



# Prefeitura Municipal de Naviraí-MS

## Gerência de Obras

---

### MEMORIAL DE CÁLCULO

---

#### 1.0 – INFRAESTRUTURA – FUNDAÇÕES

##### 3.1. Estacas a Trado (Brocas)

-Estaca 1 (Diâmetro= 30cm; Profundidade= 6,0m; 88 unidades)

**3.1.1.** Estaca escavada mecanicamente, sem fluido estabilizante, com 30 cm de diâmetro. – **528,00m**

- Comprimento total das brocas de Ø 30cm x 6,00m de comprimento (88 unidades) = 528,00m
- Comprimento total escavado: 528,00m

**3.1.2.** Arrasamento mecânico de estaca de concreto armado, diâmetros de até 40 cm(corte e preparo da cabeça de estaca) – **88 unidades**

- Estaca 1 (Diâmetro= 30cm; Profundidade= 6,00m; 88 unidades
- Total de unidades: 88 unidades

##### 3.2. Bloco de Coroamento:

-Bloco 01 de 1 estaca (60x60x50cm; 57unidades)  
-Bloco 02 de 2 estacas (150x60x65cm; 11 unidades)  
-Bloco 03 de 1 estaca (60x60x45cm; 5 unidades)  
-Bloco 04 de 2 estacas (150x60x100cm; 1 unidades)  
-Bloco 05 de 2 estacas (150x60x95cm; 1 unidades)

**3.2.1.** Escavação manual das cabeça de estaca / bloco (fundações rasas ≤ 1,50m) – **21,17m**

- Bloco 01 de 1 estaca (60x60x50cm; 57 unidades) = 10,26m<sup>3</sup>

- Bloco 02 de 2 estacas (150x60x65cm; 11 unidades) = 6,43m<sup>3</sup>
- Bloco 03 de 1 estaca (60x60x45cm; 5 unidades) = 0,81m<sup>3</sup>
- Bloco 04 de 2 estacas (150x60x100cm; 1 unidade) = 0,90m<sup>3</sup>
- Bloco 05 de 2 estacas (150x60x95cm; 1 unidade) = 0,85m<sup>3</sup>
  
- Total de escavação: 19,25 \* 1,1(10%)= 21,17m<sup>3</sup>

### **3.2.2. Regularização e compactação de fundo de cabeça de estaca / bloco – 25,02m<sup>2</sup>**

- Bloco 01 de 1 estaca (60x60x50cm; 57 unidades) = 20,52m<sup>2</sup>
- Bloco 02 de 2 estacas (150x60x65cm; 11 unidades) = 9,90m<sup>2</sup>
- Bloco 03 de 1 estaca (60x60x45cm; 5 unidades) = 1,80m<sup>2</sup>
- Bloco 04 de 2 estacas (150x60x100cm; 1 unidade) = 0,90m<sup>2</sup>
- Bloco 05 de 2 estacas (150x60x95cm; 1 unidade) = 0,90m<sup>2</sup>
- Total de regularização: 25,02m<sup>2</sup>

### **3.2.3. Forma tabua p/concreto em fundacao s/reaproveitamento – 112,02m<sup>2</sup>**

- Bloco 01 de 1 estaca (60x60x50cm; 57 unidades) = 68,40m<sup>2</sup>
- Bloco 02 de 2 estacas (150x60x65cm; 11 unidades) = 30,03m<sup>2</sup>
- Bloco 03 de 1 estaca (60x60x45cm; 5 unidades) = 5,40m<sup>2</sup>
- Bloco 04 de 2 estacas (150x60x100cm; 1 unidade) = 4,20m<sup>2</sup>
- Bloco 05 de 2 estacas (150x60x95cm; 1 unidade) = 3,99m<sup>2</sup>
  
