTO

#### 15.1. LOUÇAS E METAIS

As louças e metais seguiram rigidamente o padrão especificado em projeto, em detalhe especificado no mesmo.

#### 15.2. BANCADAS

As bancadas dos banheiros e copa, serão em granito verde ubatuba ou similar, consultar arquitetura, em dimensões especificadas em projeto. Serão engastadas em três centímetros na parede adjacente e apoiada em suportes metálicos a cada cinquenta centímetros de comprimento.

#### 15.3. ESPELHOS

Serão do tipo cristal, espessura de quatro milímetros, sem molduras, fixados com parafusos com extremidade roscável, acabamento metálico, instalados apenas onde indicados.

### 16. TRABALHOS EM FACHADAS

#### 16.1. BASE DE REVESTIMENTOS

##### 16.1.1. CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA

Executada em camadas irregulares e descontínuas de argamassa preparada em obra misturando-se cimento e areia e traço 1:3, com preparo em betoneira quatrocentos litros, nas faces que receberão placas cimentícias. A argamassa preparada conforme especificado pelo projetista, será aplicada com colher de pedreiro vigorosamente, formando uma camada uniforme de espessura entre três e cinco milímetros.

##### 16.1.2. EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM PANOS DE FACHADA

Nos locais que receberão fachadas em placas cimentícias será executado massa única em camadas regulares e contínuas de argamassa preparada em obra misturando-se cimento e areia média no traço 1:5 em betoneira.

#### 16.2. PINTURA EM TINTA ACRÍLICA

Antes da aplicação a superfície deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação; A tinta será do tipo látex acrílica – resina à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico, fosca, linha Premium e deve ser diluída em água potável de acordo com recomendações do fabricante; será aplicado duas demãos com rolo, respeitando o intervalo de tempo entre elas conforme orientação do fabricante.



### 16.3. PINTURA COM TEXTURA ACRÍLICA

Será executado pintura com tinta texturizada será aplicada em uma demão diretamente sobre reboco (ou massa única) regularizada e em prumo. Aplicar-se-á massa acrílica com espátula e/ou desempenadeira de aço, somente após secagem e posterior lixamento com lixa para parede ou madeira, número 120, até nivelamento perfeito e, a superfície estará pronta para receber pintura. Na composição de Custos foi considerado além dos serviços acima relacionados, despesas com andaimes e escadas, bem como foi considerado toda área útil de fachada, descontando todos os vãos (portas, janelas). A superfície deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;

### 16.4. ESTRUTURAS METÁLICAS

No projeto, a cobertura principal será apoiada em uma estrutura metálica seus detalhes e especificações devem ser rigorosamente observados e aplicados de acordo com o projeto estrutural.

#### 16.4.1. TELHA DE ZINCOALUMINIO ONDULADA

A ser fixada sobre os perfis metálicos, de acordo com projeto, conforme orientações do fornecedor.

Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários; Antes do início dos serviços de colocação das telhas deve ser verificado o distanciamento entre terças, de forma a se atender ao recobrimento transversal especificado no projeto e/ou ao recobrimento mínimo estabelecido pelo fabricante das telhas; A colocação deve ser feita por fiadas, com as telhas sempre alinhadas na horizontal (fiadas) e na vertical (faixas); Fixar as telhas em quatro pontos alinhados, sempre na onda alta da telha, utilizando parafuso autoperfurante (terça em perfil metálico) ou haste reta com gancho em ferro galvanizado (terça em madeira); Na fixação com parafusos ou hastes com rosca não deve ser dado aperto excessivo, que venha a amassar a telha metálica.

## 17. TRABALHOS EM TETO

### 17.1. LAJE APARENTE PINTADA COM TINTA ACRILICA COR BRANCA

Nos trechos onde a estrutura de concreto for permanecer aparente, as formas devem ser feitas com chapas de compensado plastificado, que conferem um resultado melhor à superfície exposta após a desformagem (ver capítulo "concreto"). O concreto receberá pintura com tinta acrílica na cor branca, que deve ser diluída em água potável de acordo com recomendações do fabricante; será aplicado duas demãos com rolo, respeitando o intervalo de tempo entre elas conforme orientação do fabricante. Antes da aplicação a superfície deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação.

### 17.2. PINTURA COM TINTA EM PÓ A BASE D'ÁGUA

Nos trechos onde o teto for ser pintado, o acabamento deve ser feito com reboco. Receberá pintura com tinta em pó a base d'água, que deve ser diluída de acordo com recomendações do fabricante; será aplicado duas demãos com rolo, respeitando o intervalo de tempo entre elas conforme orientação do fabricante. Antes da aplicação a superfície deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação.



### 17.3. COBERTURA APARENTE

Cobertura conforme projeto arquitetônico- "Planta de Coberta". O acabamento deve ser o melhor possível, visto que a estrutura ficará visível.

## 18. TRABALHOS EM COBERTA

### 18.1. CHAPIM DE CONCRETO

Será em concreto pré-moldado nas dimensões necessárias a se adaptar à espessura das alvenarias e largura especificada em projeto, assentado com argamassa no traço 1:4 (cimento e arisco) aplicado sobre a face superior das alvenarias de modo a conferir um melhor acabamento e impermeabilização.

### 18.2. LAJE IMPERMEABILIZADA

É necessário saber qual é o tipo de laje a ser impermeabilizada, pois ela pode ser com ou sem tráfego, e cada uma exige um tipo de impermeabilizante. A laje com tráfego e extensão maior deve ser impermeabilizada com manta asfáltica. Já a laje sem tráfego necessita de impermeabilizantes em tons mais claros que contribuem com a estabilização das temperaturas internas adequadas, esse tipo de impermeabilizante também deve conter Composto Orgânico Volátil (COV). Ver capítulo sobre impermeabilização.

### 18.3. MARQUISE EM CONCRETO

Serão executadas estruturas em balanço para sustentação de marquises em concreto aparente nas fachadas (ver capítulo sobre concreto). Deve-se obedecer rigorosamente às especificações, dimensões e métodos construtivos impostos em projeto específico.

### 18.4. TELHA TERMO ACÚSTICA NA COR BRANCA

Na cobertura principal, será utilizada telha termoacústica em alumínio branco, conforme especificações de projeto e orçamento.

## 19. TRABALHOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

### 19.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As superfícies a serem impermeabilizadas terão caimento em direção ao escoamento das águas, drenos, ralos, canaletas e outros, conforme indicado nos projetos. Todas as superfícies a serem impermeabilizadas, depois de adequadamente preparadas para cada tipo de impermeabilização, deverão ser perfeitamente limpas e lavadas, até que fiquem completamente isentas de poeira, resíduos de argamassa ou madeira, pontas de ferro, rebarbas de concreto e manchas gordurosas.

### 19.2. REGULARIZAÇÃO E PROTEÇÃO

As áreas que receberão impermeabilização com manta asfáltica serão regularizadas com argamassa de cimento e areia grossa peneirada no traço 1:3, acabamento despolado, nos pisos com declividade mínima de 0,5% em direção aos ralos ou caixas sifonadas, arestas arredondadas

e



e ângulos reentrantes com concordância em meia cana. Considera-se também nos serviços a serem realizados proteção com a mesma técnica em todas as paredes perimetrais a laje até a altura de trinta centímetros.

### 19.3. IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES COM MANTA ASFÁLTICA PRÉ-FABRICADA COM VÉU DE POLIÉSTER

Será realizado o seguinte procedimento, quando da impermeabilização de elementos de cobertura:

- ✓ Averiguar o estado dos ratos e dutos de drenagem e os caimentos da base antes de proceder a impermeabilização;
- ✓ A camada de regularização deverá ser executada em traço 1:3 (cimento /areia grossa) dando inclinação mínima de 1% para as áreas de escape da água (segundo NB 279/75);
- ✓ Após setenta e duas horas, imprimir a laje com tinta betuminosa e aplicar manta asfáltica 3 mm, reforçada com um tecido de poliéster classe 2;
- ✓ Sobre a manta e após o teste de estanqueidade (72h como prescreve a norma) promover a proteção mecânica em cimentado 1:4 (cimento e areia média) com no mínimo um cm de espessura, verificando-se sempre a inclinação mínima e os dutos de escoamento;
- ✓ Observar que, na execução da proteção mecânica de marquises e calhas devem ser observadas juntas de dilatação calafetadas com mastique, a cada 1,5 m ou segundo recomendações da ABNT para o caso. Em concreto pré-moldado assentados com argamassa no traço 1:4 (cimento e arisco) com largura e/ou espessura conforme projeto.

#### 19.3.1. PROCEDIMENTO

Será executada como proteção a laje exposta da cobertura; A Superfície deve se encontrar firme, coeso, seco, regular, com declividade nas áreas horizontais de no mínimo 1% em direção aos coletores de água. Para calhas e áreas internas é permitido o mínimo de 0,5%. Cantos devem estar em meia cana e as arestas arredondadas. Aplicar uma demão de forma homogênea do "primer" diluído com 30% de água. Utilizar rolo de lã de carneiro, trincha, brocha ou vassoura de pelo macio.

Aguardar a secagem do "primer" por 6 horas no mínimo em 10% na 2ª e 3ª demão, aplicando a sequência de demãos de forma alternada e cruzada, sendo 24 horas para a cura entre uma demão e outra, até atingir o consumo recomendado. Entre demãos, é indicado o reforço utilizando véu de fibra de vidro ou tecido de poliéster. Para tanto, estender o estruturante com sobreposição mínima de 10cm, aplicando sobre este as demãos necessárias até sua saturação. Havendo mais de um estruturante, repetir o procedimento.

#### 19.3.2. OBSERVAÇÃO

As mantas asfálticas, bem como os demais processos de impermeabilização devem seguir subidas verticais de até trinta cm ou virada nas bordas, dependendo da área ou situação existente.

## 20. ACESSIBILIDADE

### 20.1. RAMPAS DE ACESSO

As rampas de acesso facilitam a entrada dos torcedores no Mercado, e devem ter inclinação máxima de 8,33%, ou conforme indicado em projeto.

### 20.2. BANHEIROS

C



Os prédios contam com banheiros adaptados para PNE, inseridos em rotas acessíveis.

### 20.3. PISO TÁTIL EM AÇO INOXIDÁVEL

Sinalizadores táteis de Alerta ou Direcional constituídos internamente por um núcleo de TPU (poliuretano termoplástico) revestido com uma capa de aço inoxidável ABNT.

A capa de aço inox 304 encontra-se encaixada sob pressão e cravada mecanicamente no substrato. Na superfície do topo do sinalizador existem nervuras para aumentar a rugosidade com efeito antiderrapante. Podem ser instalados sobre quaisquer tipos de pisos que possam ser perfurados tais como: concreto, agregados cimentícios, pedras naturais, pisos vinílicos, epóxi, granito, cerâmica, cerâmica vitrificada e porcelanato. Dimensões: Ø=30 x 4,5 mm Ref. Linha Dome, da Mozaik, ou semelhante.

### 20.4. SINALIZAÇÃO EM BRAILLE

A sinalização em braille será feita por meio de placas indicativas e mapas táteis, conforme Projeto de Comunicação Visual para Edificações.

### 20.5. ESCADA

As escadas receberão corrimões em tubo galvanizado pintado com esmalte sintético com diâmetro de duas polegadas ou conforme indicado em projeto. A pintura será realizada após assentamento

## 21. PAISAGISMO

Ver projetos e memoriais específicos para indicação de vegetação adotada e devidos locais.

## 22. INSTALAÇÕES PREDIAIS

Ver projetos e memoriais específicos.

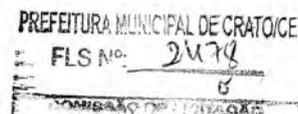
## 23. LIMPEZA GERAL

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação; deverão apresentar funcionamento perfeito todas as suas instalações definitivamente ligadas aos serviços público ou interno, tais como água, força, telefone, informática, etc. Todo o entulho, andaimes, lixo e montes de terra deverão ser removidos da obra pela CONTRATADA, devendo ser retirados inclusive eventuais ocupantes e barracões de depósito de materiais e abrigo de operários. Todos os pisos deverão ser lavados convenientemente e de acordo com as especificações do seu fabricante, bem como revestimentos, aparelhos sanitários, vidros, ferragens e metais, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassa, sem danificar qualquer peça ou material.

O revestimento cerâmico será inicialmente limpo com pano seco; salpicos de argamassa e tintas serão removidos com esponja de aço fina; lavagem final com água em abundância.

A limpeza de vidros far-se-á com esponja de aço, removedor e água ou produto limpa vidros. Não se admitirão riscos nos vidros provenientes de materiais abrasivos como palha de aço ou similares.

C



As ferragens das esquadrias com acabamento cromado serão limpas com removedor adequado, polindo-se finalmente com flanela seca. A lavagem de mármore e/ou granito será procedida com sabão neutro, isento de álcalis cáusticos. Por fim será procedida cuidadosa verificação da parte da FISCALIZAÇÃO, das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações de água, esgoto, águas pluviais, bombas elétricas, aparelhos sanitários, equipamentos diversos, ferragens, etc.

#### 24. OBSERVAÇÕES FINAIS

Qualquer serviço ou texto constante nesta especificação, que caso não esteja contida em planilha orçamentária, ou projetos, considerar-se "letra morta" neste documento.

Métrica Arquitetura e Urbanismo- CAU/BR 21.467-1

ODILO ALMEIDA Assinado de forma digital por ODILO  
ALMEIDA FILHO:21162808349  
FILHO:21162808349 Dados: 2023.06.30 18:02:51 -03'00'

Odilo Almeida Filho  
Arquiteto e Urbanista- CAU/BR- A27871-8



ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA SOCIAL  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR  
COORDENADORIA DE ATIVIDADES TÉCNICAS



## MEMORIAL DESCRITIVO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

### MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DE CÁLCULO DO PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Esta edificação foi construída antes da legislação atual que determina a adequação a legislação vigente em consonância com as condições arquitetônicas conforme a lei nº 13.556, de 29 de dezembro de 2004.

#### DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO:

**Número da ART do projeto:**

**Classificação da edificação:** ocupação/uso –Comercial com média carga de incêndio (de 300 J/M<sup>2</sup> até 1.200 J/M<sup>2</sup>)

**Proprietário:** Mercado Wilson Roriz – Crato – Ceará

**Projetista:** Rafael Magalhães da Cunha Arquiteto e Urbanista - CAU A53291-6

**Classificação da atividade:** Grupo C - divisão C-2 com média carga de incêndio

**Risco:** médio 400 MJ/m<sup>2</sup>

**Endereço:** Rua Monsenhor Esmeraldo, S/N – Centro – Crato/CE

**Cidade:** Crato/CE

**Área total construída:** 3.198,33m<sup>2</sup>

**Número de Pavimentos:** (02) dois

**Altura considerada:** 5,30m

**Altura total da edificação:** 12,42m

**Número total de unidades:** 02 (duas)

**Descrição das unidades:** Centro local de comercialização de alimentos, como descrito abaixo;

**Descrição dos pavimentos:**

**Térreo:** 26 Box's, 04 WC's e 07 Lojas, SEDDT(Recepção/Espera, Sala 01, Sala 02, Lavabo) .

**1º Pavimento:** 05 Salas, 02 Salas de Aula, ADM., Recepção, Auditório, Loja Ancora, Sala de Atendimento, 04 WC's, SEDDT(Recepção, Salas 01, 02, e 03, Sala Técnica, Reunião, Lavabos 01 e 02).

#### DO ENQUADRAMENTO

Brigada de Incêndio NBR 5667 /14276 → Portaria N°006

Acesso de Viatura na Edificação NT10/08

Alarme de Incêndio –NBR 17240/ NT12

Sinalização de Emergência - NBR 16820/2020 NT09/08

Saídas de Emergência-NBR 9077 / NT05/08

Iluminação de Emergência – NBR 10898 → NT 09/08

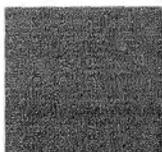
Extintores – NBR 12693/2010 / NT 03/08

Hidrantes – NBR 13714 / NT06/08

SPDA – NBR 5419 - 2015

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com

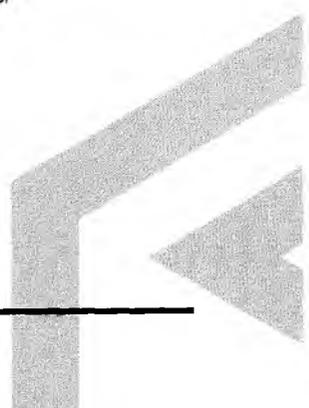
(85) 3248.3282

contato@umpraumarquitetura.com

Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C



### DA BRIGADA DE INCÊNDIO

Trata-se de um grupo organizado de pessoas, voluntárias ou não, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção, abandono da edificação, combate a um princípio de incêndio e prestar os primeiros socorros, dentro de uma área preestabelecida.

Este grupo organizado deverá ser treinado, por profissional habilitado, devidamente credenciado junto ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará e com registro no conselho de classe ou entidade pública competente.

A composição da Brigada de Incêndio deve levar em conta a participação de pessoas de todos os setores do prédio. Os candidatos a brigadista devem atender preferencialmente aos seguintes critérios básicos:

- a) Permanecer na edificação;
- b) Possuir experiência anterior como brigadista;

Possuir boa condição física e boa saúde;

- c) Possuir bom conhecimento das instalações;
- d) Ter responsabilidade legal;
- e) Ser alfabetizado.

Caso nenhum candidato atenda aos critérios básicos acima relacionados, devem ser selecionados aqueles que atendam ao maior número de requisitos, e esteja ciente das atribuições do brigadista.

São atribuições da brigada de incêndio:

- a) Avaliação dos riscos existentes;
- b) Inspeção geral dos equipamentos de combate a incêndio;
- c) Inspeção geral das rotas de fuga;
- d) Elaboração de relatório das irregularidades encontradas;
- e) Encaminhamento do relatório aos setores competentes;
- f) Orientação à população fixa e flutuante;
- g) Exercícios simulados;
- h) Controle de acesso (evitar entrada de material e pessoas indesejáveis);

Organizar plano de chamada dos brigadistas e órgãos públicos e privados competentes para situações de emergência.

### DO ACESSO DE VIATURAS

A edificação tem altura superior a 12,00m e distância da via pública menor que 10,00m.

### DA SEPARAÇÃO DE EDIFICAÇÕES

Não há separação entre as edificações.

