



# MEMÓRIA DE CÁLCULO

Objeto **AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DE INDEPENDÊNCIA - CE – NA SEDE DO MUNICÍPIO.**

Proprietário:

Endereço:

Área da Edificação: **1.036,14 m<sup>2</sup>**

Pavimento: **Térreo**

Área do Terreno: **2.799,60 m<sup>2</sup>**

*151*



## INTRODUÇÃO

Este documento técnico tem por objetivo conhecer os serviços necessários para a execução do **AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DE INDEPENDÊNCIA-CE NA SEDE DO MUNICÍPIO**, com base no projeto Padrão, bem como demonstrar os seus quantitativos.

### 1.0 – SERVIÇOS PRELIMINARES

- 1.1. Placa da obra:
  - 1 unidade com dimensões de 6m<sup>2</sup>, padrão Governo Federal
- 1.2. Limpeza do terreno:
  - Dimensões de 69,99 x 40,00m = 2.799,60m<sup>2</sup>
- 1.3. Ligações provisórias de água potável e esgoto sanitário: 1 unidade
- 1.4. Ligações provisórias de energia elétrica (baixa tensão): 1 unidade
- 1.5. Barracão com piso cimentado e cobertura telha fibrocimento 4mm: 24,00m<sup>2</sup>
- 1.6. Locação da obra (gabarito convencional):
  - Formação de um retângulo de 2.799,60m<sup>2</sup>.

### 2.0 – MOVIMENTO DE TERRA

- 2.1. Escavação manual de valas, com dimensões mínimas de 0,20m (largura) x 0,30m (profundidade), previstas para os seguintes serviços:
  - Rede externa da entrada de instalação elétrica – 15,00m.
  - Rede externa da instalação telefônica – 15,00m.
  - Rede externa da instalação de água potável – 20,00m.
  - Rede externa da instalação de esgoto sanitário – 30,00m.
  - Rede externa da instalação de águas pluviais – 20,00m.
  - Rede externa das instalações provisórias – 30,00m.
  - Volume de solo escavado= 130,00(extensão linear) x 0,20 x 0,30m = 7,80m<sup>3</sup>
- 2.2. Aterro da projeção da edificação (caixão), considerando altura média de 0,30m e área projetiva estendida para 194,98m<sup>2</sup>:
  - Volume = 0,25m x 2.799,60m<sup>2</sup> = 699,90m<sup>3</sup>

### 3.0 – INFRA-ESTRUTURA: FUNDAÇÕES

- 3.1. Vigas baldrame e "Pescoço" dos Pilares
- 3.1.1. Escavação manual de valas (fundações rasas ≤ 1,50m) para execução da viga



baldrame (Edificação):

- Comprimento total na edificação:  $(24,89 + 24,89 + 9,85 + 9,85 + 4,41 + 4,41 + 4,41 + (9,85 \times 5,00) + (24,89 \times 6,00) + (30,00 \times 6,00) = 461,30\text{m}$
- Secção transversal: 0,50m (largura) x 0,40m (profundidade)
- Volume escavado:  $461,30 \times 0,50 \times 0,40\text{m} = 92,26\text{m}^3$
- Total geral:  $92,26\text{m}^3$

3.1.2. Regularização e compactação de fundo de valas escavadas:

- Comprimento total: 461,30m
- Área total:  $0,50 \times 461,30 = 230,65\text{m}^2$

3.1.3. Lastro de concreto magro, e=3,0 cm, para fundo de viga baldrame:

- Comprimento total: 461,30m
- Área total:  $0,50 \times 461,60 = 230,65\text{m}^2$

3.1.4. Forma de madeira comum (2,5 x 30 cm) para viga baldrame (edificação e muro) e "pescoço" dos pilares, inclusive desforma:

- Viga Baldrame:  $2 \times 0,30 \times 461,30\text{m} = 276,78\text{m}^2$
- "Pescoço" dos pilares (considerando altura média de 1,00m):  $4 \times 0,30 \times 1,00 \times 130 = 156,00\text{m}^2$
- Área total:  $276,01 + 156,00 = 432,78\text{m}^2$