- Total de Forma: 112,02m<sup>2</sup>

### **3.2.4. Concreto estrutural (Fck 25 MPa) – 19,25m<sup>3</sup>**

- Bloco 01 de 1 estaca (60x60x50cm; 57 unidades) = 10,26m<sup>3</sup>
- Bloco 02 de 2 estacas (150x60x65cm; 11 unidades) = 6,43m<sup>3</sup>
- Bloco 03 de 1 estaca (60x60x45cm; 5 unidades) = 0,81m<sup>3</sup>
- Bloco 04 de 2 estacas (150x60x100cm; 1 unidade) = 0,90m<sup>3</sup>
- Bloco 05 de 2 estacas (150x60x95cm; 1 unidade) = 0,85m<sup>3</sup>
- Total de concreto: 19,25m<sup>3</sup>

Armação da cabeça de estaca / bloco:

**3.2.5. Armação aço CA-50 dos blocos – 38,00Kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 16,0mm: 38,00Kg

**3.2.6. Armação aço CA-50 dos blocos – 528,00 Kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 12,50mm: 528,00Kg

**3.2.7. Armação aço CA-50 dos blocos – 1146,00Kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 10,0mm: 1146,00Kg

**3.2.8. Armação aço CA-60 dos blocos – 30,00Kg**

- Aço CA 60  $\phi$ 5,00mm: 30,00Kg

**3.2.9. Armação aço CA-60 dos blocos – 28,00Kg**

- Aço CA 60  $\phi$ 4,20mm: 28,00Kg

**3.2.10. Lançamento e adensamento de concreto em cabeça de estaca / bloco – 19,25m<sup>3</sup>**

- Bloco 01 de 1 estaca (60x60x50cm; 57 unidades) = 10,26m<sup>3</sup>
- Bloco 02 de 2 estacas (150x60x65cm; 11 unidades) = 6,43m<sup>3</sup>
- Bloco 03 de 1 estaca (60x60x45cm; 5 unidades) = 0,81m<sup>3</sup>
- Bloco 04 de 2 estacas (150x60x100cm; 1 unidade) = 0,90m<sup>3</sup>
- Bloco 05 de 2 estacas (150x60x95cm; 1 unidade) = 0,85m<sup>3</sup>
- Total de concreto: 19,25m<sup>3</sup>

**3.3. Vigas baldrame (Nível -0,30m):**

- VIGA 1 (12X20) comprimento linear=9,15metros linear
- VIGA 2 (12X30) comprimento linear=69,17metros linear
- VIGA 3 (12X40) comprimento linear=163,12metros linear
- VIGA 4 (17X40) comprimento linear=8,17metros linear

**3.3.1. Escavação mecânica de vala em material de 2a. categoria ate 2 m de profundidade com utilização de escavadeira hidráulica – 12,20m<sup>3</sup>**

- Viga Baldrame 01: 0,12 (largura média) x 0,20 (altura) x 9,15m (extensão linear) = 0,22m<sup>3</sup>.
- Viga Baldrame 02: 0,12 (largura média) x 0,30 (altura) x 69,17m (extensão linear) = 2,49m<sup>3</sup>.
- Viga Baldrame 03: 0,12 (largura média) x 0,40 (altura) x 163,12m (extensão linear) = 7,83m<sup>3</sup>.
- Viga Baldrame 03: 0,17 (largura média) x 0,40 (altura) x 8,17m (extensão linear) = 0,55m<sup>3</sup>.
  
- Volume total: 11,09m<sup>3</sup> X 1,1(10%)=12,20m<sup>3</sup>.

**3.3.2. Forma de madeira comum (2,5 x 30 cm) para viga baldrame (edificação) e “pescoço” dos pilares, inclusive desforma – 158,76m<sup>2</sup>**

- Formas Lateral = 158,76m<sup>2</sup>
  
- Área total: 158,76 m<sup>2</sup>

**3.3.3. Concreto estrutural (Fck=20 MPa) para as viga baldrame – 11,09m<sup>3</sup>**

- Viga Baldrame 01: 0,12 (largura média) x 0,20 (altura) x 9,15m (extensão linear) = 0,22m<sup>3</sup>.
- Viga Baldrame 02: 0,12 (largura média) x 0,30 (altura) x 69,17m (extensão linear) = 2,49m<sup>3</sup>.
- Viga Baldrame 03: 0,12 (largura média) x 0,40 (altura) x 163,12m (extensão linear) = 7,83m<sup>3</sup>.
- Viga Baldrame 03: 0,17 (largura média) x 0,40 (altura) x 8,17m (extensão linear) = 0,55m<sup>3</sup>.
  