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C



### DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A edificação é sinalizada em suas áreas de evacuação no caso de pânico, será feita através de placas acrílicas, dimensões abaixo, com adesivo fosforescente, colocadas estrategicamente nos locais de circulação e portas de acessos à parte externa da edificação e em equipamentos.

O dimensionamento abaixo está de acordo com a NBR 13434 de 2004

#### Dimensionamento:

Dimensões básicas da sinalização-Devem ser observadas a relação:

L mínimo=4m (distância do observador à placa)  $A=L^2/2000$

Área =  $4^2/2000= 0,008m^2$  - condição  $L=2xh$

Dimensão da placa - altura mín. 63 mm (tab.1) - largura=  $0,008m^2/0,063m=0,126m$

Altura da letra =  $n>L/125= n>4/125= 0,032m= 32mm$  (pela tab.2 a mín. =30mm)

L máximo=18m  $A=L^2/2000$

$A=18^2/2000=0,162m^2$

Dimensão da placa – altura min 285 mm (tab1) – largura= $0,162m^2/0,285m=0,568m$

Todas as palavras e sentenças devem apresentar letra em caixa alta, fonte Universal 65 ou Helvetica Bold.

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREAVCE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

C

12		<b>Saída de emergência</b>	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: Fotoluminescente	Indicação de sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência. Dimensões mínimas: L=2,0H
13				Indicação de saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.
17	  	<b>Saída de emergência</b>	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem "SAÍDA" Ou mensagem "SAÍDA" e pictograma e/ou seta direcional: foto luminescente, com altura de letra sempre $\geq 50$ mm	Indicação de saída de emergência, com ou sem ser complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos).
23		<b>Extintor de incêndio</b>	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: Fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio.
25		<b>Abrigo de mangueira e hidrante</b>	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Umpraum Projetos Integrados  
 www.umpraumarquitetura.com  
 (85) 3248.3282  
 contato@umpraumarquitetura.com  
 Rua Frei Monsueto 1026 - Fortaleza



Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559/RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

### DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

**Tipo de lâmpada:** fluorescente compacta ou led em bloco autônomo e com dois faróis.

**Potência (watt):** 11w **Tensão de alimentação:** 30v **Autonomia:** 4 horas

**Nível de iluminamento:**

As luminárias de emergência deverão garantir nível de iluminação em nível do piso da ordem de:

- 5 Lux, em local com desnível, tais como: escadas, portas com altura inferior a 2,10m, passagens com obstáculos;
- 5 Lux, em locais planos, tais como: corredores, halls, locais de refúgios

### Observações:

- ✓ As luminárias deverão ser herméticas;
- ✓ A fiação a ser utilizada na saída da luminária de emergência deve ser com revestimento plástico anti-chamas com malha mínima de 2.5mm;
- ✓ A fiação exposta da alimentação do bloco deve ser protegida por eletroduto ou canaleta de PVC rígido;
- ✓ Caixa de PVC rígido de 2 x 4 para conexão com a fonte de alimentação do bloco autônomo (tomada da rede elétrica);
- ✓ As tomadas de rede elétrica devem localizar-se o mais próximo possível dos blocos;
- ✓ O material utilizado para a fabricação da luminária deve ser do tipo que impeça propagação de chama e que sua combustão provoque o mínimo de emissão de gases tóxicos;
- ✓ Os pontos de luz não devem causar ofuscamento, seja diretamente ou iluminação indireta;
- ✓ O fluxo luminoso do ponto de luz, deve ser no mínimo igual a 30 lúmens.
- ✓ O tipo de lâmpada poderá ser fluorescente ou Led.

### DISTRIBUIÇÃO DOS BLOCOS AUTÔNOMOS

LOCALIZAÇÃO	QUANT
TÉRREO	26
MEZANINO	02
1º PAVIMENTO	28
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREAVCE 344559/RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

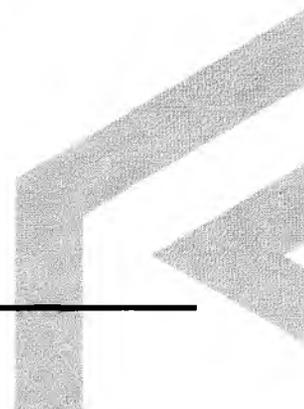
Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



*(Handwritten signature)*



## DO SISTEMA DE ALARME

O sistema será composto de dispositivos acionadores manuais endereçáveis, dispositivos de alarme e central de alarme de incêndio.

### Central de Alarme:

A central de alarme estará localizada na sala de monitoramento localizada no 1º Pavimento, a uma altura de 1,50m do piso ao eixo da caixa.

A central de alarme de incêndio é o equipamento principal do sistema e deverá ser instalado em local supervisionado e permitir a identificação precisa das ocorrências de alarme, avarias, anulações, testes e comandos através de mensagens de texto no display gráfico com iluminação de fundo, além das indicações visuais e sonoras.

O equipamento deverá possuir interface homem-máquina simples para operacionalização dos diversos eventos do sistema, disponibilizando botões de comando que permitam ao operador desempenhar ações como reconhecer eventos, inibir zonas, comandar a evacuação geral, silenciar e reativar avisadores.

Esses comandos devem ser protegidos de acionamento por pessoas não capacitadas através da customização de diferentes senhas de acesso, que permitam identificar os diferentes operadores do sistema. Além do nível operador, a central deverá possuir uma senha distinta para acesso ao nível de programação do sistema, onde devem estar disponíveis funções como inclusão e exclusão de dispositivos e customização dos mesmos, sem necessidade de ferramentas de programação adicionais (software).

A central deverá exibir e quantificar as diferentes ocorrências presentes no sistema classificadas de acordo com suas prioridades: alarmes, falhas, isolamentos, ativações e testes. O histórico de eventos deverá manter no mínimo as últimas 999 ocorrências do sistema e deverá poder ser transferido para um computador com a finalidade de armazenamento dos registros de ocorrências, utilizando ferramenta especial de recuperação de eventos.

A central deve acionar o alarme geral da edificação, que deve ser audível em toda edificação.

Em locais de grande concentração de pessoas, o alarme geral pode ser substituído por um sinal sonoro (pré-alarme) apenas na sala de segurança, junto à central, para evitar tumulto.

A central deve possuir um temporizador para o acionamento posterior do alarme geral, com tempo de retardo de no máximo 2min, caso não sejam tomadas às ações necessárias para verificar o pré-alarme da central.

Nesses tipos de locais, pode-se ainda optar por uma mensagem eletrônica automática de orientação de abandono, como pré-alarme, ao invés do alarme geral; sendo que só será aceita essa comunicação, desde que exista brigada de incêndio na edificação.

### Dispositivo de Alarme:

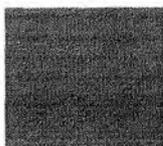
Dispositivo destinado a transmitir a informação de emergência, quando acionado manualmente. O acionador manual possui indicação visual de funcionamento, sirene interna com oscilador tipo Fá-Dó 110 dB e acompanha martelo para quebra de vidro.

Deverá possuir as seguintes características:

- Ser compatível, lógica e eletricamente, com o circuito de detecção;
- Ser instalada em caixa pintada nas cores padronizada, com tampa frontal de proteção em vidro não removível e transparente;

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559/RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C

- Ter acionamento através de alavanca frontal sem retorno, ou botão com travamento; no caso de acionamento através de alavanca, o seu reset só poderá ser feito utilizando-se ferramenta especial;
- Possuir contatos resistentes à degradação por queima por centelhamento;
- Possuir dispositivo de segurança que impeça o acionamento acidental.
- Deve ser instalado em locais de maior probabilidade de trânsito de pessoas em caso de emergência, tais como: nas saídas de áreas de trabalho, áreas de lazer, em corredores, saídas de emergência para o exterior, etc.
- Deve ser instalado a uma altura entre 0,90 m e 1,35 m do piso acabado, na forma embutida ou de sobrepor, na cor vermelho segurança.
- A distância máxima a ser percorrida em qualquer ponto da área protegida, até o acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 16 m e a distancia entre acionadores manuais não deve ultrapassar 30 m.
- Os dispositivos do sistema de detecção capazes de identificar individualmente o dispositivo acionado, interligado a uma central, são denominados como endereçáveis. Esta característica tem se tornado muito comum e de grande utilidade nos procedimentos de operação e manutenção do sistema. Essa funcionalidade pode ajudar na localização mais precisa dos pontos de monitoração de focos de irregularidades.

**Avisador Sonoro:**

Devem ser instalada, em quantidades suficientes, nos locais que permitam sua visualização e/ou audição, em qualquer ponto do ambiente no qual estão instalados nas condições normais de trabalho deste ambiente.

As sirenes controladas pela central devem ter indicações de funcionamento no próprio invólucro ou perto dele ou devem ser supervisionados pela central, quando exigido pelos órgãos competentes ou pelo usuário.

Os indicadores utilizados para facilitar a busca do ponto de alarme podem ter a visibilidade reduzida a 5m e a intensidade sonora entre 40 dB e 60 dB, quando instalados em corredores com altura não superior a 3,5 m.

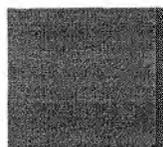
O volume acústico do som das sirenes não pode ser tal, que iniba a comunicação verbal. No caso de falta de intensidade de som em um ponto distante, deve ser aumentada a quantidade de equipamentos.

As sirenes não podem ser instalados em áreas de saída de emergência como corredores ou escadas, para aumentar o raio de ação do equipamento individual.

O som e a frequência de repetição devem ser únicos na área e não podem ser semelhantes a outros sinalizadores que não pertençam à segurança de incêndio.

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREAVCE 344599 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C

**CÁLCULO DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO E BATERIA DO SISTEMA DE ALARME**

TEMPO DE REPOUSO	24
TEMPO DE ALARME	15

EQUIPAMENTO	QUANT.	CORRENTE EM REPOUSO		CORRENTE EM ALARME	
		INDIVIDUAL	TOTAL	INDIVIDUAL	TOTAL
CENTRAL DE ALARME	1	380,00 mA	380,00 mA	200,00 mA	200,00 mA
ACIONADORES MANUAIS	11	1,50 mA	16,50 mA	18,00 mA	198,00 mA
SIRENE	11	0,90 mA	9,90 mA	5,50 mA	60,50 mA
SENSORES DE FUMAÇA	0	0,44 mA	-	2,40 mA	-
CONSUMO TOTAL		Cr=	406,40 mA	Ca=	458,50 mA

CAPACIDADE DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL = $1,2 \times CA + 1.000$	0,55 A
FONTE DE ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL ESCOLHIDA	12 A

CAPACIDADE MÍNIMA DA BATERIA = $1,2 \times (24 \times Cr + 15/60 \times Ca) + 1000$	11,84 Ah
BATERIA ESCOLHIDA	12 Ah

**DOS APARELHOS EXTINTORES:**

**Risco da edificação: Baixo**

**Altura de instalação do extintor (metros):** 1.60m, quando fixado em alvenaria e/ou pilar quando em piso, sobre tripé, com altura de 430 mm, confeccionado em chapa de e=2,0mm, com aplicação de pintura na cor vermelha.

**DISTRIBUIÇÃO DOS APARELHOS EXTINTORES**

LOCALIZAÇÃO	PQS (ABC) 2A-20B : C	PQS (BC) 20B:C	H <sub>2</sub> O 2A	CO <sub>2</sub> 5B: C	SUB TOTAL
TÉRREO	10	-	-	01	11
CASA DE GÁS (GLP)	-	03	-	-	03
MEZANINO	01	-	-	-	01
1º PAVIMENTO	09	-	-	-	09
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>03</b>	<b>-</b>	<b>01</b>	<b>24</b>

1-Por norma do corpo de bombeiros é obrigatório deixar uma área livre de 1.00m<sup>2</sup> sob o local onde estão afixados os extintores;

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344558 RNP 061887021 E  
 Portaria 0107007/2021-GP

Umpraum Projetos Integrados  
 www.umpraumarquitetura.com  
 (85) 3248.3282  
 contato@umpraumarquitetura.com  
 Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



*C*

- 2- Os extintores deverão ser afixados a 1.60m do piso;
- 3- Os locais destinados aos extintores serão sinalizados por uma placa quadrada com dimensões 30x30cm, fundo vermelho e pictograma fotoluminescente instalada a 1,80m da base da placa ao piso.

#### DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA

**Quanto à ocupação:** Grupo C-3

**Quanto à altura:** Edificação de média altura – 12,42m.

**Quanto às características construtivas:** código Z, de difícil propagação.

**Área do maior pavimento (Térreo):** A= 1966,67m<sup>2</sup>

**Número de saídas:** 02

**Tipo de escada:** NE=Escada não enclausurada;

Pavimento: Térreo

Área: 1966,67 m<sup>2</sup>

Coefficiente populacional: 1 pessoa por 4,00 m<sup>2</sup> de área

$P = 1966,67 \text{ m}^2 \times 1 \text{ pessoa} \div 4 \text{ m}^2 = 492 \text{ pessoas}$

C1 = 100 (acessos / descargas)

C2 = 60 (escadas / rampas)

C3 = 100 (portas)

$N = 492 \div 100 = 5 \text{ unidades de passagem}$

$N = 492 \div 60 = 9 \text{ unidades de passagem}$

$N = 492 \div 100 = 5 \text{ unidades de passagem}$

Largura mínima = 5 x 0,55 = 2,75m (acessos / descargas)

Largura mínima = 9 x 0,55 = 4,95m (escadas / rampas)

Largura mínima = 5 x 0,55 = 2,75m (portas)

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREA/CE 344559-RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C

Pavimento: 1º

Área : 1689,67 m<sup>2</sup>

Coefficiente populacional: 1 pessoa por 4,00 m<sup>2</sup> de área

$P = 1689,67 \text{ m}^2 \times 1 \text{ pessoa} \div 4 \text{ m}^2 = 423 \text{ pessoas}$

C1 = 100 (acessos / descargas)

C2 = 60 (escadas / rampas)

C3 = 100 (portas)

$N = 423 \div 100 = 5 \text{ unidades de passagen}$

$N = 423 \div 60 = 8 \text{ unidades de passagen}$

$N = 423 \div 100 = 5 \text{ unidades de passagen}$

Largura mínima =  $5 \times 0,55 = 2,75\text{m}$  (acessos / descargas)

Largura mínima =  $8 \times 0,55 = 4,40\text{m}$  (escadas / rampas)

Largura mínima =  $5 \times 0,55 = 2,75\text{m}$  (portas)

**TRF dos elementos estruturais do duto:** Qualquer elemento de duto deve ter TRF de 4 horas.

**TRF dos elementos estruturais:** Qualquer elemento estrutural deve ter TRF de 4 horas.

**Nota 01:** Os portões de enrolar ou correr permanecem abertos durante o período de funcionamento, conforme item 4.5.4.6.2 NT 05/CBMCE.

**Nota 02:** Os corrimãos deverão ser adotados em ambos os lados das escadas ou rampas, devendo estar situados entre 80cm e 92cm acima do nível do piso, sendo em escadas, essa medida tomada verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus.

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C

**DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES**

**Tipo de material:** PVC do tipo pba, em área externa (piso) e interna em F.G. conforme a norma de regulamentação NBR 5.580.

**Diâmetro da tubulação:** Ø 2.1/2" em todos os trechos e Ø2" no trecho de retorno da bomba ao reservatório.

**Pressão mínima exigida:** 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>

**Localização do hidrante de recalque:** o hidrante de recalque está indicado no passeio da edificação, ativo na Rua Monsenhor Esmerlado.

**Número total de caixas:** 08

**Volumes da RTI (litros):**

4.500 litros iniciais mais volume referente a hidrantes 7.500 litros + (600 litros x 08 ) = 7.500 + 4.800 = 12.300 Litros

**DISTRIBUIÇÃO DAS CAIXAS DE INCÊNDIO:** Especificar todos os pavimentos

CAIXA DE INCÊNDIO/BLOCO			MANGUEIRA 1½"	
Localização	Tipo	Quantidade	Quant. p/caixa	Comp.
TÉRREO	2	04	2	15m
1º PAVIMENTO	2	04	2	15m
TOTAL	X	08	X	X

**NOTA-**O sistema elétrico terá circuito independente ligado ao quadro de bombas com disjuntor visivelmente identificado, com a etiqueta "BOMBA DE INCÊNDIO NÃO DESLIGAR".

**DO CÁLCULO DA BOMBA PARA HIDRANTES:**

**Vazão:** 02 x 250L/m = 500L/min = 8,33L/S = 30m<sup>3</sup>/h

**Pressão mínima exigida:** 10 mca

**Pressão máxima na canalização:** 20 mca

**Localização do hidrante de recalque:** hidrante de recalque existente na calçada da fachada principal na Rua Capitão José Teles, 46.

a) Cálculo da perda de carga

➤ Sucção (existente):

Joelho 90 Ø 2.1/2" = 7 x 2.35 = 16.45

Registro Ø2.1/2" = 3 x 0.40 = 1.20

Te Lat. Ø2.1/2" = 2 x 4.16 = 8.32

---

TOTAL = 26.00

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

➤ Expulsão (existente):

Joelho 90 Ø 2.1/2" = 7 x 2.35 = 16.45

Registro Ø2.1/2" = 1 x 0.40 = 0.40

Te Lat. Ø2.1/2" = 2 x 4.16 = 8.32

V.R.H. Ø2.1/2" = 1 x 5.2 = 5.2

---

TOTAL = 30.37

➤ Requite = 1.25 m/m

➤ Mangueira = 2.87

➤ Perda de carga total

Tubulação entre a bomba e o hidrante mais desfavorável = 3,85 metros.

Segundo o ábaco de Fair-Whippler, as perdas em tubulações de F.G. Ø2.1/2" são de 0.07 m/m, logo para determinar a perda total:

$P(t) = 0.07 \times (26.00 + 30.37 + 4,05) = 4,22 \text{ mca} \gggg \text{ adotado} = 5 \text{ mca.}$

b) Cálculo da altura manométrica total

$(10.00 + 1.25 + 2.87 + 5) - 2,10 \text{ (altura caixa d'agua)} = 17,02 \text{ mca.} \gggg \text{ adotado} = 18 \text{ mca.}$

c) Cálculo da bomba

Para o rendimento de 50%, tem-se:

$1000 \times Q \times h_{man} / 75 \times \text{Rend.} \times 3600 = (540.000) / (135.000) = 4 \text{ CV} \gggg \text{ Adotado} = 5,00 \text{ CV.}$

Potência: 5 CV

Obs: Por questões de segurança e manutenção do sistema, optou-se pela instalação de duas bombas, uma ativa e outra bomba à combustão, com as seguintes características

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREAM/CE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C

## DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O presente cálculo tem por finalidade averiguar a necessidade de instalação ou não de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas e em caso de necessidade o nível de proteção a ser adotado. Esta análise será feita em termos de gerenciamento de risco e, conforme ABNT NBR 5419:2015, se as medidas de proteção indicadas nesta norma serão eficazes na redução dos mesmos.