3.1.5. Concreto estrutural (Fck=20 MPa) para as viga baldrame e "pescoço" dos pilares:

- Viga Baldrame:  $0,15$  (largura média) x  $0,30$  (altura) x  $461,30\text{m}$  (extensão linear) =  $20,75\text{m}^3$
- "Pescoço" dos pilares:  $0,30 \times 0,30 \times 1,00\text{m} \times 130 = 11,70\text{m}^3$
- Volume total:  $20,75 + 11,70 = 32,45\text{m}^3$

3.1.6. Armadura CA-50 das cintas de amarração e "pescoço" dos pilares:

- Aço CA-50:  $0,7378$  (% aplicada) x  $78 \text{ Kg/m}^3$  (taxa de consumo) x  $32,45\text{m}^3$  (volume de concreto) =  $1.867,44\text{Kg}$

3.1.7. Armadura CA-60 das cintas de amarração e "pescoço" dos pilares:

- Aço CA-60:  $0,2622$  (% aplicada) x  $78 \text{ Kg/m}^3$  (taxa de consumo) x  $32,45\text{m}^3$  (volume de concreto) =  $663,65\text{Kg}$

3.1.8. Lançamento e adensamento de concreto em fundação:

- Viga Baldrame:  $0,15$  (largura média) x  $0,30$  (altura) x  $461,30\text{m}$  (extensão linear) =  $20,75\text{m}^3$
- "Pescoço" dos pilares:  $0,30 \times 0,30 \times 1,00\text{m} \times 130 = 11,70\text{m}^3$
- Volume total:  $20,75 + 11,70 = 32,45\text{m}^3$

3.2. Sapatas Isoladas para Pilares da edificação (1,00 x 1,00m) e do muro (0,50 x 0,60m)

3.2.1. Escavação manual das sapatas (fundações rasas  $\leq 1,50\text{m}$ ):

- Área escavada da edificação:  $1,30 \times 1,30 \times 1,50 \times 130\text{un} = 329,55\text{m}^3$

3.2.2. Regularização e compactação de fundo de sapatas:

- Área da sapata da edificação:  $1,30 \times 1,30 \times 130\text{un} = 219,70\text{m}^2$





- 3.2.3. Lastro de concreto magro,  $e=3,0$  cm, para sapatas isoladas:
- Área da sapata da edificação:  $1,10 \times 1,10 \times 130un = 157,30m^2$
- 3.2.4. Forma de madeira comum (2,5 x 20cm) para sapatas, inclusive desforma
- Sapatas da edificação:  $130un \times 0,20 \times 2 \times (1,00 + 1,10) = 109,20m^2$
- 3.2.5. Concreto estrutural (Fck 20 MPa):
- Altura média de cada sapata. 0,20m
  - Volume da sapata da edificação:  $1,00 \times 1,00 \times 0,20m \times 130 = 26,00m^3$
- 3.2.6. Armação da sapata:
- Aço CA- 50:  $40Kg/m^3$  (taxa de consumo) x  $26,00m^3$  (volume de concreto) = 1.040,00Kg
- 3.2.7. Lançamento e adensamento de concreto em sapatas:
- Altura média de cada sapata: 0,20m
  - Volume da sapata da edificação:  $1,00 \times 1,00 \times 0,20m \times 130 = 26,00m^3$



#### 4.0 - SUPERESTRUTURA

##### 4.1. Concreto Armado para Pilares e Vigas da Cobertura

###### 4.1.1 Forma com tábuas de madeira 2,5 x 30 cm, inclusive desforma:

- Vigas: 2 (lados) x 0,35m (altura média) x 461,30m (extensão linear total) = 322,91m<sup>2</sup>
- Vigas da Laje da Caixa D'água: 2 (lados) x 0,30 (altura) x (2 x 2,45 + 2 x 3,60) (extensão linear total) = 7,26m<sup>2</sup>
- Pilares da edificação: 2 x 0,30 x 2,60 x 130un = 202,80m<sup>2</sup>
- Pilares da Laje da Caixa D'água: 2 x 0,30 x 2,50 (altura média) x 4 (nº pilares) = 6,00m<sup>2</sup>
- Área total forma (desforma):  $322,91 + 7,26 + 202,80 + 6,00 = 538,97m^2$
- Observação: no caso das vigas não haverá forma de "fundo", que será a própria alvenaria levantada.

