

# **MEMORIAL DE CÁLCULO ORÇAMENTÁRIO**

## **RECUPERAÇÃO E REFORÇO ESTRUTURAL**

Palácio da Justiça Raymundo Faoro  
Brasília - DF

Agosto | 2.018

## **Sumário:**

1. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS .....	3
2. MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS .....	4
3. TRATAMENTO DO CONCRETO: .....	7
4. SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....	9
5. SERVIÇOS FINAIS: .....	9

## **1. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS**

### **1.1. PLACA DE OBRAS**

- Medida da placa: 2,75 m x 1,45 m
- Área da placa =  $3,99 \text{ m}^2 \Rightarrow 4,0 \text{ m}^2$

### **1.2. MOBILIZAÇÃO:**

- Mão de obra profissional / servente: 12 horas / 24 horas  
Entrega e recebimento no canteiro de materiais para montagem dos tapumes, ferramentas e containers.
- Transporte de materiais e equipamentos: 12 horas / 12 horas  
Entrega de materiais e equipamentos para montagem dos tapumes e ferramentas de uso. (Previsão de operação parcialmente em período noturno – após 18 hs)

### **1.3. PPRA e PGR**

- Estimativa de 20 horas de trabalho de engenheiro de segurança do trabalho.

### **1.4. LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA**

- Estimada distância de 100 metros entre rede existente e pátio dos containers a serem instalados, com uma caixa d'água de 1000 litros e 4 pontos de fornecimento.

### **1.5. LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE ENERGIA**

- Estimada ligação trifásica com distância de 100 metros entre relógio existente e pátio dos containers a serem instalados, com quadro de distribuição com um disjuntor geral trifásico, dois disjuntores de

distribuição bifásicos e 4 disjuntores de distribuição monofásicos com circuitos de tomada e iluminação.

#### 1.6. LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE ESGOTO SANITÁRIO

-Estimada ligação com tubulação de PVC em rede existente no local, com construção de uma caixa de passagem em alvenaria/PVC com tampa.

#### 1.7. ART-CREA-DF:

-Conforme resolução do CONFEA

Uma ART – Anotação de Responsabilidade Técnica ou RRT – Registro de Responsabilidade Técnica, relativa à execução da obra.

### 2. MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

#### 2.1. LOCAÇÃO DE ANDAIME C/ MONTAGEM

##### 2.1.1. Para escarificação dos elementos estruturais

Em vigas:

=>  $(6 \text{ vigas} \times (1\text{m} + 1\text{m} + 0,15 \text{ m} + 0,15 \text{ m})) \times 32 \text{ metros} = 441,6 \text{ m}^2$

=>  $\text{Tempo} = 441,6 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ h/m}^2 = 176,6 \text{ h} \Rightarrow 22 \text{ dias} \Rightarrow 0,25 \text{ m c/ 4 equipes}$

=>  $\text{Quantidade de andaime} = 32 \text{ m} / 1,5 \text{ m} \times 8 \text{ m} \times 0,25 = 43 \text{ m}^2$

Em laje:

=> Conforme projeto:  $2.269,04 \text{ m}^2$

=>  $\text{Tempo} = 2.269,04 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ h/m}^2 = 908 \text{ h} \Rightarrow 114 \text{ dias/10 equipes} \Rightarrow 0,52 \text{ meses}$

=>  $\text{Quantidade de andaime} = 0,14 \times 2.269,04 \text{ m}^2 \times 14 \times 0,52 = 2.313 \text{ m}^2$

##### 2.1.2. Para lixamento e pintura anti corrosiva

Em vigas:

$1.134 \text{ m} \times 0,1 \text{ h/m} = 113,4 \text{ h} \Rightarrow 14 \text{ dias} \Rightarrow 0,65 \text{ meses} / 4 \text{ equipes} = 0,17 \text{ mês}$   
 $\Rightarrow \text{Quantidade de andaime} = 32 \text{ m} / 1,5 \text{ m} \times 8 \text{ m} \times 0,17 = 29 \text{ m}^2$

Em laje:

$15.883 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ h/m}^2 = 1.589 \text{ h} \Rightarrow 199 \text{ dias} / 10 \text{ equipes} \Rightarrow 0,90 \text{ meses}$   
 $\Rightarrow \text{Quantidade de andaime} = 0,14 \times 15.883 \text{ m} \times 14 \times 0,9 = 28.018 \text{ m}$

### 2.1.3. Para complementação das armaduras

Em vigas:

$\Rightarrow 960 \text{ kg de ferro } 6.3 \text{ mm} \times 0,105 \text{ h/kg} = 100 \text{ h} \Rightarrow 12,5 \text{ dias} \Rightarrow 0,50 \text{ meses}$   
 $\Rightarrow 416 \text{ kg de ferro } 25 \text{ mm} \times 0,105 \text{ h/kg} = 44 \text{ h} \Rightarrow 6 \text{ dias} \Rightarrow 0,30 \text{ meses}$   
 $\Rightarrow 0,8 \text{ meses} / 4 \text{ equipes} = 0,2 \text{ mes}$   
 $\Rightarrow \text{Quantidade de andaime} = 32 \text{ m} / 1,5 \text{ m} \times 8 \text{ m} \times 0,2 = 35 \text{ metros}$

Em laje:

$2.838 \text{ kg } \varnothing 5,0 \text{ mm} \times 0,279 \text{ h/kg} = 792 \text{ h} \Rightarrow 99 \text{ dias} / 10 \text{ equipes} \Rightarrow 0,45 \text{ meses}$   
 $\Rightarrow \text{Quantidade de andaime} = 0,14 \times 2.838 \text{ m}^2 \times 14 \times 0,45 = 2.503 \text{ m}$

### 2.1.4. Para execução de argamassa de restauração do concreto

Em vigas:

$442 \text{ m}^2 \times 0,75 \text{ h/m}^2 = 332 \text{ h} \Rightarrow 42 \text{ dias} \Rightarrow 1,9 \text{ meses} / 8 \text{ equipes} = 0,23 \text{ m}$   
 $\Rightarrow \text{Quantidade de andaime} = 32 \text{ m} / 1,5 \text{ m} \times 8 \text{ m} \times 0,23 = 40 \text{ metros}$

Em laje:

$2.269 \text{ m}^2 \times 0,75 \text{ h/m}^2 = 1.701 \text{ h} \Rightarrow 212 \text{ dias} / 8 \text{ equipes} \Rightarrow 1,20 \text{ meses}$   
 $\Rightarrow \text{Quantidade de andaime} = 0,14 \times 2.269 \text{ m}^2 \times 14 \times 1,20 = 5.337 \text{ m}^2$

### **Sub Totalização:**

A1 = Andaime para trabalho nas vigas

$$A1 = 43 + 29 + 35 + 40 \text{ metros} = 147 \text{ m x mes}$$

A2= Andaime para trabalho na laje

$$A2 = 2.313 + 28.018 + 2.503 + 5.337 = 38.171 \text{ m x mês}$$

TOTALIZAÇÃO:

$$\text{Locação: Total} = 147 + 38.171 = 38.318 \text{ m x mês}$$

$$\text{Montagem: Total} = 147 + (38.171/3) = 12.871 \text{ m}$$

## 2.2. LOCAÇÃO DE ESCORAS/CIMBRAMENTO METÁLICOS

E1=Cimbramento lateral das vigas

$$E1 = 120 \text{ unid} \times 1,15 \text{ metros} \times 3 = 414 \text{ metros/mês} - \text{Conforme projeto}$$

$$E1 = 414 \text{ metros/mês} \times 2 \text{ meses} = 828 \text{ metros}$$

=> Tempo: 2 meses conforme calculado no item anterior para vigas

## 2.3. LOCAÇÃO DE CONTAINERS

### 2.3.1. LOCAÇÃO DE CONTAINER PARA ESCRITÓRIO:

-Um container de 2,2 m x 6,2 m em chapa de aço p/escritório – 6 meses.

### 2.3.2. LOCAÇÃO DE CONTAINER PARA ALMOXARIFADO:

-Um container de 2,2 m x 6,2 m em chapa de aço p/almojarifado-6 meses.

### 2.3.3. LOCAÇÃO DE CONTAINER PARA REFEITÓRIO:

-Um container de 2,2 m x 6,2 m em chapa de aço p/refeitório-6 meses.

### 2.3.4. LOCAÇÃO DE CONTAINER PARA VESTIÁRIO:

-Um container de 2,2 m x 6,2 m em chapa de aço para vestiário-6 meses.