A descarga elétrica atmosférica (raio) é um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação às suas características elétricas (intensidade de corrente, tempo de duração, etc), como em relação aos efeitos destruidores decorrentes de sua incidência sobre as edificações.

Nada em termos práticos pode ser feito para se impedir a "queda" de uma descarga em determinada região. Não existe "atração" a longas distâncias, sendo os sistemas prioritariamente receptores. Assim sendo, as soluções internacionalmente aplicadas buscam tão somente minimizar os efeitos destruidores a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga para a terra.

As descargas elétricas podem atingir a própria estrutura do prédio, as estruturas elétricas ou de comunicação que estão conectadas na estrutura ou atingir a terra na proximidade das mesmas. Neste contexto as descargas elétricas podem causar danos físicos as pessoas, as próprias estruturas seus conteúdos e instalações.

### METODOLOGIA

Para a necessidade de proteção adotaremos o procedimento indicado pela NBR 5419-2 2015-2:

- identificação dos componentes RX que compõe o risco;
- cálculo dos componentes de risco identificados RX;
- cálculo do risco total R
- identificação dos riscos toleráveis RT;
- comparação do risco R com o valor do risco tolerável RT.

Se  $R \leq RT$ , a proteção contra a descarga atmosférica não é necessária.

Se  $R > RT$ , medidas de proteção devem ser adotadas no sentido de reduzir  $R \leq RT$  para todos os riscos a qual a estrutura está sujeita.

#### a) Identificação dos componentes RX:

Conforme NBR 5419/2015-2 o risco, R, é um valor relativo a uma provável perda anual média. Para cada tipo de perda que pode aparecer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado.

Os riscos a serem avaliados em uma estrutura são divididos em:

Risco de perda de vida humana (R1): Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Risco de perdas de serviço ao público (R2): Os resultados para risco de perda de serviço ao público levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

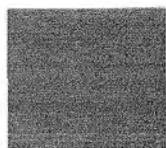
Risco de perdas de patrimônio cultural (R3): Os resultados para risco de perda de patrimônio cultural levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e em uma linha conectada à estrutura.

Devido a natureza da edificação, comércio, tomaremos faremos a análise de risco relativa a perda de vida humana (R1)

Conforme tabela 3 da NBR 5419/2015-2: Os componentes de risco a serem considerados para o tipo

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREA/CE 344559/RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP



Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C

de perda R são:

$$R1 = RA + RB + RU + RV$$

**Ra**-Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura: Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora, nas zonas até 3m ao redor dos condutores de descidas.

**Rb**-Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura: Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

**Ru** - Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada: Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

Para esta componente separamos em duas:

**Rux**-Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha de energia conectada.

**Rus**-Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha de sinal conectada.

**Rv**: Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada: Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

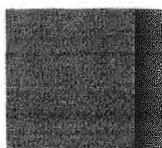
Para esta componente separamos em duas:

**Rvx**-Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha de energia conectada.

**Rvs**-Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha de sinal conectada.

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2024



Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



1) Sem proteção do SPDA:

Símbolo	Descrição	Comentário	Valores	Unid.
---------	-----------	------------	---------	-------

**características da estrutura e do meio ambiente**

	Dimensões da estrutura			
L	Comprimento		51,80	m
W	Largura		45,36	m
H	Altura		12,42	m
Ng	Densidade de descargas atmosféricas para a terra		2,15	descarga/km <sup>2</sup> /ano
Cd	Fator de localização	Estrutura não isolada com prédios de mesma altura	0,50	
rt	Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso	Marmore	1,00E-03	

**Linha de energia**

Lle	Comprimento		100,00	m
Ci	Fator de instalação	Aéreo	0,50	
Ct	Fator tipo de linha	Linha em baixa tensão	1,00	
Ce	Fator ambiental	Rural	1,00	
Pld	Blindagem da linha	Não Blindada	1,00	
Cld	Blindagem, aterramento, isolamento	Nenhuma	1,00	(Ω/km)
Ptu	Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas	Isolação elétrica	1,00E-02	

**Linha de sinal**

LLs	Comprimento		1.000,00	m
Ci	Fator de instalação	Aéreo	1,00	
Ct	Fator tipo de linha	Linha de sinal	1,00	
Ce	Fator ambiental	Rural	1,00	
Pld	Blindagem da linha	Não Blindada	1,00	

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

P

Cld	Blindagem, aterramento, isolamento	Não Blindada	1,00	( $\Omega$ /km)
Ptu	Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas	Isolação elétrica	1,00E-02	

**Estrutura adjacente**

Ld	Comprimento		0,00	m
Wd	Largura		0,00	m
Hd	Altura		0,00	m
Cdj	Fator de localização da estrutura adjacente		0,00	

**Distribuição de Pessoas**

nz	Número de pessoas na zona considerada		500	Pessoas
nt	Número total de pessoas na estrutura		500	Pessoas
tz	Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada		8.760	h/ano

**Fatores relativos ao sistema de aterramento e SPDA**

Pb	Sistema de Proteção por descarga atmosférica (SPDA)	Estrutura não protegida por SPDA	1,00	
Pta	Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo	Nenhum sistema de DPS coordenado	1	
Peb	Ligação Equipotencial e nível de proteção por DPS	Sem DPS	1,00	

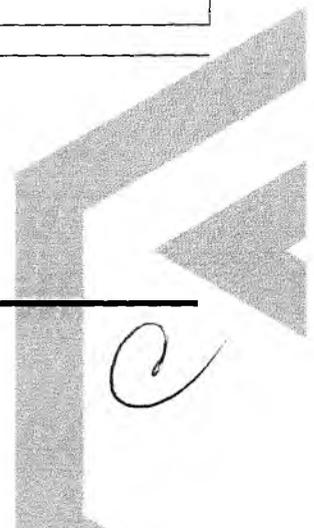
**Fatores relativos a perda de vida humana**

Lt	Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso	Todos	1,00E-02	
----	---	-------	----------	--

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

Umpraum Projetos Integrados  
 www.umpraumarquitetura.com  
 (85) 3248.3282  
 contato@umpraumarquitetura.com  
 Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



**Fatores relativos a medidas de proteção e combate a incêndio e Pânico**

rp	Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio	Nenhuma providência	1,00	
rf	Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura	Risco Normal	1,00E-02	
hz	Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial	Nível médio de pânico (por exemplo, estruturas designadas para eventos culturais ou esportivos com um número de participantes entre 100 e 1 000 pessoas)	5,00	
Lf	Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso	Hospital, hotel, escola, edifício cívico	1,00E-01	

**Calculos das componentes dos riscos**

Ad	Area de exposição	$Ad = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	13.952	m <sup>2</sup>
Adj	Area de exposição da estrutura adjacente	$Adj = Ld \times Wd + 2 \times (3 \times Hd) \times (Ld + Wd) + \pi \times (3 \times Hd)^2$	0	m <sup>2</sup>
Nd	número de eventos perigosos para a estrutura	$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	1,50E-02	/ano
Pa	probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico	$Pa = Pta \times Pb$	1,00	
La	Valores de perda na zona considerada	$La = rt \times Lt \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1,00E-05	
Lb	Valores de perda na zona considerada	$Lb = rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	5,00E-03	
Ale	Área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha de energia	$Ale = 40 \times Lle$	4.000,00	m <sup>2</sup>

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

Umpraum Projetos Integrados  
[www.umpraumarquitetura.com](http://www.umpraumarquitetura.com)  
 (85) 3248.3282  
[contato@umpraumarquitetura.com](mailto:contato@umpraumarquitetura.com)  
 Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



*(Handwritten signature)*

Nle	Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha de energia	$NLe = Ng \times ALe \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	4,30E-03	
Als	Área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha de sinal	$ALs = 40 \times LLs$	40.000,00	m <sup>2</sup>
Nls	Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha de sinal	$NLs = Ng \times ALs \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	4,00E-05	
Ndj	número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente	$Ndj = Ng \times Adj \times Cdj \times Ct \times 10^{-6}$	0,00E+00	
Pue	Probabilidade de ferimentos de seres vivos por choque elétrico (descargas atmosféricas perto da linha elétrica conectada)	$Pue = Ptu \times Peb \times Pld \times Cld$	1,00	
Pus	Probabilidade de ferimentos de seres vivos por choque elétrico (descargas atmosféricas perto da linha de sinal conectada)	$Pus = Ptu \times Peb \times Pld \times Cld$	0,01	
Lu	Perda relacionada a ferimentos de seres vivos por choque elétrico	$Lu = rt \times Lt \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1,00E-05	
Pve	Probabilidade de danos físicos à estrutura (descargas atmosféricas perto da linha de energia conectada)	$Pve = Peb \times Pld \times Cld$	1,00	
Pvs	Probabilidade de danos físicos à estrutura (descargas atmosféricas perto da linha de sinal conectada)	$Pvs = Peb \times Pld \times Cld$	1,00	
Lv	Perda em uma estrutura devido a danos físicos	$Lv = rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	5,00E-03	

**Calculos dos riscos**

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248 3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C

Ra	Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura	$Ra = Nd \times Pa \times La$	1,5E-07	
Rb	Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura	$Rb = Nd \times Pb \times Lb$	7,50E-05	
Rue	Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha de energia conectada	$Rue = (NLe + NDJ) \times Pue \times Lu$	4,30E-08	
Rus	Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha de sinal conectada	$Rus = (NLs + NDJ) \times Pus \times Lu$	4,00E-12	
Rve	Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha de energia conectada	$Rve = (NLe + NDJ) \times Pve \times LV$	2,15E-05	
Rvs	Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha de sinal conectada	$Rvs = (NLs + NDJ) \times Pvs \times LV$	2,00E-07	
R1	<b>Risco Calculado</b>	<b><math>R1 = Ra + Rb + Rue + Rus + Rve + Rvs</math></b>	<b>9,69E-05</b>	
Rt	<b>Risco Tolerável</b>	<b>Rt (Tabela 4 da Nt 5419-3 de 2015)</b>	<b>1,00E-05</b>	

**Cálculo do risco total R**

$R1 = Ra + Rb + Rue + Rus + Rve + Rvs = 1,04 \times 10^{-5}$

**Identificação dos riscos toleráveis RT;**

Para identificação do risco tolerável foi considerado a perda de vida humana (L1) e conforme tabela 4 da NBR 5419/2015-2 o valor do risco tolerável é de  $1 \times 10^{-5}$

**2) Com SPDA Tipo II:**

Símbolo	Descrição	Comentário	Valores	Unid.
---------	-----------	------------	---------	-------

**características da estrutura e do meio ambiente**

	Dimensões da estrutura			
L	Comprimento		51,80	m
W	Largura		45,36	m

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 RNP 061887931-6  
 Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



C

H	Altura		12,42	m
Ng	Densidade de descargas atmosféricas para a terra		2,15	descarga/km <sup>2</sup> /ano
Cd	Fator de localização	Estrutura não isolada com predios de mesma altura	0,50	
rt	Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso	Marmore	1,00E-03	

**Linha de energia**

Lle	Comprimento		100,00	m
Ci	Fator de instalação	Aéreo	1,00	
Ct	Fator tipo de linha	Linha em baixa tensão	1,00	
Ce	Fator ambiental	Rural	1,00	
Pld	Blindagem da linha	Não Blindada	1,00	
Cld	Blindagem, aterramento, isolamento	Nenhuma	1,00	(Ω/km)
Ptu	Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas	Isolação elétrica	1,00E-02	

**Linha de sinal**

LLs	Comprimento		100,00	m
Ci	Fator de instalação	Aéreo	1,00	
Ct	Fator tipo de linha	Linha de sinal	1,00	
Ce	Fator ambiental	Rural	1,00	
Pld	Blindagem da linha	Não Blindada	1,00	
Cld	Blindagem, aterramento, isolamento	Não Blindada	1,00	(Ω/km)
Ptu	Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas	Isolação elétrica	1,00E-02	

**Estrutura adjacente**

Ld	Comprimento		0,00	m
----	-------------	--	------	---

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559 RNP 001887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C

Wd	Largura		0,00	m
Hd	Altura		0,00	m
Cdj	Fator de localização da estrutura adjacente		0,00	

**Distribuição de Pessoas**

nz	Número de pessoas na zona considerada		500	Pessoas
nt	Número total de pessoas na estrutura		500	Pessoas
tz	Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada		8.760	h/ano

**Fatores relativos ao sistema de aterramento e SPDA**

Pb	Sistema de Proteção por descarga atmosférica (SPDA)	II	0,05	-
Pta	Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo	II	0,02	
Peb	Ligação Equipotencial e nível de proteção por DPS	II	0,02	

**Fatores relativos a perda de vida humana**

Lt	Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso	Todos	1,00E-02	
----	---	-------	----------	--

**Fatores relativos a medidas de proteção e combate a incêndio e Pânico**

rp	Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio	Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape	0,50	
----	--	---	------	--

  
 Manoel Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 34455-0 RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



Umpraum Projetos Integrados  
[www.umpraumarquitetura.com](http://www.umpraumarquitetura.com)  
 (85) 3248.3282  
[contato@umpraumarquitetura.com](mailto:contato@umpraumarquitetura.com)  
 Rua Frei Monsueto 1026 - Fortaleza



C

rf	Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura	Risco Normal	1,00E-02	
hz	Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial	Nível médio de pânico (por exemplo, estruturas designadas para eventos culturais ou esportivos com um número de participantes entre 100 e 1 000 pessoas)	5,00	
Lf	Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso	Industrial, comercial	2,00E-02	

**Calculos das componentes dos riscos**

Ad	Area de exposição	$Ad=L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L+W) + \pi \times (3 \times H)^2$	13.952	m <sup>2</sup>
Adj	Area de exposição da estrutura adjacente	$Adj=Ld \times Wd + 2 \times (3 \times Hd) \times (Ld+Wd) + \pi \times (3 \times Hd)^2$	0	m <sup>2</sup>
Nd	número de eventos perigosos para a estrutura	$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	1,50E-02	/ano
Pa	probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico	$Pa = Pta \times Pb$	0,00	
La	Valores de perda na zona considerada	$La = rt \times Lt \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1,00E-05	
Lb	Valores de perda na zona considerada	$Lb=rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	5,00E-04	
Ale	Área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha de energia	$ALe = 40 \times LLe$	4.000,00	m <sup>2</sup>
Nle	Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha de energia	$NLe = Ng \times ALe \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	8,60E-03	
Als	Área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha de sinal	$ALs = 40 \times LLS$	4.000,00	m <sup>2</sup>

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP



Umpraum Projetos Integrados  
[www.umpraumarquitetura.com](http://www.umpraumarquitetura.com)  
 (85) 3248.3282  
[contato@umpraumarquitetura.com](mailto:contato@umpraumarquitetura.com)  
 Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C

Nls	Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha de sinal	$NLs = Ng \times ALs \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	4,00E-06	
Ndj	número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente	$Ndj = Ng \times Adj \times Cdj \times Ct \times 10^{-6}$	0,00E+00	
Pue	Probabilidade de ferimentos de seres vivos por choque elétrico (descargas atmosféricas perto da linha elétrica conectada)	$Pue = Ptu \times Peb \times Pld \times Cld$	1,00	
Pus	Probabilidade de ferimentos de seres vivos por choque elétrico (descargas atmosféricas perto da linha de sinal conectada)	$Pus = Ptu \times Peb \times Pld \times Cld$	0,00	
Lu	Perda relacionada a ferimentos de seres vivos por choque elétrico	$Lu = rt \times Lt \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1,00E-05	
Pve	Probabilidade de danos físicos à estrutura (descargas atmosféricas perto da linha de energia conectada)	$Pve = Peb \times Pld \times Cld$	1,00	
Pvs	Probabilidade de danos físicos à estrutura (descargas atmosféricas perto da linha de sinal conectada)	$Pvs = Peb \times Pld \times Cld$	0,02	
Lv	Perda em uma estrutura devido a danos físicos	$Lv = rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	5,00E-04	

**Calculos dos riscos**

Ra	Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura	$Ra = Nd \times Pa \times La$	1,5E-10	
Rb	Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura	$Rb = Nd \times Pb \times Lb$	3,75E-07	

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



Umpraum Projetos Integrados  
[www.umpraumarquitetura.com](http://www.umpraumarquitetura.com)  
 (85) 3248.3282  
[contato@umpraumarquitetura.com](mailto:contato@umpraumarquitetura.com)  
 Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C

Rue	Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha de energia conectada	$Rue = (NLe + NDJ) \times Pue \times Lu$	8,60E-08	
Rus	Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha de sinal conectada	$Rus = (NLs + NDJ) \times Pus \times Lu$	8,00E-15	
Rve	Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha de energia conectada	$Rve = (NLe + NDJ) \times Pve \times LV$	4,30E-06	
Rvs	Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha de sinal conectada	$Rvs = (NLs + NDJ) \times Pvs \times LV$	4,00E-11	
R1	<b>Risco Calculado</b>	<b><math>R1 = Ra + Rb + Rue + Rus + Rve + Rvs</math></b>	<b>4,76E-06</b>	
Rt	<b>Risco Tolerável</b>	<b>Rt (Tabela 4 da Nt 5419-3 de 2015)</b>	<b>1,00E-05</b>	

**Cálculo do risco total R**

$R1 = Ra + Rb + Rue + Rus + Rve + Rvs = 4,76 \times 10^{-6}$

**a) Identificação dos riscos toleráveis RT;**

Para identificação do risco tolerável foi considerado a perda de vida humana (L1) e conforme tabela 4 da NBR 5419/2015-2 o valor do risco tolerável é de  $1 \times 10^{-5}$

Italo Samuel Gonçalves L. J.  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559/RNP 061887931-  
 Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Umpraum Projetos Integrados  
 www.umpraumarquitetura.com  
 (85) 3248.3282  
 contato@umpraumarquitetura.com  
 Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



Tipo de danos	Símbolo	Estrutura sem Proteção	Estrutura com Proteção Tipo II
D1 Ferimentos devido a choque ( $10^{-5}$ )	$R_A$	1,5E-07	1,5E-10
D2 Danos físicos ( $10^{-5}$ )	$R_B$	7,50E-05	3,75E-07
D3 Falha de sistemas interno ( $10^{-5}$ )	$R_C$	$R_C/P_C$	$R_C$
	$R_M$	$10000 \cdot R_M/P_M$	$R_M$
	$R_W$	$R_W/P_W$	$R_W$
	$R_Z$	$100 \cdot R_Z/P_Z$	$R_Z$
Total ( $10^{-5}$ )		9,69E-05	4,76E-06
Tolerável ( $10^{-5}$ )		$R_1 > R_T$ : proteção contra descargas atmosférica é necessária	$R_T > 2,34E-06$

Com base nos cálculos propostos pela ABNT NBR 5419-2:2015 realizados para verificação da necessidade de instalação de um sistema de proteção contra descarga atmosférica, é notório que o empreendimento **Mercado Wilson Roriz** requer a instalação do sistema. Pode-se observar que a classe do SPDA projetado para este empreendimento é capaz de satisfazer a norma da ABNT NBR 5419:2015 das partes 1 a 4 em função do atendimento do critério de redução de risco à vida.