###### 4.1.2. Concreto estrutural (Fck=20 MPa) para as vigas e pilares:

- Vigas:  $0,12$  (largura) x  $0,32$  (altura média) x  $(461,30) = 17,71m^3$
- Pilares:  $(0,12 \times 0,30 \times 2,60m \times 130) + (0,12 \times 0,30 \times 2,50 \times 4) = 12,52m^3$
- Volume total:  $17,71 + 12,52 = 30,23m^3$

###### 4.1.3. Armadura CA-60 das vigas e pilares:

- Aço CA-50: 0,7378 (% aplicada) x 100 Kg/m<sup>3</sup> (taxa de consumo) x  $30,23m^3$  (volume de concreto) = 2.230,37Kg.

###### 4.1.4. Armadura CA-60 das vigas e pilares:

- Aço CA-60: 0,2622 (% aplicada) x 100 Kg/m<sup>3</sup> (taxa de consumo) x  $30,23m^3$  (volume de concreto) = 792,63Kg

###### 4.1.5. Lançamento e adensamento de concreto

- Vigas:  $0,12$  (largura) x  $0,32$  (altura média) x  $(461,30) = 17,71m^3$
- Pilares:  $(0,12 \times 0,30 \times 2,60m \times 130) + (0,12 \times 0,30 \times 2,50 \times 4) = 12,52m^3$



➤ Volume total:  $17,71 + 12,52 = 30,23\text{m}^3$

#### 4.2. Concreto Armado para Vergas e contra-vergas

4.2.1. Vergas e contra-vergas pré-moldada em concreto armado ( $F_{ck} = 20\text{Mpa}$ ) -  $10 \times 10\text{cm}$

➤ Extensão linear total para vãos de esquadrias:  $(0,60 \times 12,00) + (0,80 \times 31,00) + (1,20 \times 8,00) + 3,20 = 44,80\text{m}$