- Volume total: 11,09m<sup>3</sup>

**3.3.4. Armadura CA-50 longitudinal das vigas baldrame – 12,00kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 16,00mm: 12,00Kg

### **3.3.5. Armadura CA-50 longitudinal das vigas baldrame – 16,00kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 12,50mm: 16,00Kg

### **3.3.6. Armadura CA-50 longitudinal das vigas baldrame – 30,00kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 10,00mm: 30,00Kg

### **3.3.7. Armadura CA-50 longitudinal das vigas baldrame – 431,00kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 8,00mm: 431,00Kg

### **3.3.8. Armadura CA-60 dos estribos das vigas baldrame – 158,00 Kg**

- Aço CA 60  $\phi$ 5,0mm: 158,00Kg

### **3.3.9. Lançamento e adensamento de concreto em fundação – 11,09m<sup>3</sup>**

- Viga Baldrame 01: 0,12 (largura média) x 0,20 (altura) x 9,15m (extensão linear) = 0,22m<sup>3</sup>.
- Viga Baldrame 02: 0,12 (largura média) x 0,30 (altura) x 69,17m (extensão linear) = 2,49m<sup>3</sup>.
- Viga Baldrame 03: 0,12 (largura média) x 0,40 (altura) x 163,12m (extensão linear) = 7,83m<sup>3</sup>.
- Viga Baldrame 03: 0,17 (largura média) x 0,40 (altura) x 8,17m (extensão linear) = 0,55m<sup>3</sup>.
  
- Volume total: 11,09m<sup>3</sup>

## **2.0 – SUPERESTRUTURAS**

\* Conforme calculo pelo software Cypecad 2014, de acordo com a norma NBR 6118:2014. A concepção estrutural foi idealizada de forma que as cargas das lajes descarregue nas vigas e

sucessivamente para os pilares. Portanto será executado primeiramente a estrutura e posteriormente os fechamentos (alvenaria).

#### 4.1. Pilares – Concreto 25 MPA:

- PILAR 1 (13X50cm; H=3,66m; 1 unidade)
- PILAR 2 (15X50cm; H=3,66m; 2 unidades)
- PILAR 3 (12x40cm; H=3,66m; 6 unidades)
- PILAR 4 (12x50cm; H=3,66m; 2 unidades)
- PILAR 5 (15x40cm; H=3,66m; 5 unidades)
- PILAR 6 (15x40cm; H=7,50m; 3 unidades)
- PILAR 7 (12x30cm; H=3,84m; 2 unidades)
- PILAR 8 (12x40cm; H=7,50m; 1 unidade)
- PILAR 9 (17x30cm; H=3,66m; 2 unidades)
- PILAR 10 (12x30cm; H=5,20m; 3 unidades)
- PILAR 11 (12x30cm; H=3,66m; 11 unidades)
- PILAR 12 (20x50cm; H=5,20m; 1 unidade)
- PILAR 13 (12X30cm; H=5,20m; 6 unidades)
- PILAR 14 (15x50cm; H=5,20m; 2 unidades)
- PILAR 15 (12x40cm; H=5,20m; 2 unidades)
- PILAR 16 (15x40cm; H=5,20m; 1 unidade)
- PILAR 17 (20x20cm; H=0,30m; 1 unidade)
- PILAR 18 (12x30cm; H=1,54m; 24 unidades)
- PILAR 19 (12x50cm; H=5,20m; 2 unidades)
- PILAR 20 (12x30cm; H=2,85m; 19 unidades)
- PILAR 21 (12x30cm; H=0,30m; 6 unidades)
- PILAR 22 (12x30cm; H=7,50m; 2 unidades)
- PILAR 23 (12x30cm; H=0,68m; 3 unidades)
- 

**4.1.1.** Montagem e desmontagem de fôrma de pilares retangulares e estruturas similares com área média das seções menor ou igual a 0,25 m<sup>2</sup>, pé-direito duplo, em chapa de madeira compensada resinada, utilizações – **214,62m<sup>2</sup>**

- Pilares da edificação - tipo 1:  $[(2 \times 0,13) + (2 \times 0,50)] \times 3,66 \times 1\text{un} = 4,61\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 2:  $[(2 \times 0,15) + (2 \times 0,50)] \times 3,66 \times 2\text{un} = 9,52\text{m}^2$ .