#### EM RELAÇÃO AO SISTEMA ADOTADO:

##### Classificação:

Conforme NBR 5419 – 2015, Parte 3, tabela 1: SPDA de Classe II

##### Nível de proteção:

Conforme NBR 5419 – 2015, Parte 3, tabela 1: Nível I

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



Umpraum Projetos Integrados  
[www.umpraumarquitetura.com](http://www.umpraumarquitetura.com)  
 (85) 3248.3282  
[contato@umpraumarquitetura.com](mailto:contato@umpraumarquitetura.com)  
 Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



Italo Samuel Gonçalves  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559-RNP 06188793  
 Portaria 0107007/2021-GP

9

**Classificação da estrutura:**

Mista

**Tipo de estrutura:**

Proteção de estrutura metálica.

**DIMENSIONAMENTO DO SPDA:**

**Tipo de captação:**

Gaiola Faraday e Para Tipo Franklin

**Raio de proteção (franklin):**

Conforme NBR 5419 – 2015, Parte 3, Figura 1:

Captador Elevado sobre a Caixa d'água:

Ângulo de Proteção: 60°

$3,5m * \tan(60^\circ) = 6,1m$

**Altura do captor principal:**

3,5 metros da caixa d'água

**Largura da malha (gaiola):**

Conforme NBR 5419 – 2015, Parte 3, Tabela 2:

10m x 10m

**Perímetro da cobertura:**

195, metros de perímetro.

**Número de descidas:**

Conforme NBR 5419 – 2015, Parte 3, Tabela 4:

$195,00m / 10m = 19,5$

Adotou-se então 20 descidas

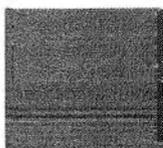
**Espaçamento médio:**

Conforme NBR 5419 – 2015, Parte 3, Tabela 4:

Há um espaçamento de até 10m, sendo permitido no máximo 12m.

Italo Samuel Gonçalves Duarte  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559/RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

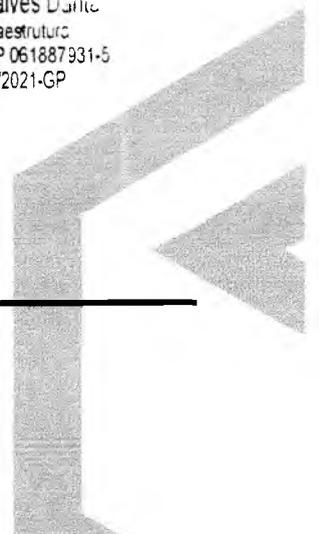
Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



C



**Material utilizado:**

- ✓ Sistema de Descidas : Barra Chata de 7/8" x Pilares ;
- ✓ Sistema de Aterramento: Cabos de Cobre Nu #50,00 mm<sup>2</sup>;
- ✓ Sistema de Captação: Cabos de Cobre Nu #35,00 mm<sup>2</sup>;
- ✓ ANÉIS DE EQUALIZAÇÃO: 50 centímetros abaixo do nível térreo.

**Resistência do aterramento:**

A resistência deve ser inferior a 10 ohms.

**Resumo do SPDA:**

Projeta-se 01 para-raios do tipo Franklin com altura de 3,5m instalado sobre a caixa d'água que protegerá a estrutura da caixa d'água, maior parte da cobertura e as antenas a serem instaladas. Para proteção das regiões da cobertura não assegurada pelo Para-raio, projeta-se uma Gaiola de Faraday com descidas em ferro CA 25 #10mm fixa nos pilares e Barra Chata em Alumínio 7/8" x 1/8" x 3m na fachada, em todo o perímetro. Esta Gaiola está interligada a 20 descidas e aos para-raios. No solo, a descida se interliga a malha e a um anel de equipotencialização, sendo este de cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup> e que está interligado 20 hastes de terra do tipo Cooperweld Ø5/8" x 2.40m, com visita.

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREAVCE 344539 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará



Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza



## DA CENTRAL DE GÁS:

<b>DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE DA CENTRAL DE G.L.P.</b>			
<b>Descrição</b>	<b>Unidades Consumidoras</b>	<b>Consumo Unitário</b>	<b>Consumo Total (kg/h)</b>
FOGÃO 08 BOCAS DE CENTRO	8	5,21	41,68
Consumo Total da Central de GLP			41,68

**Dimensionamento do consumo total de gás - Consumo total**

Potência computada (Pc) =	41,68 kg/h
Calorífico Inferior do Gás GLP (pci)	11.500 kcal/kg
CT = Pc x pci	479.320 kcal/h

**Valor da simultaneidade conforme o consumo total**

CT =	479.320 kcal/h
Simultaneidade (F) = $100 / ((1 + 0,001 * (E8/60 - 349)^{0,8712}))$	29,28 %
CT x F =	140.353 kcal/h
Calorífico Inferior do Gás GLP (pci)	11.500 kcal/kg
CT =	12,20 kg/h

**Cálculo da quantidade de cilindros de P-45 na Central**

Capacidade de vaporização P45 a 20°C	1,0 kg/h
Cálculo da quantidade: CT / vaporização	12,20 kg/h
Adotado Central de GLP 4 Recipientes P-90kg	

Fortaleza, Maio de 2023


**Rafael Magalhães da Cunha**

Arquiteto e Urbanista

CAU A53291-6

RAFAEL  
MAGALHAES DA  
CUNHA:668243113  
91

Assinado de forma digital  
por RAFAEL MAGALHAES  
DA CUNHA:66824311391  
Dados: 2023.07.03  
16:23:30 -03'00'

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará

Umpraum Projetos Integrados  
www.umpraumarquitetura.com  
(85) 3248.3282  
contato@umpraumarquitetura.com  
Rua Frei Mansueto 1026 - Fortaleza





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20231236906**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**RAIMUNDO DENIS DE MAGALHAES SOUZA**  
Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA**

RNP: **0607743174**  
Registro: **21325CE**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
FLS Nº: **2307**  
CÂMERA DE REGISTRO DE ENGENHEIROS E AGRÔNOMOS DO CEARÁ

Empresa contratada: **UMPRAUM ARQUITETOS ASSOCIADOS S.S EPP**

Registro : **0000336807-CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO**  
**LARGO JÚLIO SARAIVA**  
Complemento:  
Cidade: **CRATO**

Bairro: **CENTRO**  
UF: **CE**

CPF/CNPJ: **07.587.975/0001-07**  
Nº: **S/N**  
CEP: **63100347**

Contrato: **2022.05.23.1**

Celebrado em: **23/05/2022**

Valor: **R\$ 1.630.485,87**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA MONSENHOR ESMERALDO**

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **PINTO MADEIRA**

Cidade: **CRATO**

UF: **CE**

CEP: **63101220**

Data de início: **24/06/2022**

Previsão de término: **23/05/2024**

Coordenadas Geográficas: **-7.233473, -39.406501**

Finalidade:

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO**

CPF/CNPJ: **07.587.975/0001-07**

**4. Atividade Técnica**

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS

3.198,33

m2

80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA > #11.12.1 - DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

3.198,33

m2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Projeto de instalação elétrica em baixa tensão de um prédio de múltiplas unidades de consumo (Mercado Wilson Roriz); Proj. de SPDA (sist. prot. descarga atmosférica)

**6. Declarações**

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

**NENHUMA - NÃO OPTANTE**

gov.br

Documento assinado digitalmente

RAIMUNDO DENIS DE MAGALHAES SOUZA

Data: 05/07/2023 10:06:22-0300

Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**RAIMUNDO DENIS DE MAGALHAES SOUZA - CPF: 223.875.363-04**

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local data

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
**GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO - CNPJ: 07.587.975/0001-07**  
Secretário de Infraestrutura

**CREACE 344559 RNP 061887931-E**

Portaria 0107/007/2021-GP

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 254,59**

Registrada em: **04/07/2023**

Valor pago: **R\$ 254,59**

Nosso Número: **8216293293**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Db99W  
Impresso em: 05/07/2023 às 09:28:45 por: , ip: 170.82.175.4





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20231237693**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
 FLS Nº: 2508  
 INICIAL  
 COMERCIO DE EDIFICACAO

**1. Responsável Técnico**

**FRANCISCO REGIS CARNEIRO DE ANDRADE**  
 Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **0604005695**  
 Registro: **0604005695CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Umpraum Arquitetos Associados S/S**  
**RUA FREI MANSUETO**  
 Complemento:  
 Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **MEIRELES**  
 UF: **CE**

CPF/CNPJ: **01.958.201/0001-69**  
 Nº: **1026**  
 CEP: **60175070**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em: **02/05/2023**  
 Valor: **R\$ 1.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**  
 Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA MONSENHOR ESMERALDO**

Nº: **s/n**

Complemento:  
 Cidade: **CRATO**

Bairro: **PINTO MADEIRA**  
 UF: **CE**

CEP: **63101220**

Data de Início: **10/07/2023**

Previsão de término: **30/11/2023**

Coordenadas Geográficas: **-7.233473, -39.406501**

Finalidade:

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Governo Municipal de Crato**

CPF/CNPJ: **07.587.975/0001-07**

**4. Atividade Técnica**

16 - Execução

Quantidade

Unidade

80 - Projeto > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS METÁLICAS > DE ESTRUTURA METÁLICA >  
 #2.2.1.1 - PARA EDIFICAÇÃO

3.198,33

m2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Cálculo e projeto da estrutura metálica da cobertura do Mercado Municipal do Crato - Wilson Roriz. Aço cor-420, astm a572gr50, peso 24830kg

**6. Declarações**

**7. Entidade de Classe**

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

**FRANCISCO REGIS CARNEIRO DE ANDRADE:12227595353**

Assinado de forma digital por FRANCISCO REGIS CARNEIRO DE ANDRADE:12227595353  
 Dados: 2023.07.06 06:19:17 -03'00'

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**FRANCISCO REGIS CARNEIRO DE ANDRADE - CPF: 122.275.953-53**

RAFAEL MAGALHAES DA CUNHA:66824311391  
 Assinado de forma digital por RAFAEL MAGALHAES DA CUNHA:66824311391  
 Dados: 2023.07.06 08:39:02 -03'00'

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Local

data

**Umpraum Arquitetos Associados S/S - CNPJ: 01.958.201/0001-69**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 96,62**

Registrada em: **05/07/2023**

Valor pago: **R\$ 96,62**

Nosso Número: **8216294995**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: WDZw9  
 Impresso em: 06/07/2023 às 08:16:44 por: , ip: 200.25.56.71





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20231237255**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
 FLS Nº: 2509  
 INICIAL  
 EQUIPE Nº CE20231236906

**1. Responsável Técnico**

**JOÃO ANTÔNIO GONÇALVES E SILVA**

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **0620389753**

Registro: **356520CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **UMPRAUM ARQUITETOS ASSOCIADOS S/S**

**RUA FREI MANSUETO**

Complemento:

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **MEIRELES**

UF: **CE**

CPF/CNPJ: **01.958.201/0001-69**

Nº: **1026**

CEP: **60175070**

Contrato: **2022.05.23.1**

Celebrado em: **23/05/2022**

Valor: **R\$ 1.630.485,87**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA MONSENHOR ESMERALDO**

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **PINTO MADEIRA**

Cidade: **CRATO**

UF: **CE**

CEP: **63101220**

Data de Início: **24/06/2022**

Previsão de término: **23/05/2024**

Coordenadas Geográficas: **-7.233473, -39.406501**

Finalidade:

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **GOVERNO MUNICIPAL DE CRATO**

CPF/CNPJ: **07.587.975/0001-07**

**4. Atividade Técnica**

14 - **Elaboração**

Quantidade

Unidade

80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL > #1.2.5 - DE  
 IMPERMEABILIZAÇÃO APLICADA À CONSTRUÇÃO CIVIL

3.198,33

m2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Elaboração dos Projetos de impermeabilização de um prédio de múltiplas unidades de consumo - Mercado Wilson Roriz, referente ao CONTRATO N.º 2022.05.23.1 da Umpraum Arquitetos Associados e o Governo Municipal de Crato.

**6. Declarações**

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

**NENHUMA - NÃO OPTANTE**

gov.br

Documento assinado digitalmente

JOAO ANTONIO GONCALVES E SILVA

Data: 06/07/2023 08:00:18-0300

Verifique em <https://validar.ifi.gov.br>

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**JOÃO ANTÔNIO GONÇALVES E SILVA - CPF: 041.181.573-30**

Assinado de forma digital por  
 RAFAEL MAGALHAES DA

CUNHA:66824311391

Data: 2023.07.06 08:38:03 -0300

Local

data

**UMPRAUM ARQUITETOS ASSOCIADOS S/S - CNPJ: 01.958.201/0001-69**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 96,62**

Registrada em: **05/07/2023**

Valor pago: **R\$ 96,62**

Nosso Número: **8216294023**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: ddV/a4  
 Impresso em: 06/07/2023 às 07:56:03 por: , ip: 170.82.175.4



**LICENÇA SIMPLIFICADA**  
**Nº 013/2023 - COORD. AMB.**

LS

PROCESSO Nº  
202304181133VALIDADE:  
04. MAIO. 2024

Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, com base na Legislação Ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista o contido no expediente protocolado, expede a presente LICENÇA AMBIENTAL à:

1. <b>RAZÃO SOCIAL/NOME</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO (SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA)	2. <b>CNPJ/CPF</b> 07.587.975/0001-07
3. <b>ENDEREÇO</b> LARGO JÚLIO SARAIVA, S/N - CENTRO	
4. <b>MUNICÍPIO/UF</b> CRATO/CE	5. <b>CEP</b> 63.100-347

**6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

**OBRA/PROJETO DE RECONSTRUÇÃO DO MERCADO PÚBLICO WILSON RORIZ, COM EXECUÇÃO PROJETADA DE APROX. 3.585,41M<sup>2</sup> DE ÁREA CONSTRUÍDA, LOCALIZADO NA RUA MONSENHOR ESMERALDO, S/Nº, ESQUINA COM A RUA NELSON ALENCAR, BAIRRO CENTRO, CRATO/CE. -----**

**7. EXIGÊNCIAS:**

- **Apresentar/realizar no prazo máximo de 30 (trinta) dias, a contar do recebimento desta licença;**
  - Afixar **placa indicativa do licenciamento** ambiental no local do empreendimento/atividade, a contar do recebimento desta licença, conforme modelo fornecido pela SEMMA;
  - **Publicação** do recebimento desta licença, conforme modelo disponibilizado pela SEMMA;
- **Para a etapa de demolição** da estrutura do antigo prédio, **deverá solicitar e estar devidamente munido do Alvará de Demolição**, expedido pelo setor competente da Prefeitura Municipal;
- **Obter o Alvará de Construção;**
- Implantar medidas de Segurança do Trabalho, visando garantir a segurança e saúde dos funcionários, inclusive fornecendo e exigindo o uso efetivo e permanente dos EPI's – Equipamentos de Proteção Individual;
- Seguir as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR;
- Obter o Certificado de Aprovação de Projeto e posteriormente o Certificado de Conformidade, expedido pelo Corpo de Bombeiros Militar, atualizado (Lei Estadual nº 13.556/2004 e 16.361/2017);
- Acondicionar e destinar adequadamente, os resíduos de construção civil, resultantes da obra;
- Implantar a Política de Logística Reversa (Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010);
- Realizar a sinalização da obra, de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho;
- Manter esta Licença e demais documentos relativos ao cumprimento das condicionantes ora estabelecidas, disponíveis no local da atividade para fins fiscalização;
- Adotar todas as medidas preventivas para evitar qualquer tipo de poluição ao meio ambiente;
- Cumprir rigorosamente a legislação vigente no âmbito Federal, Estadual e Municipal;
- Implantar medidas de Segurança do Trabalho, visando garantir a segurança e saúde dos funcionários, inclusive fornecendo e exigindo o uso efetivo e permanente dos EPI's – Equipamentos de Proteção Individual;
- Em caso de achados arqueológicos ou paleontológicos fortuitos, **deverá paralisar imediatamente a atividade e comunicar ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), à Agência Nacional de Mineração (ANM) e aos órgãos municipais e estaduais de meio ambiente;**
- Fica ciente que poderá responder civil, penal e administrativamente por danos causados à vida, à



saúde e ao meio ambiente e pelo uso inadequado da presente licença ambiental;

- Qualquer alteração que se faça necessária no empreendimento deverá ser submetida à prévia análise da Secretaria de Meio Ambiente – SEMMA;
- Solicitar a renovação da presente licença até 090 (noventa) dias, antes do seu vencimento fixado na respectiva licença, ficando esta, automaticamente prorrogado até a manifestação definitiva do Órgão Municipal do Meio Ambiente (Art. 51, § 3º - Lei Municipal nº 2.638/2010).