#### 4.3. Laje Pré-Moldada

4.3.1. Laje da cobertura:

➤ Área efetiva de laje:  $1036,14\text{m}^2$



### 5.0 – PAREDES

#### 5.1. Alvenaria de vedação (edificação e muro)

5.1.1. Alvenaria em tijolo cerâmico furado  $9 \times 9 \times 19\text{cm}$ :

➤  $461,30 \times 3,00\text{altura} - 44,80 \times 2,10 = 1.289,82\text{m}^2$

### 6.0 – ESQUADRIAS

#### 6.1 – PORTAS DE MADEIRA E VIDRO

6.1.1. Porta Madeira (P1) c/ ferragens, conforme projeto:

6.1.2. Porta Madeira (P2) c/ ferragens, conforme projeto: 12 unidade

6.1.3. Porta Madeira (P4) c/ ferragens, conforme projeto: 39 unidade

6.1.4. Porta Madeira (P5) c/ ferragens, de acordo projeto: 05 unidades

6.1.5. Porta Madeira (P6) c/ ferragens, de acordo projeto: 02 unidades

6.1.6. Porta de Vidro (P8) c/ ferragens, conforme projeto: 1 unidade

#### 6.2 – PORTAS METÁLICAS

6.2.1. Porta de Ferro (P3) c/ ferragens, conforme projeto: 2 unidades

6.2.2. Porta de Ferro (P7) c/ ferragens, conforme projeto: 1 unidade

#### 6.3 – JANELAS E GRADES METÁLICAS

6.3.1. Janela de Alumínio (J1) com ferragens: 15 unidade

6.3.2. Janela de Alumínio (J2) com ferragens: 31 unidades

6.3.3. Janela de Alumínio (J3) com ferragens: 13 unidade

6.3.4. Janela de Alumínio (J4) com ferragens: 1 unidade

6.3.5. Janela de Alumínio (J5) com ferragens: 1 unidade

6.3.6. Janela de Alumínio (J6) com ferragens: 1 unidade

6.3.7. Janela de Alumínio (J7) com ferragens: 2 unidade

6.3.8. Janela de Alumínio (J8) com ferragens: 2 unidade

6.3.9. Grade de Ferro (G1) com ferragens: 1 unidade

6.3.10. Grade de Ferro (G2) com ferragens: 2 unidade

6.3.11. Grade de Ferro (G3) com ferragens: 4 unidade

6.3.12. Grade de Ferro (G4) com ferragens: 2 unidade



#### 6.4 - COBOGÓS

6.4.1 – Cobogó (C1) – 2,00 unid

6.4.2 – Cobogó (C2) – 1,00 unid

#### 7.0 - COBERTURA

7.1. Estrutura de madeira de lei, primeira qualidade, serrada, não aparelhada, para telhas cerâmicas, vaos de até 7m:

➤ Área a ser coberta =  $989,09 + 47,05 = 1.036,14\text{m}^2$  (vide projeto)

7.2 Cobertura em telha cerâmica tipo plan, excluindo madeiramento

Área a ser coberta =  $989,09 + 47,05 = 1.036,14\text{m}^2$  (vide projeto)

7.3. Cumeeira com telha cerâmica embocada com argamassa traco 1:2:8 (cimento, cal e areia):

➤ Extensão linear =  $10,00 + 10,20 + 24,75 + 11,50 + 8,85 + 16,75 + 25,05 = 107,10\text{m}$ .

#### 8.0 – IMPERMEABILIZAÇÃO

8.1. Impermeabilização com tinta betuminosa em fundação – viga baldrame  
 $(0,30+0,30+0,15) \times 461,30\text{m} = 345,97\text{m}^2$

#### 9.0 – REVESTIMENTOS DE PAREDES

9.1. Chapisco

= total de alvenaria  $\times 2,00$  lados =  $1.289,82 \times 2,00 = 2.579,64\text{m}^2$

9.2. Chapisco em tetos:  $1.036,14\text{m}^2$

9.3 Emboço de paredes para receber cerâmica:

➤  $WC = (4,00 + 4,00 + 3,00 + 3,00) \times 1,60 \times 4,00 = 89,60\text{m}^2$

➤  $WC = (2,45 + 2,45 + 1,10 + 1,10) \times 1,60 = 11,36\text{m}^2$

➤  $WC = (1,20 + 1,20 + 3,00 + 3,00) \times 1,60 = 12,00\text{m}^2$

➤  $WC = (1,85 + 1,85 + 1,80 + 1,80) \times 1,60 \times 2,00 = 23,36\text{m}^2$

➤  $WC = (2,80 + 3,45 + 2,80 + 3,45) \times 1,60 \times 2,00 = 40,00\text{m}^2$

➤ Total =  $176,32\text{m}^2$

9.4. Reboco (paredes interna/externa):  $2 \times$  (área total de alvenaria) – (emboço para azulejo)  
 $= 2.579,64\text{m}^2 - 176,36\text{m}^2 = 2.403,28\text{m}^2$

9.5. Reboco de tetos:  $1.036,14\text{m}^2$

9.7. Revestimento cerâmico para paredes internas com placas tipo grês ou semi-grês de dimensões  $20 \times 20$  cm aplicadas em ambientes de área maior que  $5\text{m}^2$  na altura inteira das paredes. af\_06/2014 → (área total de emboço) =  $176,32\text{m}^2$



## 10.0 – PAVIMENTAÇÕES

10.1 Camada em lastro/regularizadora: =  $1.036,14 \times 0,05 = 51,81\text{m}^2$ .

10.2. Camada de regularização de piso = área de lastro =  $1.036,14 \text{m}^2$  (área do piso)

10.3. PISO EM GRANITO BRANCO 50X50CM LEVIGADO ESPESSURA 2CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA COLANTE DUPLA COLAGEM, COM REJUNTAMENTO EM CIMENTO BRANCO= (área de lastro) =  $1.036,14 \text{m}^2$  (área do piso)

10.4. Calçadas (pública) e rampa em concreto, espessura 7cm =  $(69,99 \times 2,00) + (40,00 \times 22,00) = 139,98 + 80,00 = 219,98\text{m}^2$

10.5. Piso em bloco sextavado 30x30cm, espessura 8cm, assentado sobre colchao de areia espessura 6cm =  $126,56 + 103,54 = 230,10\text{m}^2$

## 11.0 - PINTURA

11.1. Emassamento de parede e teto em massa acrílica

- Paredes = área de reboco =  $2.403,28\text{m}^2$
- Tetos = área de reboco em tetos =  $1.036,14\text{m}^2$
- Área total =  $2.403,28 + 1.036,14 = 3.439,42\text{m}^2$ .