- Pilares da edificação - tipo 3:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,40)] \times 3,66 \times 6\text{un} = 22,84\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 4:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,50)] \times 3,66 \times 2\text{un} = 9,08\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 5:  $[(2 \times 0,15) + (2 \times 0,40)] \times 3,66 \times 5\text{un} = 20,13\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 6:  $[(2 \times 0,15) + (2 \times 0,40)] \times 7,50 \times 3\text{un} = 24,75\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 7:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,30)] \times 3,84 \times 2\text{un} = 6,45\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 8:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,40)] \times 7,50 \times 1\text{un} = 7,80\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 9:  $[(2 \times 0,17) + (2 \times 0,30)] \times 3,66 \times 2\text{un} = 6,88\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 10:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,30)] \times 5,20 \times 3\text{un} = 13,10\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 11:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,30)] \times 3,66 \times 11\text{un} = 33,82\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 12:  $[(2 \times 0,20) + (2 \times 0,50)] \times 5,20 \times 1\text{un} = 7,28\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 13:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,30)] \times 5,20 \times 6\text{un} = 26,21\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 14:  $[(2 \times 0,15) + (2 \times 0,50)] \times 5,20 \times 2\text{un} = 13,52\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 15:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,40)] \times 5,20 \times 2\text{un} = 10,82\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 16:  $[(2 \times 0,15) + (2 \times 0,40)] \times 5,20 \times 1\text{un} = 5,72\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 17:  $[(2 \times 0,20) + (2 \times 0,20)] \times 0,30 \times 1\text{un} = 0,24\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 18:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,30)] \times 1,54 \times 24\text{un} = 31,05\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 19:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,50)] \times 5,20 \times 2\text{un} = 12,90\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 20:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,30)] \times 2,85 \times 19\text{un} = 45,49\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 21:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,30)] \times 0,30 \times 6\text{un} = 1,51\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 22:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,30)] \times 7,50 \times 2\text{un} = 12,60\text{m}^2$ .
- Pilares da edificação - tipo 23:  $[(2 \times 0,12) + (2 \times 0,30)] \times 0,68 \times 3\text{un} = 1,71\text{m}^2$ .
  
- Área total forma (desforma):  $328,03\text{m}^2$

#### 4.1.2. Concreto estrutural ( $F_{ck}=25$ MPa) para as vigas e pilares – **15,65m<sup>3</sup>**

- Pilares da edificação - tipo 1:  $[(0,13) \times (0,50)] \times 3,66 \times 1\text{un} = 0,24\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 2:  $[(0,15) \times (0,50)] \times 3,66 \times 2\text{un} = 0,55\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 3:  $[(0,12) \times (0,40)] \times 3,66 \times 6\text{un} = 1,05\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 4:  $[(0,12) \times (0,50)] \times 3,66 \times 2\text{un} = 0,44\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 5:  $[(0,15) \times (0,40)] \times 3,66 \times 5\text{un} = 1,10\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 6:  $[(0,15) \times (0,40)] \times 7,50 \times 3\text{un} = 1,35\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 7:  $[(0,12) \times (0,30)] \times 3,84 \times 2\text{un} = 0,27\text{m}^3$ .