8. **PARECER TÉCNICO Nº 03051215003131.**

9. **OBSERVAÇÕES**

- ✓ *A concessão da presente licença não impedirá que a SEMMA venha exigir a adoção de medidas corretivas, desde que necessárias de acordo com a legislação de controle vigente;*
- ✓ *O órgão ambiental competente, mediante decisão motivada, poderá modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar uma licença expedida, quando ocorrer:*
  - I - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;*
  - II - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença;*
  - III - superveniência de graves riscos ambientais e de saúde;*
- ✓ *A licença expedida perderá a validade se violadas quaisquer das condições estabelecidas;*
- ✓ *Expede-se a presente licença, sem prejuízo de demais licenças, autorizações e alvarás legalmente exigíveis.*

10. **LOCAL / DATA EMISSÃO**

Crato/CE, 04 de Maio de 2023.

**George Érico de Alencar Braga Borges**

SECRETÁRIO DE MEIO AMBIENTE  
PORTARIA Nº 1509006/2021 – GP





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20231237579**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL  
EQUIPE à CE20231236906

**1. Responsável Técnico**

**PAULO MAFRA MAMEDE DE ALMEIDA JUNIOR**

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
RNP: 1809485657  
Registro: 359306CE  
FIS. Nº. 2512

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **UMPRAUM ARQUITETOS ASSOCIADOS S/S**

**RUA FREI MANSUETO**

Complemento:

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **MEIRELES**

UF: **CE**

CPF/CNPJ: **01.958.201/0001-69**

Nº: **1026**

CEP: **60175070**

Contrato: **2022.05.23.1**

Celebrado em: **25/03/2022**

Valor: **R\$ 1.630.485,37**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA MONSENHOR ESMERALDO**

Complemento:

Cidade: **CRATO**

Data de Início: **24/06/2022**

Previsão de término: **23/05/2024**

Coordenadas Geográficas: **-7.233473, -39.406501**

Finalidade: **Comercial**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO**

Nº: **S/N**

CEP: **63101220**

CPF/CNPJ: **07.587.975/0001-07**

**4. Atividade Técnica**

14 - Elaboração

80 - Projeto > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

Quantidade

3.198,33

Unidade

m2

80 - Projeto > ESTRUTURAS > FUNDAÇÕES > DE FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS > #2.9.1.2 - EM SAPATAS ISOLADAS

3.198,33

m2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO E FUNDAÇÕES PARA O MERCADO WALTER RORIZ NO CRATO.

**6. Declarações**

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**PAULO MAFRA MAMEDE DE ALMEIDA JUNIOR - CPF: 510.136.734-68**

Assinado de forma digital por RAFAEL MAGALHAES DA CUNHA:66824311391  
Dados: 2023.07.06 09:59:34 -03'00'

**UMPRAUM ARQUITETOS ASSOCIADOS S/S - CNPJ: 01.958.201/0001-69**

Local

data

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 96,62**

Registrada em: **05/07/2023**

Valor pago: **R\$ 96,62**

Nosso Número: **8216294767**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: c16wB  
Impresso em: 06/07/2023 às 09:46:34 por: , ip: 200.25.37.76



C

**CAU/BR**Conselho de Arquitetura  
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE

RRT 13096627



Verificar Autenticidade

**1. RESPONSÁVEL TÉCNICO**Nome Civil/Social: RAFAEL MAGALHÃES DA CUNHA  
Título Profissional: Arquiteto(a) e UrbanistaCPF: 668.XXX.XXX-91  
Nº do Registro: 000A532916**1.1 Empresa Contratada**

Razão Social: UMPRAUM ARQUITETOS ASSOCIADOS S/S - EPP

CNPJ: 01.XXX.XXX/0001-69  
Nº Registro: PJ17358-4**2. DETALHES DO RRT**Nº do RRT: SI13096627I00CT001  
Data de Cadastro: 16/05/2023  
Data de Registro: 17/05/2023  
Tipologia: PúblicoModalidade: RRT SIMPLES  
Forma de Registro: INICIAL  
Forma de Participação: INDIVIDUAL**2.1 Valor do RRT**

Valor do RRT: R\$115,18

Pago em: 16/05/2023

**3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE****3.1 Serviço 001**Contratante: MUNICIPIO DE CRATO  
Tipo: Pessoa Jurídica de Direito Público  
Valor do Serviço/Honorários: R\$1.630.485,87CPF/CNPJ: 07.XXX.XXX/0001-07  
Data de Início: 24/06/2022  
Data de Previsão de Término:  
24/06/2023**3.1.1 Dados da Obra/Serviço Técnico**CEP: 63101220 Nº: S/N  
Logradouro: MONSENHOR ESMERALDO Complemento:  
Bairro: CENTRO Cidade: CRATO  
UF: CE Longitude: Latitude:**3.1.2 Descrição da Obra/Serviço Técnico**ELABORAÇÃO DE PROJETOS COMPLEMENTARES, INCLUINDO IMPERMEABILIZAÇÃO, PARA CONSTRUÇÃO DO MERCADO WILSON RORIZ COM 3.198,33m<sup>2</sup> DE ÁREA CONSTRUÍDA NO MUNICÍPIO DO CRATO/CE REFERENTE AO CONTRATO Nº 2022.05.23.1.**3.1.3 Declaração de Acessibilidade**

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

**3.1.4 Dados da Atividade Técnica**

Grupo: PROJETO

Quantidade: 3.198,330

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344564 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP



**CAU/BR**

Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT 13096627



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
FLS 2514  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Verificar Autenticidade

Atividade: 1.5.1 - Projeto de instalações hidrossanitárias prediais	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3.198,330
Atividade: 1.5.2 - Projeto de instalações prediais de águas pluviais	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3.198,330
Atividade: 1.5.3 - Projeto de instalações prediais de gás canalizado	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3.198,330
Atividade: 1.5.5 - Projeto de instalações prediais de prevenção e combate a incêndio	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3.198,330
Atividade: 1.5.6 - Projeto de sistemas prediais de proteção contra incêndios e catástrofes	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3.198,330
Atividade: 1.5.7 - Projeto de instalações elétricas prediais de baixa tensão	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3.198,330
Atividade: 1.5.8 - Projeto de instalações telefônicas prediais	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3.198,330
Atividade: 1.5.9 - Projeto de instalações prediais de TV	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3.198,330
Atividade: 1.5.11 - Projeto de cabeamento estruturado, automação e lógica em edifícios	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3.198,330
Atividade: 1.3.4 - Projeto de sonorização	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3.198,330
Atividade: 1.3.5 - Projeto de ventilação, exaustão e climatização	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 1,000
Atividade: 1.7.1 - Memorial descritivo	Unidade: unidade
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3.198,330
Atividade: 1.2.2 - Projeto de estrutura de concreto	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3.198,330
Atividade: 1.2.4 - Projeto de estrutura metálica	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 1,000
Atividade: 1.7.3 - Orçamento	Unidade: unidade
Grupo: PROJETO	Quantidade: 1,000
Atividade: 1.7.4 - Cronograma	Unidade: unidade
Grupo: PROJETO	Quantidade: 1,000
Atividade: 1.7.2 - Caderno de especificações ou de encargos	Unidade: unidade

**4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO**

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
<b>SI13096627I00CT001</b>	<b>MUNICIPIO DE CRATO</b>	<b>INICIAL</b>	<b>16/05/2023</b>

**5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE**

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREA/CE 344549 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP



**CAU/BR**

Conselho de Arquitetura  
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT 13096627



PRESIDENTIA MUNICIPAL DE GRATO/CE

Edição 2515

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Verificar Autenticidade

## 6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista RAFAEL MAGALHÃES DA CUNHA, registro CAU nº 000A532916, na data e hora: 16/05/2023 18:00:25, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (**LGPD**)

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode.

Italo Samuel Gonçalves Dias  
Secretário de Infraestrutura  
CREAVCE 344559 RNP 06188793  
Portaria 0107007/2021-CP

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode. Documento Impresso em: 17/05/2023 às 08:59:56 por: siccau, ip 10.128.0.1.

**CAU/BR**Conselho de Arquitetura  
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT 12976772



Verificar Autenticidade

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE

FLS Nº: 2610

**1. RESPONSÁVEL TÉCNICO**Nome Civil/Social: ODILO ALMEIDA FILHO  
Título Profissional: Arquiteto(a) e UrbanistaCPF: 211.XXX.XXX-49  
Nº do Registro: 000A278718**1.1 Empresa Contratada**

Razão Social: METRICA ARQUITETURA E URBANISMO LTDA - ME

CNPJ: 97.XXX.XXX/0001-46  
Nº Registro: PJ21467-1**2. DETALHES DO RRT**Nº do RRT: SI12976772I00CT001  
Data de Cadastro: 10/04/2023  
Data de Registro: 12/04/2023  
Tipologia: MistoModalidade: RRT SIMPLES  
Forma de Registro: INICIAL  
Forma de Participação: INDIVIDUAL**2.1 Valor do RRT**

Valor do RRT: R\$115,18

Pago em: 11/04/2023

**3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE****3.1 Serviço 001**Contratante: GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO  
Tipo: Pessoa Jurídica de Direito Público  
Valor do Serviço/Honorários: R\$100.000,00CPF/CNPJ: 07.XXX.XXX/0001-07  
Data de Início: 26/05/2022  
Data de Previsão de Término:  
26/05/2023**3.1.1 Dados da Obra/Serviço Técnico**CEP: 63101220 Nº: SN  
Logradouro: MONSENHOR ESMERALDO Complemento:  
COM NELSON ALENCAR  
Bairro: CENTRO Cidade: CRATO  
UF: CE Longitude: Latitude:**3.1.2 Descrição da Obra/Serviço Técnico****- DESCRICAO:**

Elaboracao de projetos para o Mercado Wilson Roriz e Secretaria de Desenvolvimento, Trabalho e Turismo, instituicoes publicas pertencentes à Prefeitura Municipal de Crato- CE, com area construida de 3.585,41m2, area do terreno de 2.540,36m2, destinada aos seguintes usos e tipologias mistas: -comercio varejista de hortifrutigranjeiros, carnes, ervas medicinais, artesanato, lojas diversas; -prestacao de serviços multiplos; -servicos de alimentacao e lazer; - servicos de educacao e treinamento; -servicos de utilidade publica; -servicos bancarios e afins (24h); -equipamento institucional para atividade administrativa governamental; -atividade institucional para cultura e lazer; -auditorio. A edificacao foi subdividida em: -area de comercio e servicos: 50%; -area institucional: 20%; -area administrativa: 10%; -utilidades e apoio: 20%;

**- TECNOLOGIAS:**

www.caubr.gov.br

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

Página 1/3



Os projetos e serviços foram elaborados com tecnologias: -"BIM- Building Information Modeling, ou Modelagem da Informação da Construção"; -"CAD- Computer Aided Design", softwares de planilha eletrônica, de texto e outros de representação gráfica;

-GRUPO DE SERVIÇOS: -ARQUITETURA E URBANISMO:

Atividades: -Projeto arquitetônico de reforma; Levantamento Arquitetônico; -Arquitetura Paisagística; -Memorial Descritivo;

-GRUPO DE SERVIÇOS: -GESTÃO:

Atividades: -Coordenação e Compatibilização de Projetos;

-ETAPAS:

Levantamento de dados; -Programa de necessidades; -Estudo de viabilidade; Estudo preliminar; -Anteprojeto (ou projeto básico); -Projeto para execução (ou executivo); -Coordenação e compatibilização; -Assessoria para aprovação.

### 3.1.3 Declaração de Acessibilidade

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

### 3.1.4 Dados da Atividade Técnica

Grupo: PROJETO	Quantidade: 2542.68
Atividade: 1.1.1 - Levantamento arquitetônico	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 3585.41
Atividade: 1.1.3 - Projeto arquitetônico de reforma	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 57.63
Atividade: 1.6.3 - Projeto de arquitetura paisagística	Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO	Quantidade: 1
Atividade: 1.7.1 - Memorial descritivo	Unidade: unidade
Grupo: GESTÃO	Quantidade: 3585.41
Atividade: 3.1 - COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS	Unidade: metro quadrado

### 4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
<b>SI12976772I00CT001</b>	<b>GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO</b>	<b>INICIAL</b>	<b>10/04/2023</b>

### 5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

Italo Samuel Gonçalves Djalta,  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 RNP 061887931-E  
 Portaria 0107007/2021-CP



**CAU/BR**

Conselho de Arquitetura  
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE

FLS Nº 2518

RRT 12976772



Verificar Autenticidade

## 6. ASSINATURA ELETRÔNICA

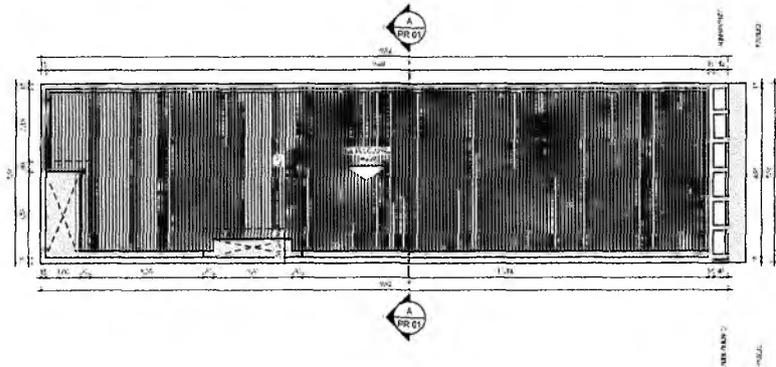
Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista ODILLO ALMEIDA FILHO, registro CAU nº 000A278718, na data e hora: 10/04/2023 15:07:32, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural **(LGPD)**

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode.

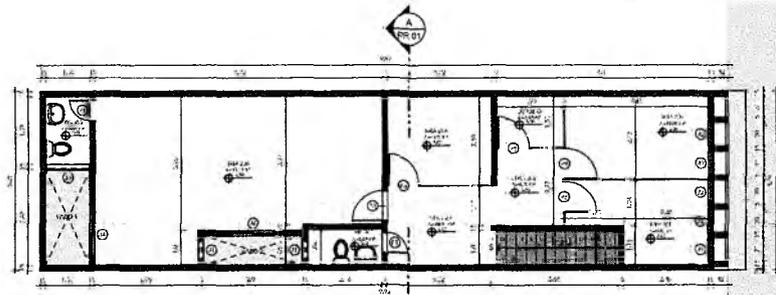
Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREA/CE 344558-RNP 061887931-  
Portaria 0107007/2021-GP

C

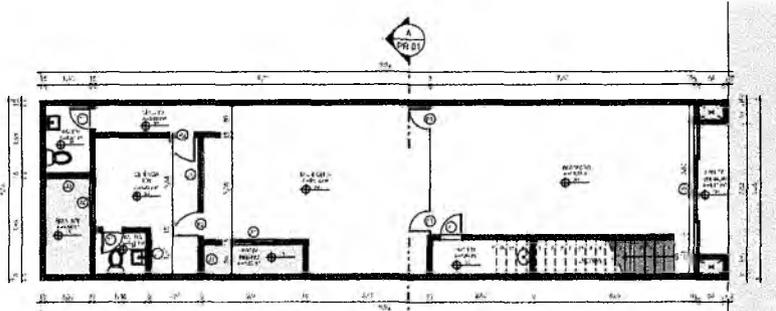
A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode. Documento Impresso em: 13/04/2023 às 18:21:10 por: siccau, ip 10.128.0.1.



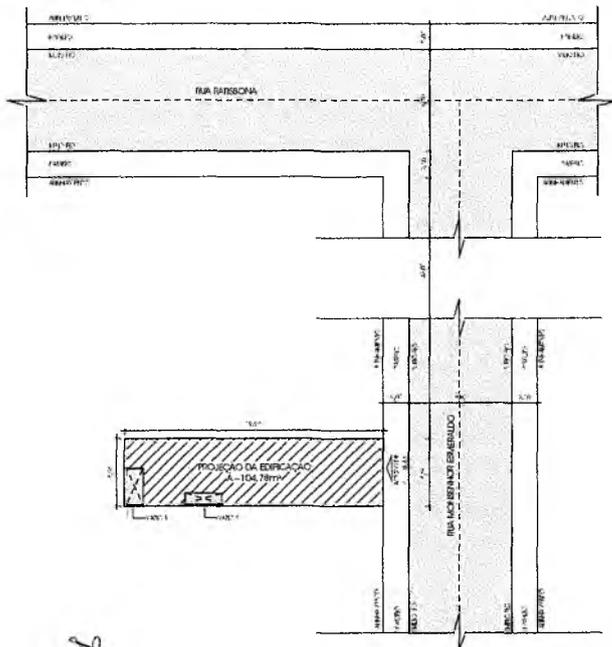
4 PLANTA DE COBERTA  
1:75



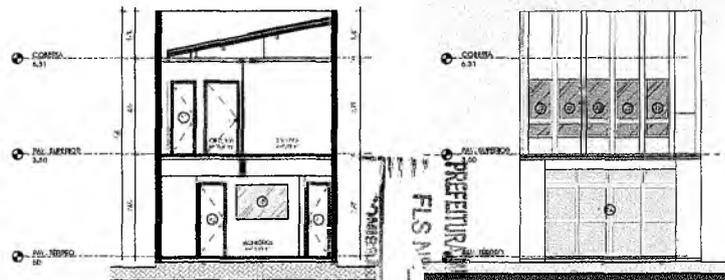
3 PAVIMENTO SUPERIOR- PLANTA BAIXA  
1:75



2 PAVIMENTO TÉRREO- PLANTA BAIXA  
1:75



1 PLANTA DE SITUAÇÃO  
1:500



5 CORTE TRANSVERSAL AA  
1:25

6 FACHADA O1  
1:75

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREACE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

QUADRO DE ESQUADRIAS		QUADRO DE FOLHAS	
QUADRO DE ESQUADRIAS	QUADRO DE FOLHAS	QUADRO DE ESQUADRIAS	QUADRO DE FOLHAS
ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
1	PLANTA DE SITUAÇÃO	1	PLANTA DE SITUAÇÃO
2	PLANTA DE COBERTA	2	PLANTA DE COBERTA
3	PLANTA DE PAVIMENTO SUPERIOR	3	PLANTA DE PAVIMENTO SUPERIOR
4	PLANTA DE PAVIMENTO TÉRREO	4	PLANTA DE PAVIMENTO TÉRREO
5	CORTE TRANSVERSAL AA	5	CORTE TRANSVERSAL AA
6	FACHADA O1	6	FACHADA O1