11.2. Pintura acrílica de parede e teto sobre massa acrílica

- Paredes = área de reboco =  $2.403,28\text{m}^2$
- Tetos = área de reboco em tetos =  $1.036,14\text{m}^2$
- Área total =  $2.403,28 + 1.036,14 = 3.439,42\text{m}^2$ .

11.3. Esmalte sintético com zarcão em esquadrias de ferro

- Portão: lado x comprimento x altura =
- $(1,20 \times 2,10) \times 2,00 = 5,04\text{m}^2$
- $(0,80 \times 2,10) \times 2,00 = 3,36\text{m}^2$
- Total =  $8,40\text{m}^2$

11.4. Pintura de portas de madeira =

- $(0,60 \times 1,60 \times 14,00) \times 2,00 = 26,88\text{m}^2$
- $(0,60 \times 2,10 \times 12,00) \times 2,00 = 30,24\text{m}^2$
- $(0,80 \times 2,10 \times 39,00) \times 2,00 = 131,04\text{m}^2$
- $(1,20 \times 2,10) \times 7,00 = 17,64\text{m}^2$
- Total =  $205,80\text{m}^2$

## 12.0 – INSTALAÇÃO ELÉTRICA (220/380V)

12.1. Quadro de Distribuição de Força e Luz (QDFL):

12.1.1 Quadro de distribuição de embutir para 24 disjuntores com barramento: 1 unidade

12.1.2 Haste de aterramento : 1 unidade



## 12.2 Disjuntores:

12.2.1 Disjuntor termomagnético monopolar de 10 a 30A – 14 unidades

## 12.3. Luminárias

12.3.1. Lâmpadas fluorescente 32W/3000K mais reator eletrônico fixados sobre sanca - 61 unidades

12.3.2. Luminária circular de embutir- 41 unidades

12.3.3. Luminária tipo emergência – 15 unidades

12.3.4. Luminária pétala com lâmpada a vapor metálico 2 x 70W – 9 unidades

## 12.4 Caixas

12.4.1. Caixa de passagem em alvenaria(40x40x40)cm = 6 unidades

12.4.2. Caixa de passagem em alvenaria(30x30x30)cm = 3unidades.

## 12.5. – Fios/tomadas/interruptores

12.5.1 Eletroduto de pvc rígido roscável dn 20mm (3/4") incl conexões, fornecimento e instalação - 1200,00m

12.5.2 Fio isolado PVC P/750V 2.5mm<sup>2</sup> - 1450,00m

12.5.3 Cabo cobre nu 6mm<sup>2</sup> - 220,00m

12.5.4 Interruptor duplo – 8 unid

12.5.5 Interruptor 1 seção – 60 unid

12.5.6 Interruptor 3 seção – 2 unid

12.5.7 Tomada universal – 140 unid

## 13.0 – INSTALAÇÃO TELEFÔNICA

13.1. Eletroduto PVC 20mm (3/4") = 450,00m

13.2. Cabo telefônico CI -50 com 10 pares = 400,00 x 1,30 = 520.00m

13.3. Caixa de passagem 10 x 10 x 5cm – 15 unidades

13.4. Quadro de distribuição para telefone nº 3 – 35 unidade

## 14.0 – INSTALAÇÃO HIDRÁULICA

14.1 Tubulações e Conexões em PVC e Caixa D'água

14.1.1 PVC soldável Ø25mm = 60,20m

14.1.2. PVC soldável Ø32mm = 160,40m

14.1.3. PVC soldável Ø50mm = 24,50m

14.1.4. PVC soldável Ø40mm = 180,10m

14.1.5. Adaptador PVC c/ flanges/anel 20mm x 1/2" – 2 unidades





- 14.1.6. Adaptador PVC c/ flanges/anel 32mm x 1" – 2 unidades
- 14.1.7. Adaptador PVC c/ flanges/anel 50mm x 1½" – 2 unidades