**Observação: Serão disponibilizados banheiros para uso dos funcionários/prepostos da empresa responsável pela execução da obra**

## 2.4. PESSOAL

### 2.4.1. ENGENHEIRO PLENO:

- Um engenheiro pleno passante duas hora por semana, incluídos EPIs e exames médicos

=> 26 semanas x 2 horas/semana = 52 horas

### 2.4.2. ENCARREGADO GERAL DE OBRAS:

-Um encarregado geral de obras em horário de 8 horas por dia 5 dias por semana, incluídos EPIs e exames médicos

=> 26 semanas x 5 dias x 8 horas = 1.040 horas

## 2.5. CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA:

- Fornecidos pelo Contratante

## 3. TRATAMENTO DO CONCRETO:

### 3.1. ESCARIFICAÇÃO DE CONCRETO (Ves):

$$V_c = V_{vigas} + V_{laje}$$

$$V_{vigas} = 441,60 \text{ m}^2$$

$$V_{laje} = 2.269,048 \text{ m}^2$$

$$V_c = 2.710,64 \text{ m}^2$$

### 3.2. TRATAMENTO DAS ARMADURAS:

#### 3.2.1. Lixamento

-Armaduras da Vigas/laje:  $(170/12) \times (2 \times (75,1+84,5)) = 4.519$  metros

$$: (2.269 \times 7) = 115.883 \text{ metros}$$

-Total de lixamento de armaduras:  $115.883 \times (2 \cdot 3,14 \cdot 0,003) = 2.183 \text{ m}^2$

#### 3.2.2. Pintura anti corrosiva

-Armaduras da Vigas/laje:  $(170/12) \times (2 \times (75,1+84,5)) = 4.519$  metros

$$: (2.269 \times 7) = 115.883 \text{ metros}$$

-Total de lixamento de armaduras:  $115.883 \times (2 \cdot 3,14 \cdot 0,003) = 2.183 \text{ m}^2$

### 3.3. COMPLEMENTAÇÃO DAS ARMADURAS:

-Conforme projeto:

=> 3.935 kg de ferro 5,0 mm

=> 960 kg de ferro 6,3 mm

=> 864 kg de ferro 25,0 mm

### 3.4. PONTE DE ADERÊNCIA (1mm de espessura):

- Nas vigas:

- 6 vigas 100 cm x 15 cm x 31,5 m.

- Área =  $6 \times (2 \times (0,94 + 0,11)) \times 31,5$

- Área = 396,90 m<sup>2</sup>

- Na laje:

- Área (conforme projeto) = 2.269 m<sup>2</sup>

Área total de ponte de aderência = 2.665,9 m<sup>2</sup>

Consumo =  $(397 + 2.269) \text{ m}^2 \times 0,8 \text{ kg/m}^2$

Consumo = 2.132,8 kg



### 3.5. Restauração com argamassa bi componente

-Volume de argamassa

= Área de ponte de aderência x 0,03 m + Complemento topo da viga

-Volume de argamassa = (2.665,9) + (6 x 32 x 0,15 x 0,03) = 2.694,70 m<sup>2</sup>

## 4. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

### 4.1. PINTURAS

Em vigas:

- 6 vigas 100 cm x 15 cm x 31,5 m.

- Área = 6 x (2 x (1 + 0,15)) x 31,5

- Área = 434,70 m<sup>2</sup>

- Na laje:

- Área (conforme projeto) = 2.669,04 m<sup>2</sup>

- Área = 2.669,04 m<sup>2</sup>

Área total = 435 + 2.670 = 3.105 m<sup>2</sup>

## 5. SERVIÇOS FINAIS:

### 5.1. LIMPEZA FINAL DA OBRA:

-Remoção de entulhos = Volume de escarificação x empolamento (30%)

-Remoção de entulhos = 2.710,64 x 0,03 x 1,3 = 105,8 m<sup>3</sup> =

=> 18 caminhões de 6 m<sup>3</sup>

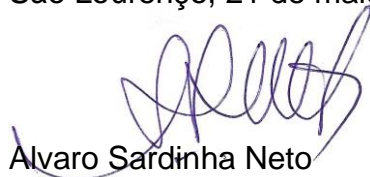
-Área da obra = (2 x 32 x 5) + 2.269 = 2.589 m<sup>2</sup>

-Área total de limpeza = 2.589 m<sup>2</sup>

## 5.2. DESMOBILIZAÇÃO:

- Mão de obra profissional: 12 horas
- Mão de obra de servente: 2 x 12 horas
- Devolução de containers e desmontagem do canteiro.
  
- Transporte de materiais e equipamentos: 12 horas
- Retirada de restos de materiais e equipamentos.

São Lourenço, 21 de maio de 2020.



Alvaro Sardinha Neto

Engenheiro Civil

CREA/RJ 87100245-1