**Projeto:**

**CONDIÇÃO:**

**PROJETO:**

BR.	COD. AR.	REGIÃO
GO	711-550-00	158774

**PROJ. Arquitetura e Urbanismo Ltda. LTDA**

10001 Av. Santos Dumont, 2000-500-310  
Atendimento: 0800-100-141 - Fortaleza-CE

**Controlado:**

**Projeto:**

**Condição:**

**Observações e Notas:**

**Odlo Almeida**  
Arquitetura e Urbanismo

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO-CE**

**MERCADO WILSON RORZ-REFORMA - SEDIT**

Local: CRATO-CE

**LEVANTAMENTO FÍSICO**

**LEVANTAMENTO DE DADOS**

**01**



Sr. Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

LIMITE DO TERRENO  
 ÁREA TOTAL = 2.539,50m²



GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO  
 SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA  
 CONTRATO Nº 2022.05.18.01



MERCADO WILSON RORIZ  
 LOCAL: RUA MONSIEUR EMERALDO, 2539,50M²  
 ATRÁZ: AVENIDA CENTRAL - CEP: 63010-500 - CRATO - CE

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO  
 GEORREFERENCIADO  
 NOME: LEVANTAMENTO DE DADOS

PROJETO: [blank] DATA: [blank]  
 CLIENTE: ODILIO ALMEIDA FILHO

Nº do Projeto: 01

REVISÃO: [blank] DATA: [blank]  
 A. [blank] B. [blank] C. [blank] D. [blank] E. [blank]

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO  
 GEORREFERENCIADO

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
 FLS. Nº. 2536

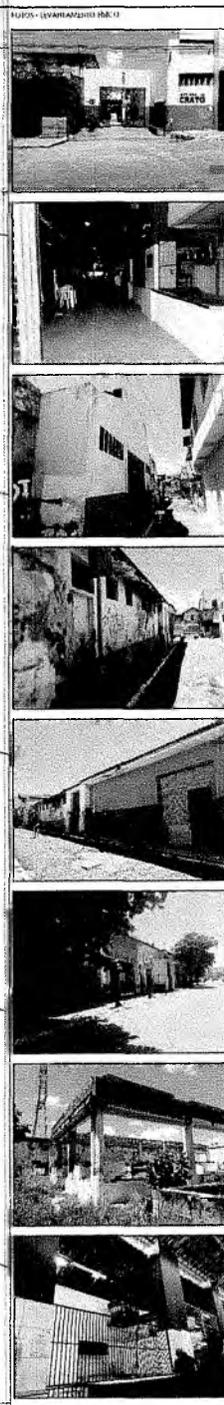
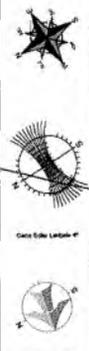
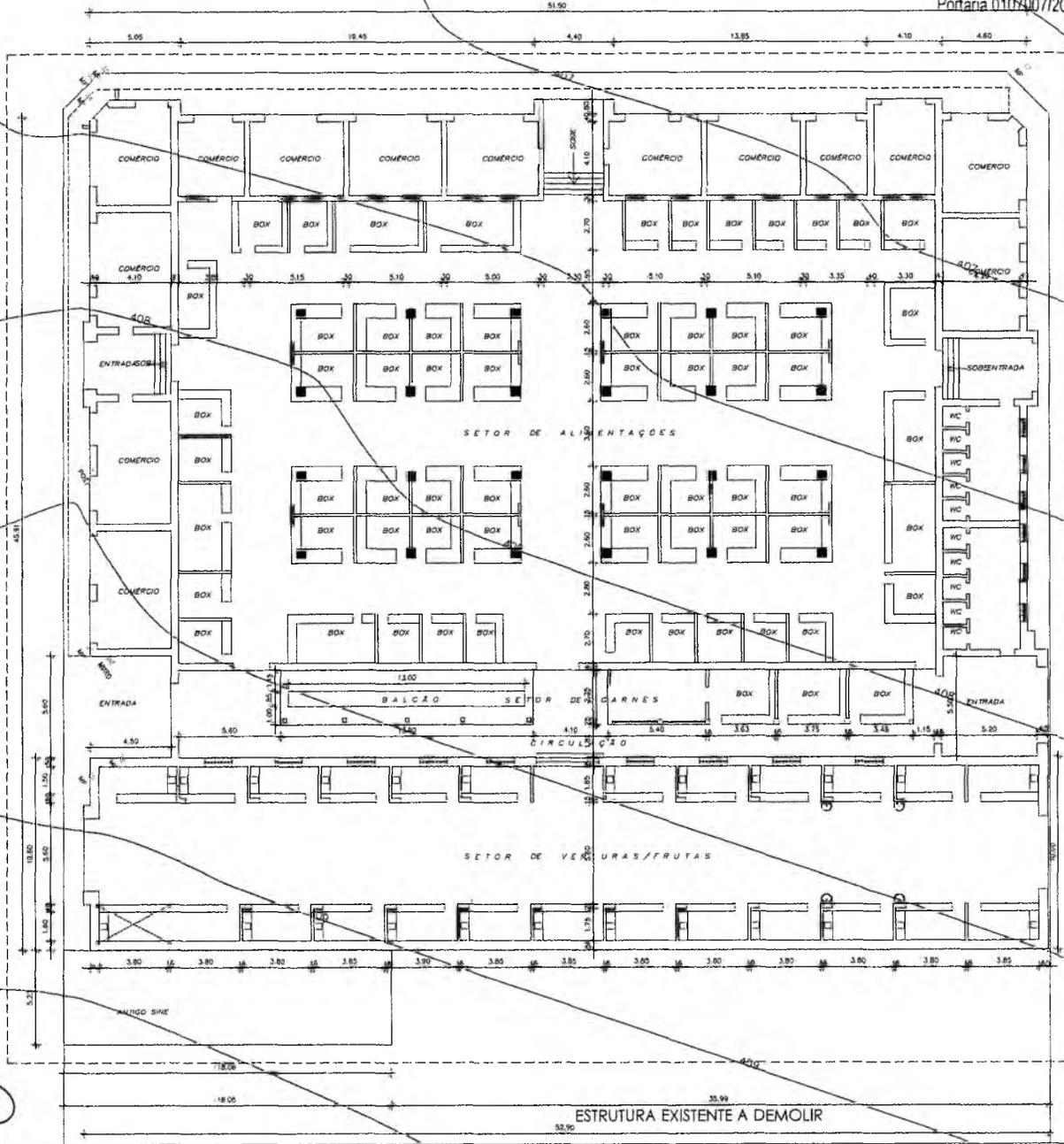


RUA NELSON ALENCAR

Ilialdo Samuel Gonçalves D.anta.  
Secretário de Infraestrutura  
CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

RUA MONS. ESMERALDO

BECO PEQUITA



Proprietário:  
Próximo:  
CÍDIO ALMEIDA  
FILHO 1162806349

Condições:  
O presente projeto foi elaborado com base em informações fornecidas pelo proprietário e não se responsabiliza por eventuais erros ou omissões. O projeto é válido apenas para o terreno e não se responsabiliza por eventuais alterações de projeto ou execução. O projeto é válido apenas para o terreno e não se responsabiliza por eventuais alterações de projeto ou execução. O projeto é válido apenas para o terreno e não se responsabiliza por eventuais alterações de projeto ou execução.

GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO  
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA  
CONTRATO Nº 2022.05.18.01



MERCADO WILSON RORIZ  
LOGBRITA MANUFATURA FARMACIA COMERCIO ALIMENTAR  
ALICIA DE MELLO FERREIRA, CPF 05040038-07

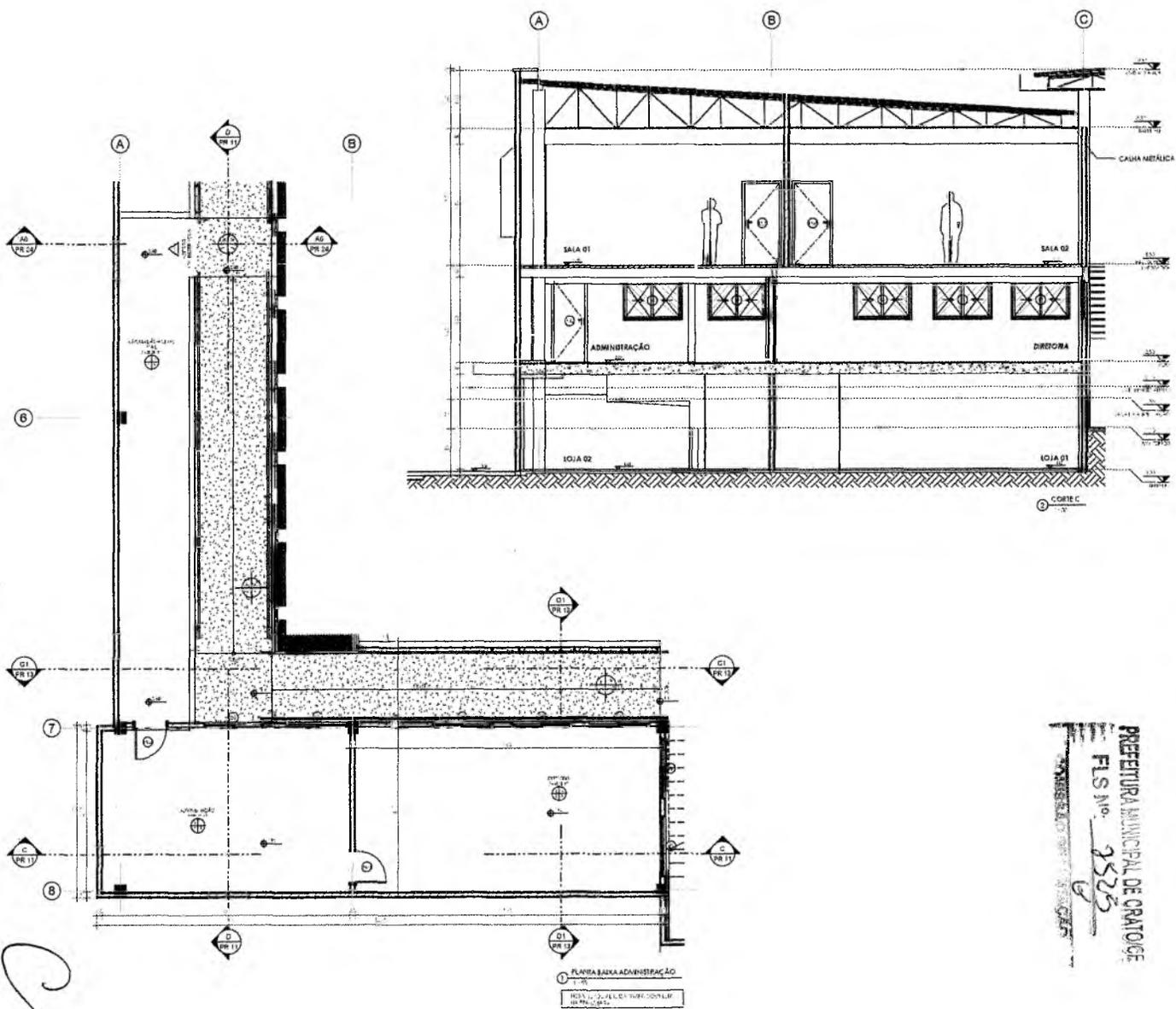
LEVANTAMENTO FÍSICO  
TIPO: LEVANTAMENTO DE DADOS

Item	Descrição	Valor
1	PROJETO DE ARQUITETURA	5.000,00
2	PROJETO DE ENGENHARIA	3.000,00
3	PROJETO DE INSTALAÇÃO	2.000,00
4	PROJETO DE EXECUÇÃO	1.000,00
5	PROJETO DE MANUTENÇÃO	1.000,00
6	PROJETO DE REFORMA	1.000,00
7	PROJETO DE RECONSTRUÇÃO	1.000,00
8	PROJETO DE RECONSTRUÇÃO	1.000,00
9	PROJETO DE RECONSTRUÇÃO	1.000,00
10	PROJETO DE RECONSTRUÇÃO	1.000,00

LEVANTAMENTO FÍSICO MERCADO WILSON RORIZ  
1 PLANTA BAIXA DO PAVIMENTO TÉRREO







**QUADRO DE ESPECIFICAÇÕES**

1. ...

2. ...

3. ...

4. ...

5. ...

6. ...

7. ...

8. ...

9. ...

10. ...

11. ...

12. ...

13. ...

14. ...

15. ...

16. ...

17. ...

18. ...

19. ...

20. ...

21. ...

22. ...

23. ...

24. ...

25. ...

26. ...

27. ...

28. ...

29. ...

30. ...

31. ...

32. ...

33. ...

34. ...

35. ...

36. ...

37. ...

38. ...

39. ...

40. ...

41. ...

42. ...

43. ...

44. ...

45. ...

46. ...

47. ...

48. ...

49. ...

50. ...

51. ...

52. ...

53. ...

54. ...

55. ...

56. ...

57. ...

58. ...

59. ...

60. ...

61. ...

62. ...

63. ...

64. ...

65. ...

66. ...

67. ...

68. ...

69. ...

70. ...

71. ...

72. ...

73. ...

74. ...

75. ...

76. ...

77. ...

78. ...

79. ...

80. ...

81. ...

82. ...

83. ...

84. ...

85. ...

86. ...

87. ...

88. ...

89. ...

90. ...

91. ...

92. ...

93. ...

94. ...

95. ...

96. ...

97. ...

98. ...

99. ...

100. ...

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
 FLS. nº 9525  
 6

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...
51	...	...	...	...
52	...	...	...	...
53	...	...	...	...
54	...	...	...	...
55	...	...	...	...
56	...	...	...	...
57	...	...	...	...
58	...	...	...	...
59	...	...	...	...
60	...	...	...	...
61	...	...	...	...
62	...	...	...	...
63	...	...	...	...
64	...	...	...	...
65	...	...	...	...
66	...	...	...	...
67	...	...	...	...
68	...	...	...	...
69	...	...	...	...
70	...	...	...	...
71	...	...	...	...
72	...	...	...	...
73	...	...	...	...
74	...	...	...	...
75	...	...	...	...
76	...	...	...	...
77	...	...	...	...
78	...	...	...	...
79	...	...	...	...
80	...	...	...	...
81	...	...	...	...
82	...	...	...	...
83	...	...	...	...
84	...	...	...	...
85	...	...	...	...
86	...	...	...	...
87	...	...	...	...
88	...	...	...	...
89	...	...	...	...
90	...	...	...	...
91	...	...	...	...
92	...	...	...	...
93	...	...	...	...
94	...	...	...	...
95	...	...	...	...
96	...	...	...	...
97	...	...	...	...
98	...	...	...	...
99	...	...	...	...
100	...	...	...	...

**MÉTRICA**  
 Arquitetura e Urbanismo

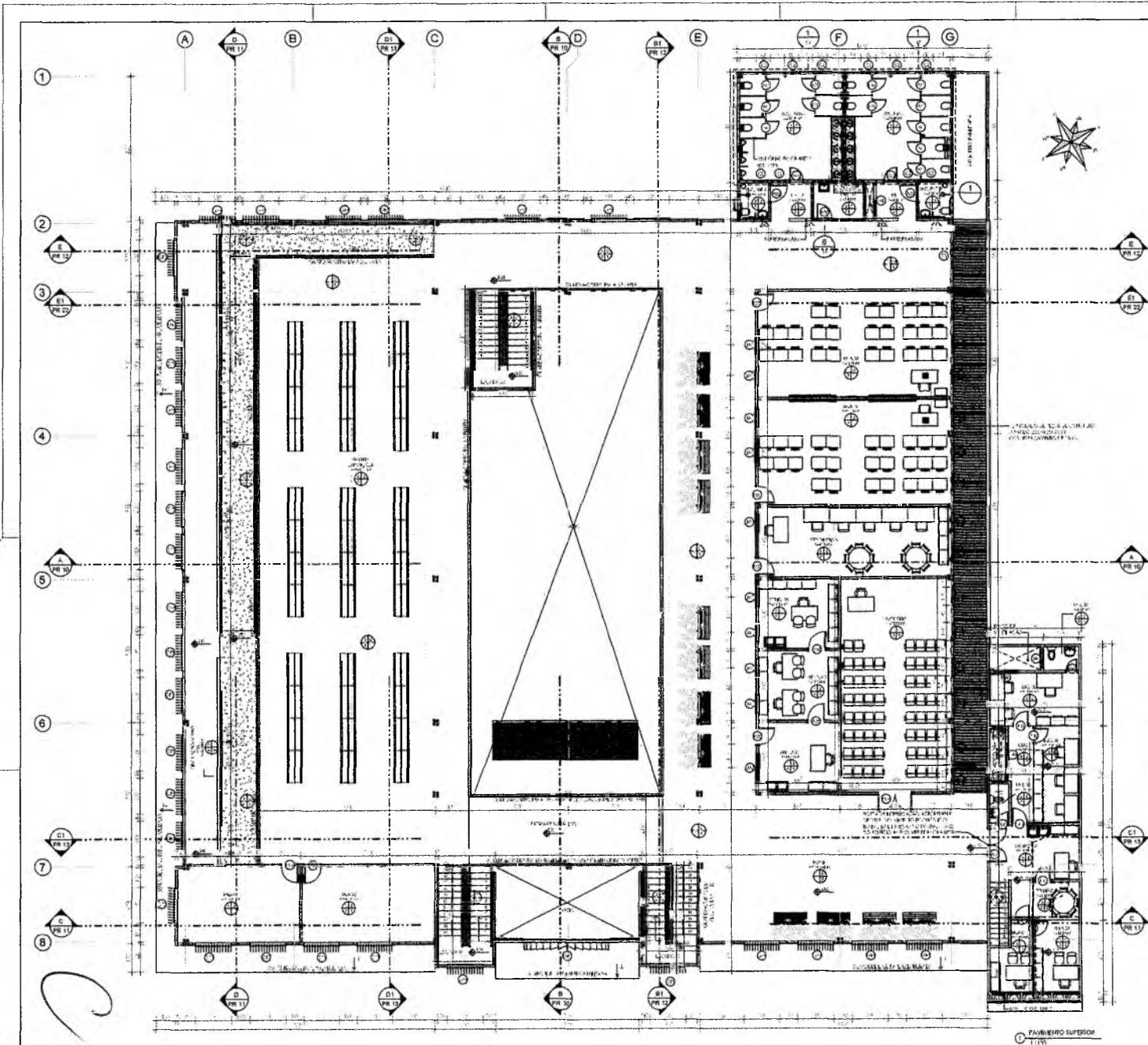
GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO  
 SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA  
 CONTRATO 170220/18/0

**CRATO**

MERCADO WILSON RORIZ  
 CENTRO CEP 8101-000 CRATO-CE

PROJETO ARQUITETÔNICO DE REFORMA  
 PROJETO EXECUTIVO

07



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO  
 FLS. Nº. 0526  
 CONSÓRCIO DE INFRAESTRUTURA

Italo Samuel Gonçalves D. Jr.  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559 / RNP 061887931-1  
 Portaria 0107007/2021-GP

**QUADRO DE ESPECIFICAÇÕES**

Item	Descrição
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...