14.2. Acessórios e complementos

- 14.2.1. Registro de gaveta bruto 3/4" - 39 unidades
- 14.2.2. Registro de gaveta bruto 1 1/4" - 1 unidades
- 14.2.3. Torneira de bóia 1" - 2 unidades
- 14.2.4. Chuveiro de plástico - 11unidades
- 14.2.5. Reservatório - 1 unidade
- 14.2.6. Torneira de jardim ¾" - 3 unidades
- 14.2.7. Caixa de Alvenaria (40x40x60)cm – 5,00unid
- 14.2.8 Tanque de lavar – 1,00 unid



### 15.0 – INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

15.1. Tubulações e Conexões em PVC

- 15.1.1. Tubo Ø 100mm = 46,95m
- 15.1.2. Tubo Ø 75mm = 24,60m

15.2. Acessórios e complementos

- 15.2.1 Ralo hemisférico Ø 100mm - 10 unidades
- 15.2.2. Caixa de areia 40 x 40 x 40 cm - 6 unidades

### 16.0 – INSTALAÇÃO SANITÁRIA

16.1. Tubulações e Conexões de PVC

- 16.1.1. Ponto de esgoto Ø 100mm nos sanitários - 5 unidades
- 16.1.2. Tubo PVC de esgoto Ø 100mm (rede externa)=92,20m
- 16.1.3. Tubo PVC de esgoto Ø 75mm (rede interna) = 62,20m
- 16.1.4. Tubo PVC de esgoto Ø 50mm (rede interna) = 44,00m
- 16.1.5. Tubo PVC de esgoto Ø 40mm (rede interna) = 88,20m

16.2. Acessórios e complementos

- 16.2.1. Caixa sifonada 100 x 100 x 50mm - 8 unidades
- 16.2.2. Caixa de gordura PVC 250 x 230 x 75mm - 1 unidade
- 16.2.3. Caixa de inspeção em alvenaria 60 x 60 x 60cm - 15 unidades

16.3. Sistema Fossa/Sumidouro

- 16.3.1 Fossa séptica em alvenaria - 1 unidade
- 16.3.2. Sumidouro em alvenaria- 1 unidade

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



## 17.0 – PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

17.1. Extintor de incêndio tipo PQS com 4Kg - 14 unidades

## 18.0 – LOUÇAS E METAIS

18.1. Louças

18.1.1. Vaso sanitário com caixa de descarga acoplada – louça branca- 23 unidades

18.1.2. Assento plástico para vaso sanitário - 23 unidades

18.1.3. Lavatório de louça branca - 17 unidades

18.1.4. Bancada de granito c/ 2 cubas louças, s/ acessórios (1.60x0.60)m – 3 unidades

18.1.5. Bancada de granito c/ 3 cubas louças, s/ acessórios (2.00x0.60)m– 2 unidades

18.1.6. Pia de cozinha em banca granito cinza e cuba aço inox - 1 unidade

18.1.7. Papeleira de louça branca – 17 unidades

18.1.8. Porta sabonete líquido - 17 unidades

18.1.9. Porta-toalha de louça branca com bastão plástico - 17 unidades

18.1.10. Bancada em granito p/ lavatório, incl. louça branca e acessórios – 6 unidades

18.2. Metais

18.2.1. Torneira cromada 1/2" ou 3/4" para lavatório – 4 unidades


## 19.0 – SERVIÇOS DIVERSOS

19.1 Barras de apoio para PNE: 0,80 x 12,00 unidades = 9,60m

## 20.0 – SERVIÇOS FINAIS

20.1. Limpeza final da obra = 1.036,14 m<sup>2</sup>



  
Arturo de Almeida El. Pilac  
ENGENHEIRO CIVIL  
C.R. 000315072  
C.R. 000315072