**COMPOSIÇÃO**

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...

GOIÃO ALMEIDA  
 FILHOZ & ASSOCIADOS

**MÉTRICA**  
 Arquitetura e Urbanismo

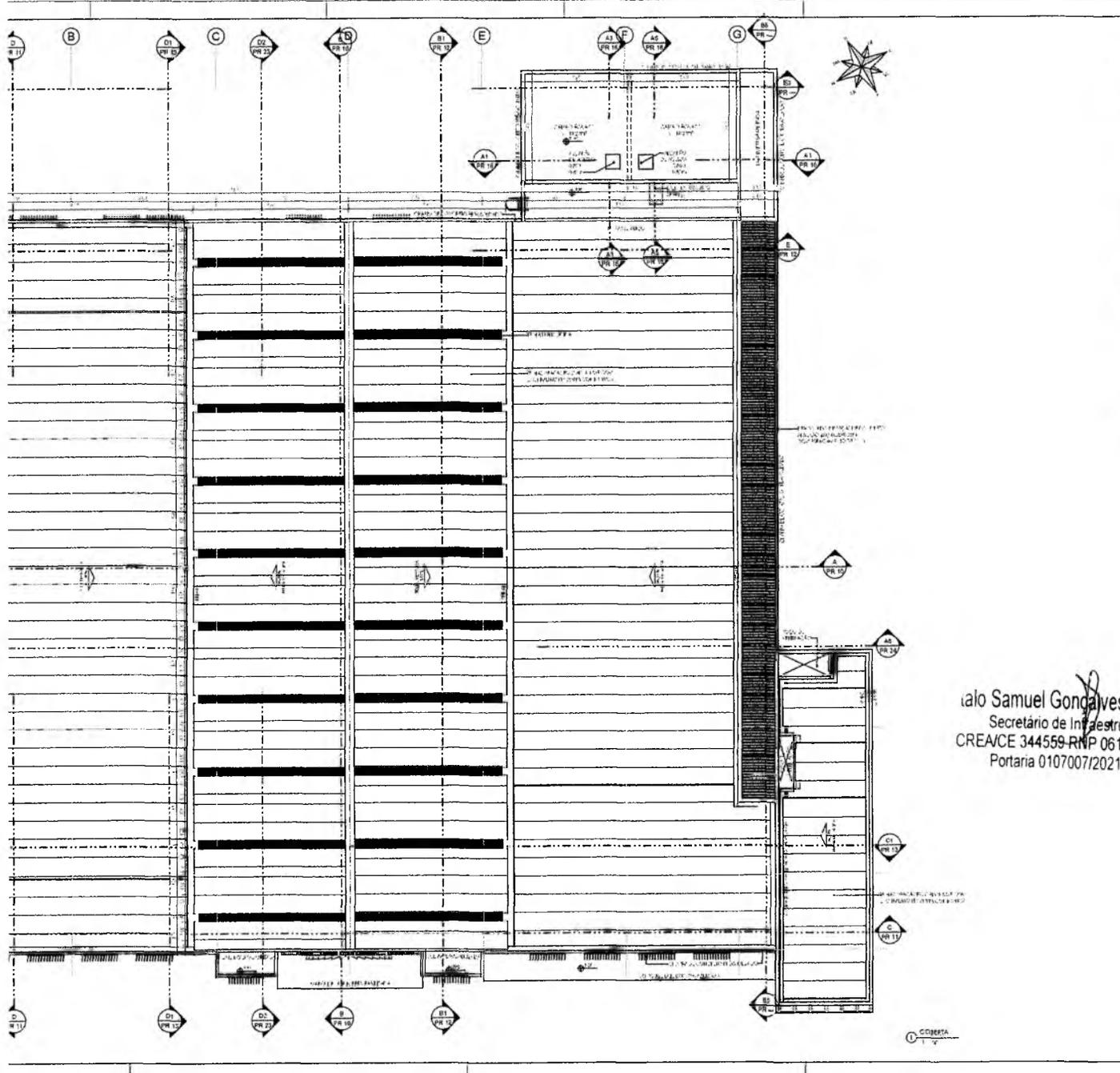
GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO  
 SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA  
 COORDENADORIA DE PROJETOS

**CRATO**

MERCADO WILSON RORIZ  
 RUA MOISÉS VIEIRA, 574  
 CENTRO, CEP 6101-200, CRATO-CE

PROJETO ARQUITETÔNICO DE  
 REFORMA  
 PROJETO EXECUTIVO

08



**QUADRO DE ESPECIFICAÇÕES**

Item	Descrição
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...

Ilmo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559-RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
 FLS. Nº. 2528  
 COMISSÃO DE LICITAÇÃO

**MÉTRICA**  
 Arquitetura e Engenharia

GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO  
 SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA  
 CONTRATO Nº 0022/2018/01

**CRATO**

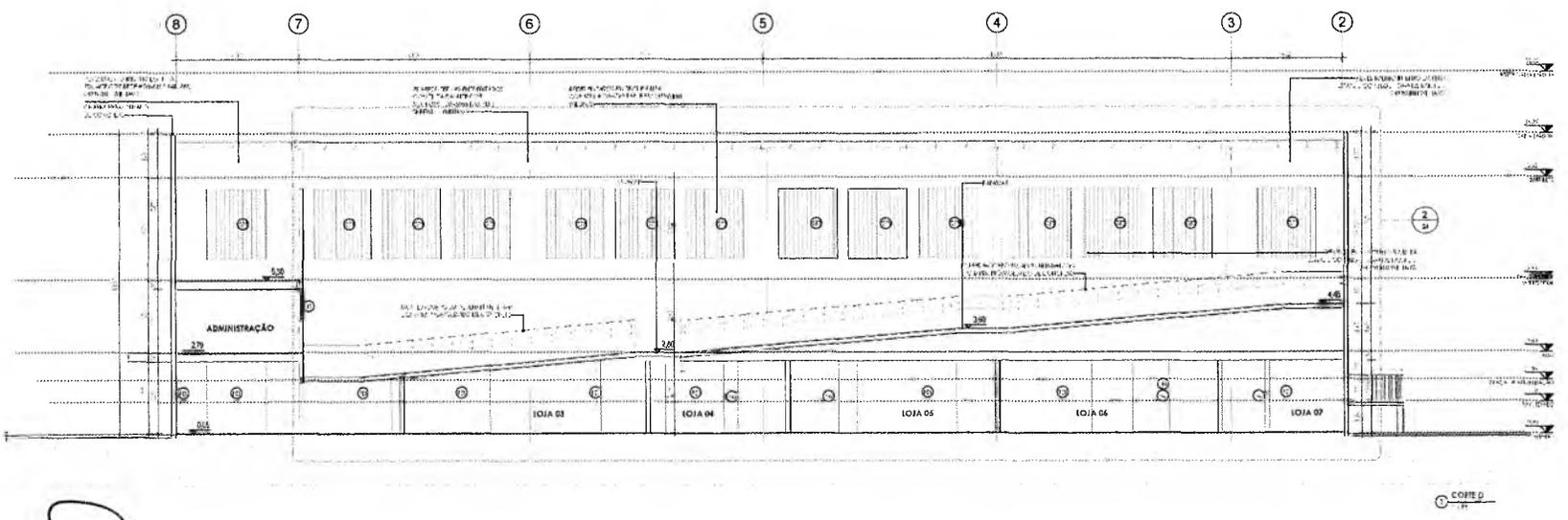
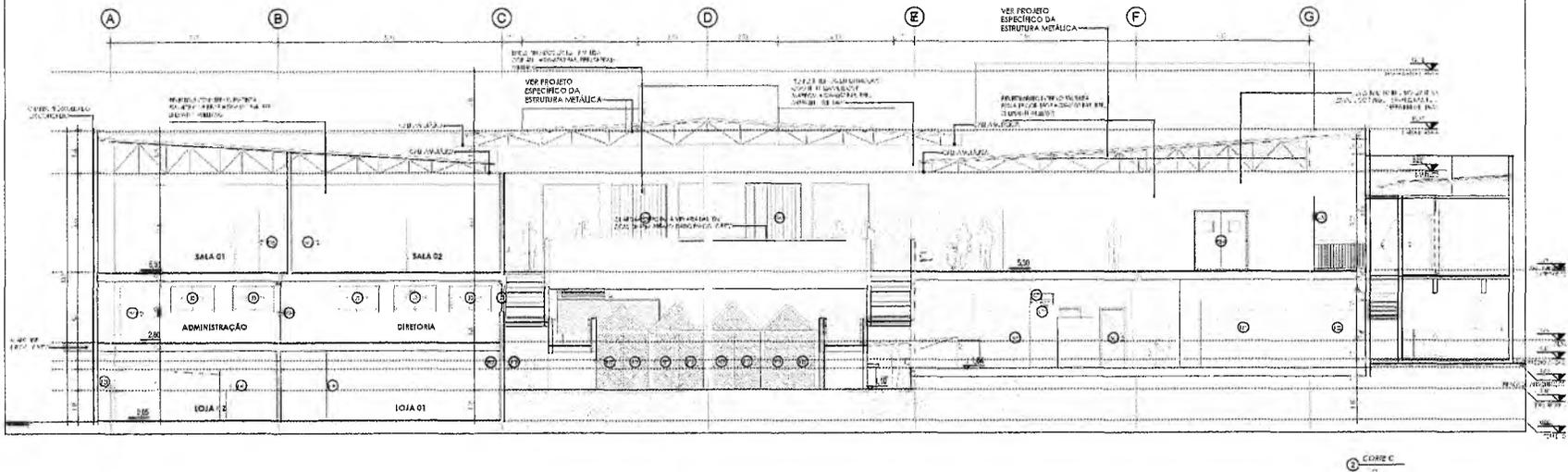
MERCADO WILSON RORIZ  
 RUA MONTEGHEOR EMBALADO, S/N  
 CENTRO, CEP 63101-200, CRATO-CE

PROJETO ARQUITETÔNICO DE REFORMA  
 PROJETO EXECUTIVO

09



Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559-R/P 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GR



GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA CONTRATO Nº 02/2025.18.01	
MERCADO WILSON RORIZ Local: RUA MONSENHOR ESMERALDO, S/Nº CENTRO, CEP 63101-200 CRATO-CE	
PROJETO ARQUITETÔNICO DE EXECUÇÃO PROJETO EXECUTIVO	
11	

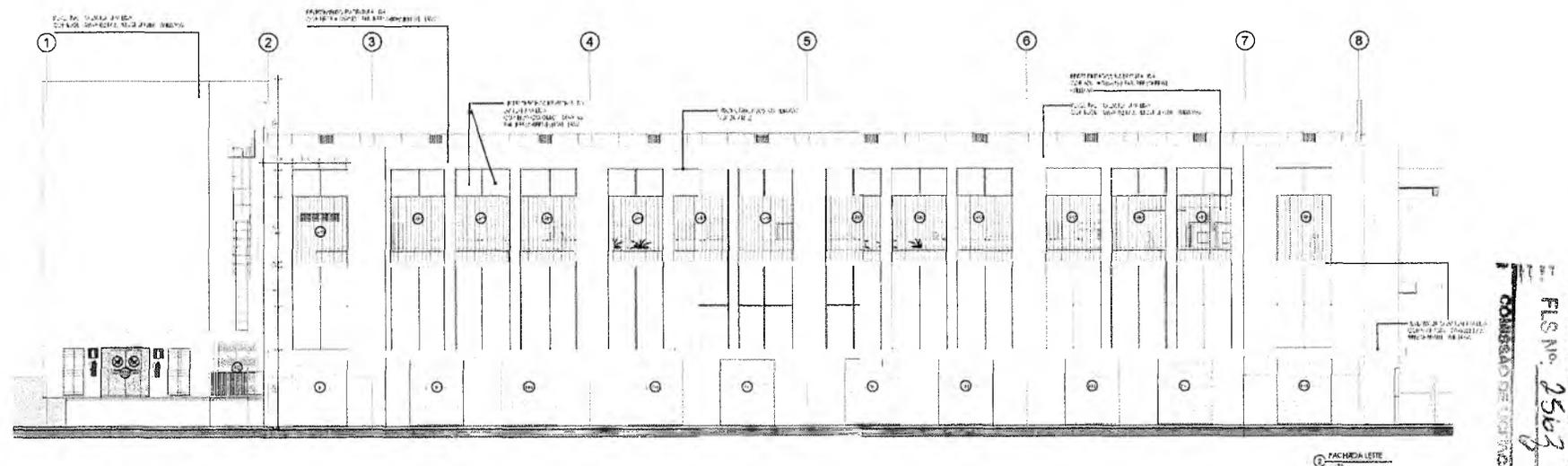
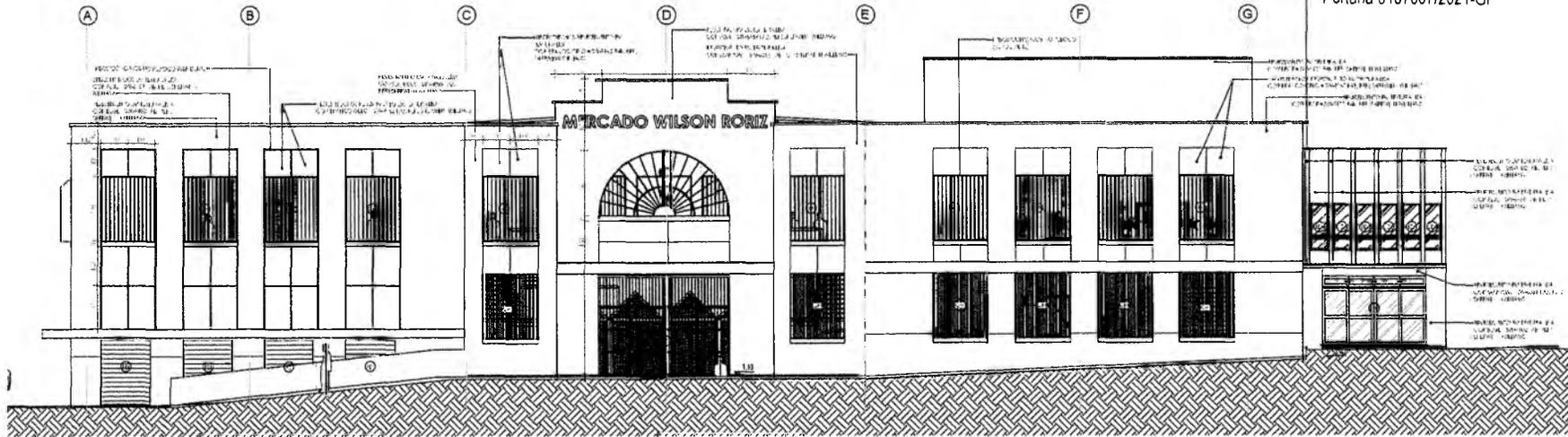
PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
 FLS. Nº. 2578  
 COMISSÃO DE LICITAÇÃO

9





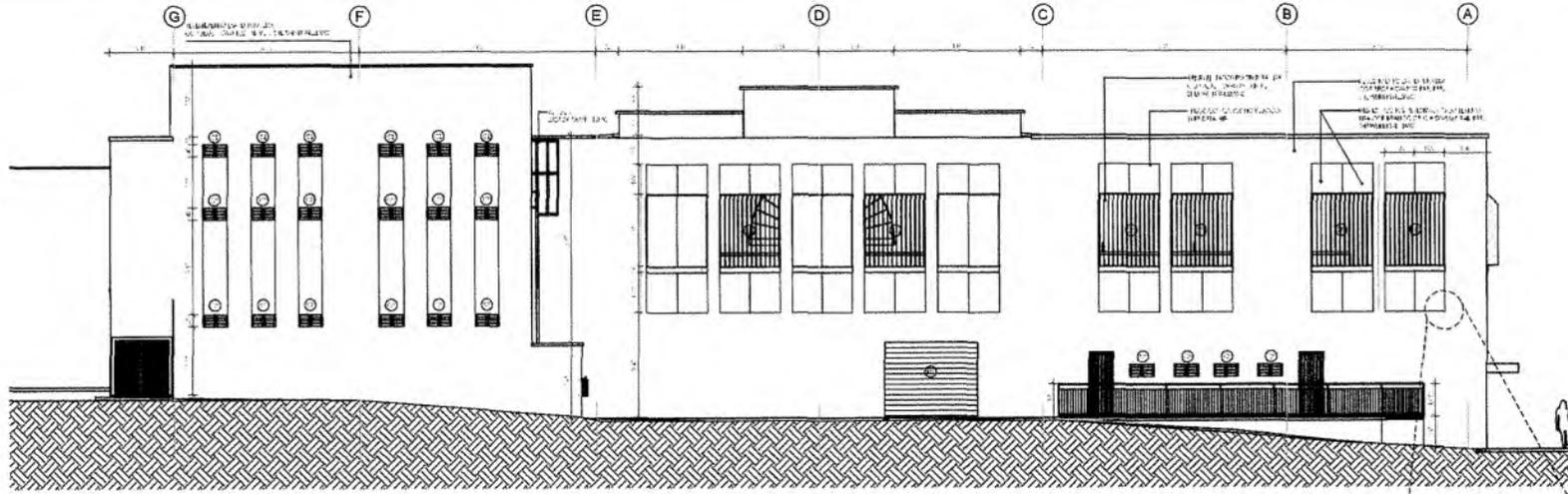
Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREAGE 344559 RNP 061887931-5  
 Portaria 0107607/2021-GP



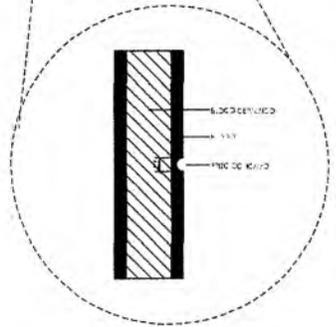
<p><b>MÉTRICA</b> Arquiteta e Urbanista</p>	
<p>ODILO ALMEIDA FILHO 021103008549</p>	<p>Arquiteta e Urbanista</p>
<p>GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA CONTRATO Nº 2022.04.18.01</p>	
<p><b>CRATO</b></p>	
<p>MERCADO WILSON RORIZ Local: RUA MONSENHOR EMERALDO, 577 CENTRO, CEP 63101-270, CRATO-CE</p>	
<p>PROJETO ARGUITÓNICO DE EXECUÇÃO</p>	
<p>PROJETO EXECUTIVO</p>	
<p>14</p>	

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
 FLS. No. 2563  
 COMISSÃO DE REGULAÇÃO

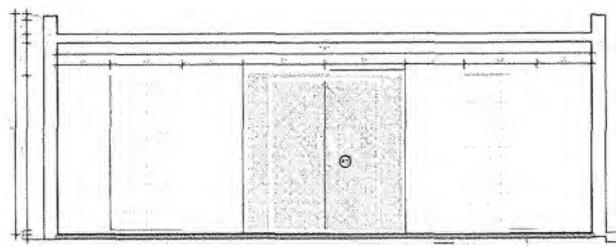
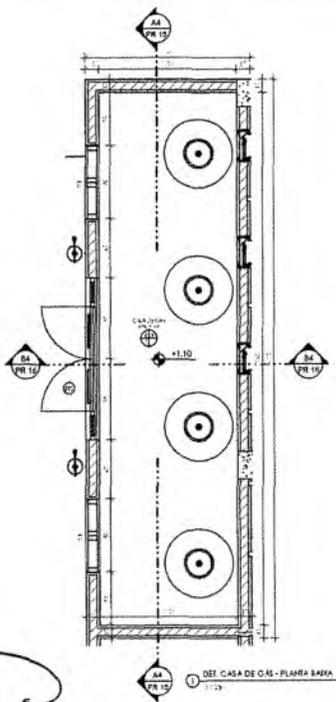
9



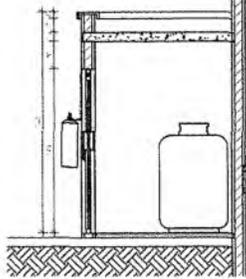
PACHADA HORTE  
1:20



Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
CREA/CE 344559 RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP

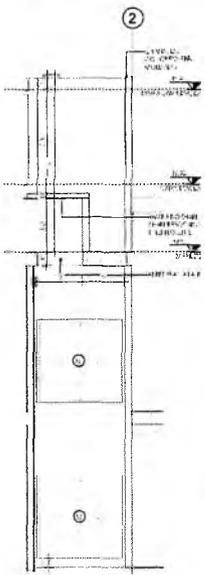
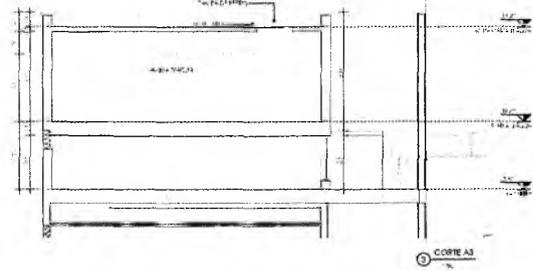
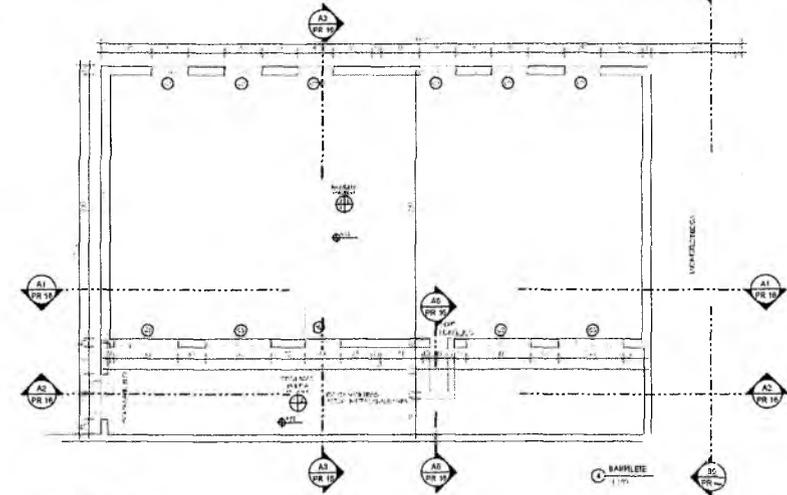
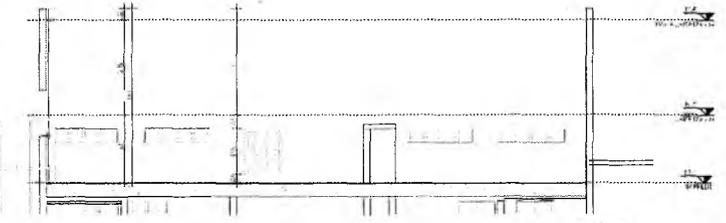
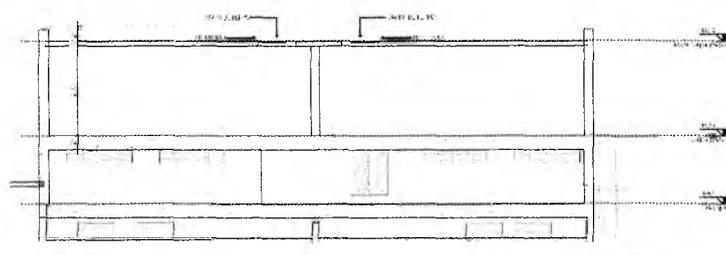
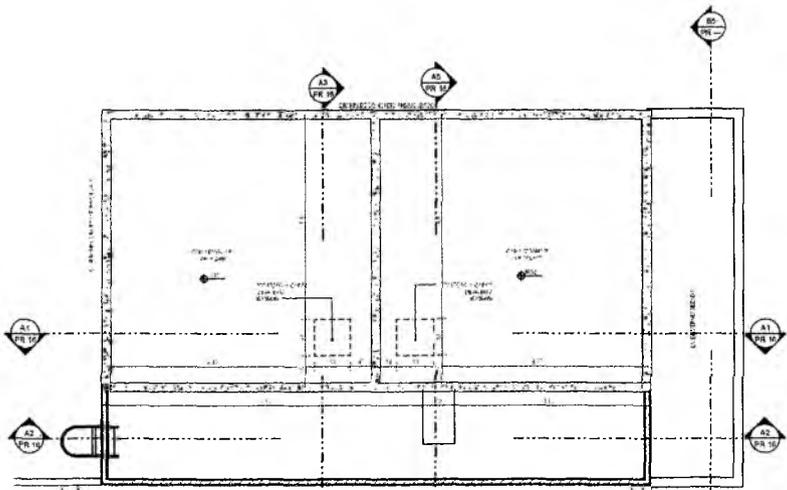


CORTA LONGITUDINAL  
1:20



CORTA TRANSVERSAL  
1:20

<p>PROJETO</p> <p>PROJETO ARQUITETÔNICO DE REFORMA</p> <p>SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA</p> <p>CONTRATO Nº 022.05.18.01</p>	
<p>MÉTRICA</p> <p>Arquiteto e Urbanista</p>	
<p>GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO</p> <p>SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA</p> <p>CONTRATO Nº 022.05.18.01</p>	
<p>MERCADO WILSON RORIZ</p> <p>Av. RUA MONSENHOR ESMERALDO, S/N</p> <p>CENTRO, CEP 63101-200, CRATO-CE</p>	
<p>PROJETO ARQUITETÔNICO DE REFORMA</p> <p>PROJETO EXECUTIVO</p>	
<p>PREFETURA MUNICIPAL DE CRATO/CE</p> <p>FLS. Nº. 2563</p> <p>CONSERVAÇÃO DE MEMÓRIAS</p>	
<p>15</p>	



QUADRO DE ESPECIFICAÇÕES	
SÍMBOLOS	
1	ALUMINUM
2	ALUMINUM
3	ALUMINUM
4	ALUMINUM
5	ALUMINUM
6	ALUMINUM
7	ALUMINUM
8	ALUMINUM
9	ALUMINUM
10	ALUMINUM
11	ALUMINUM
12	ALUMINUM
13	ALUMINUM
14	ALUMINUM
15	ALUMINUM
16	ALUMINUM
17	ALUMINUM
18	ALUMINUM
19	ALUMINUM
20	ALUMINUM
21	ALUMINUM
22	ALUMINUM
23	ALUMINUM
24	ALUMINUM
25	ALUMINUM
26	ALUMINUM
27	ALUMINUM
28	ALUMINUM
29	ALUMINUM
30	ALUMINUM
31	ALUMINUM
32	ALUMINUM
33	ALUMINUM
34	ALUMINUM
35	ALUMINUM
36	ALUMINUM
37	ALUMINUM
38	ALUMINUM
39	ALUMINUM
40	ALUMINUM
41	ALUMINUM
42	ALUMINUM
43	ALUMINUM
44	ALUMINUM
45	ALUMINUM
46	ALUMINUM
47	ALUMINUM
48	ALUMINUM
49	ALUMINUM
50	ALUMINUM
51	ALUMINUM
52	ALUMINUM
53	ALUMINUM
54	ALUMINUM
55	ALUMINUM
56	ALUMINUM
57	ALUMINUM
58	ALUMINUM
59	ALUMINUM
60	ALUMINUM
61	ALUMINUM
62	ALUMINUM
63	ALUMINUM
64	ALUMINUM
65	ALUMINUM
66	ALUMINUM
67	ALUMINUM
68	ALUMINUM
69	ALUMINUM
70	ALUMINUM
71	ALUMINUM
72	ALUMINUM
73	ALUMINUM
74	ALUMINUM
75	ALUMINUM
76	ALUMINUM
77	ALUMINUM
78	ALUMINUM
79	ALUMINUM
80	ALUMINUM
81	ALUMINUM
82	ALUMINUM
83	ALUMINUM
84	ALUMINUM
85	ALUMINUM
86	ALUMINUM
87	ALUMINUM
88	ALUMINUM
89	ALUMINUM
90	ALUMINUM
91	ALUMINUM
92	ALUMINUM
93	ALUMINUM
94	ALUMINUM
95	ALUMINUM
96	ALUMINUM
97	ALUMINUM
98	ALUMINUM
99	ALUMINUM
100	ALUMINUM

Italo Samuel Gonçalves Dantas  
 Secretário de Infraestrutura  
 CREA/CE 344559-RNP 061887931-5  
 Portaria 0107007/2021-GP

ARQUITETURA MUNICIPAL DE CRATO/CE  
 FLS. nº 0564  
 COMISSÃO DE LICITAÇÃO

PROJETO EXECUTIVO

MERCADO WILSON RORIZ  
 Rua Monsenhor Esmeraldo, 574  
 CRATO, CEP 63011-200, CRATO-CE

PROJETO ARGUITECÔNICO DE REFORMA

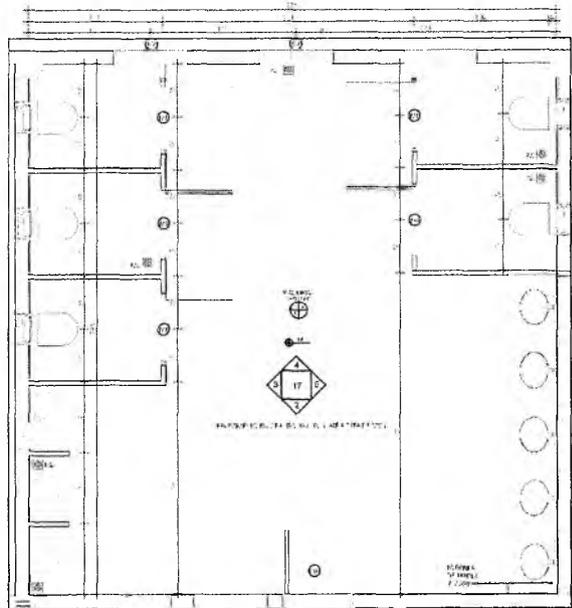
PROJETO EXECUTIVO

MÉTRICA  
 Arquitetura e Urbanismo

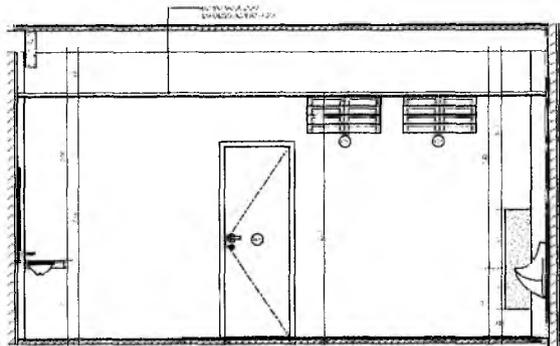
GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO  
 SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA  
 CONSELHO Nº 022/2016

CRATO

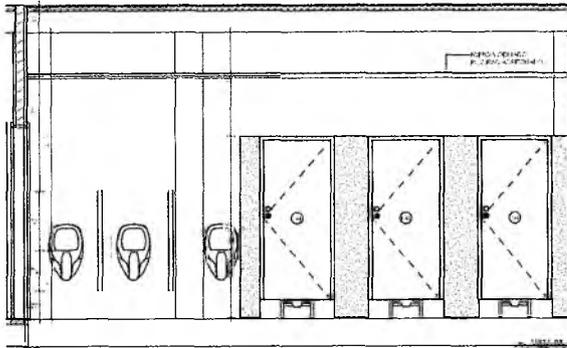
16



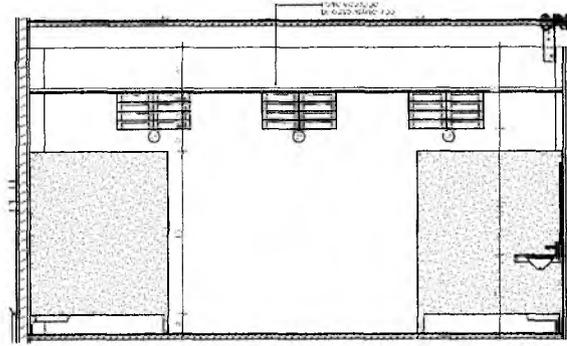
DEL. V.C. MAIO (20)  
1:75



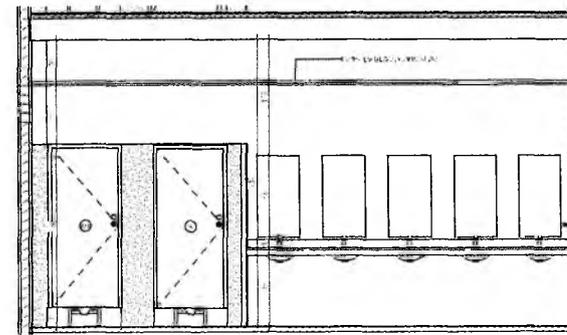
VISTA DE  
1:75



Italo Samuel Gonçalves Dantas  
Secretário de Infraestrutura  
ORÇANÇO 344558/RNP 061887931-5  
Portaria 0107007/2021-GP



VISTA DE  
1:75



VISTA DE  
1:75

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATO  
FLS. No. 2565  
CONDIÇÃO DE ENTREGA

**QUADRO DE ESPECIFICAÇÕES**

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...
51	...	...	...	...
52	...	...	...	...
53	...	...	...	...
54	...	...	...	...
55	...	...	...	...
56	...	...	...	...
57	...	...	...	...
58	...	...	...	...
59	...	...	...	...
60	...	...	...	...
61	...	...	...	...
62	...	...	...	...
63	...	...	...	...
64	...	...	...	...
65	...	...	...	...
66	...	...	...	...
67	...	...	...	...
68	...	...	...	...
69	...	...	...	...
70	...	...	...	...
71	...	...	...	...
72	...	...	...	...
73	...	...	...	...
74	...	...	...	...
75	...	...	...	...
76	...	...	...	...
77	...	...	...	...
78	...	...	...	...
79	...	...	...	...
80	...	...	...	...
81	...	...	...	...
82	...	...	...	...
83	...	...	...	...
84	...	...	...	...
85	...	...	...	...
86	...	...	...	...
87	...	...	...	...
88	...	...	...	...
89	...	...	...	...
90	...	...	...	...
91	...	...	...	...
92	...	...	...	...
93	...	...	...	...
94	...	...	...	...
95	...	...	...	...
96	...	...	...	...
97	...	...	...	...
98	...	...	...	...
99	...	...	...	...
100	...	...	...	...

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...
51	...	...	...	...
52	...	...	...	...
53	...	...	...	...
54	...	...	...	...
55	...	...	...	...
56	...	...	...	...
57	...	...	...	...
58	...	...	...	...
59	...	...	...	...
60	...	...	...	...
61	...	...	...	...
62	...	...	...	...
63	...	...	...	...
64	...	...	...	...
65	...	...	...	...
66	...	...	...	...
67	...	...	...	...
68	...	...	...	...
69	...	...	...	...
70	...	...	...	...
71	...	...	...	...
72	...	...	...	...
73	...	...	...	...
74	...	...	...	...
75	...	...	...	...
76	...	...	...	...
77	...	...	...	...
78	...	...	...	...
79	...	...	...	...
80	...	...	...	...
81	...	...	...	...
82	...	...	...	...
83	...	...	...	...
84	...	...	...	...
85	...	...	...	...
86	...	...	...	...
87	...	...	...	...
88	...	...	...	...
89	...	...	...	...
90	...	...	...	...
91	...	...	...	...
92	...	...	...	...
93	...	...	...	...
94	...	...	...	...
95	...	...	...	...
96	...	...	...	...
97	...	...	...	...
98	...	...	...	...
99	...	...	...	...
100	...	...	...	...

GOVERNO MUNICIPAL DO CRATO  
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA  
CORREIO Nº 3022.0818/01

**MÉTRICA**  
Arquiteto e Urbanista

**CRATO**

MERCADO WILSON RORIZ  
RUA MONTEIRO BENEVIDES, 57A  
CENTRO, CEP 63101-200 CRATO-CE

PROJETO ARQUITETÔNICO DE  
PROFORMA

PROJETO EXECUTIVO

17