- Pilares da edificação - tipo 8:  $[(0,12) \times (0,40)] \times 7,50 \times 1\text{un} = 0,36\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 9:  $[(0,17) \times (0,30)] \times 3,66 \times 2\text{un} = 0,37\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 10:  $[(0,12) \times (0,30)] \times 5,20 \times 3\text{un} = 0,56\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 11:  $[(0,12) \times (0,30)] \times 3,66 \times 11\text{un} = 1,45\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 12:  $[(0,20) \times (0,50)] \times 5,20 \times 1\text{un} = 0,52\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 13:  $[(0,12) \times (0,30)] \times 5,20 \times 6\text{un} = 1,12\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 14:  $[(0,15) \times (0,50)] \times 5,20 \times 2\text{un} = 0,78\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 15:  $[(0,12) \times (0,40)] \times 5,20 \times 2\text{un} = 0,50\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 16:  $[(0,15) \times (0,40)] \times 5,20 \times 1\text{un} = 0,31\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 17:  $[(0,20) \times (0,20)] \times 0,30 \times 1\text{un} = 0,01\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 18:  $[(0,12) \times (0,30)] \times 1,54 \times 24\text{un} = 1,33\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 19:  $[(0,12) \times (0,50)] \times 5,20 \times 2\text{un} = 0,62\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 20:  $[(0,12) \times (0,30)] \times 2,85 \times 19\text{un} = 1,95\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 21:  $[(0,12) \times (0,30)] \times 0,30 \times 6\text{un} = 0,06\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 22:  $[(0,12) \times (0,30)] \times 7,50 \times 2\text{un} = 0,54\text{m}^3$ .
- Pilares da edificação - tipo 23:  $[(0,12) \times (0,30)] \times 0,68 \times 3\text{un} = 0,07\text{m}^3$ .
  
- Área total concreto (concreto):  $15,65\text{m}^3$

**4.1.3.** Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em um edifício de múltiplos pavimentos utilizando aço CA-50 de 12.5 mm – montagem – **102,00Kg**

- Aço CA 50  $\phi 12,50\text{mm}$ : 102,00Kg

**4.1.4.** Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em um edifício de múltiplos pavimentos utilizando aço CA-50 de 10.0 mm – montagem – **1770,00Kg**

- Aço CA 50  $\phi 10,0\text{mm}$ : 1770,00Kg

**4.1.5.** Armação de pilar ou viga de uma estrutura convencional de concreto armado em um edifício de múltiplos pavimentos utilizando aço CA-60 de 5.0mm – montagem – **535,00Kg**

- Aço CA 60  $\phi 5,0\text{mm}$ : 535,00Kg

**4.1.6.** Concretagem de pilares,  $F_{ck} = 25 \text{ MPa}$ , com uso de baldes em edificação com seção



média de pilares menor ou igual a 0,25 m<sup>2</sup> - lançamento, adensamento e acabamento – **15,65m<sup>3</sup>**

- Pilares da edificação - tipo 1: [(0,13) x (0,50)] x 3,66 x 1un = 0,24m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 2: [(0,15) x (0,50)] x 3,66 x 2un = 0,55m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 3: [(0,12) x (0,40)] x 3,66 x 6un = 1,05m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 4: [(0,12) x (0,50)] x 3,66 x 2un = 0,44m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 5: [(0,15) x (0,40)] x 3,66 x 5un = 1,10m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 6: [(0,15) x (0,40)] x 7,50 x 3un = 1,35m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 7: [(0,12) x (0,30)] x 3,84 x 2un = 0,27m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 8: [(0,12) x (0,40)] x 7,50 x 1un = 0,36m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 9: [(0,17) x (0,30)] x 3,66 x 2un = 0,37m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 10: [(0,12) x (0,30)] x 5,20 x 3un = 0,56m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 11: [(0,12) x (0,30)] x 3,66 x 11un = 1,45m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 12: [(0,20) x (0,50)] x 5,20 x 1un = 0,52m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 13: [(0,12) x (0,30)] x 5,20 x 6un = 1,12m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 14: [(0,15) x (0,50)] x 5,20 x 2un = 0,78m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 15: [(0,12) x (0,40)] x 5,20 x 2un = 0,50m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 16: [(0,15) x (0,40)] x 5,20 x 1un = 0,31m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 17: [(0,20) x (0,20)] x 0,30 x 1un = 0,01m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 18: [(0,12) x (0,30)] x 1,54 x 24un = 1,33m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 19: [(0,12) x (0,50)] x 5,20 x 2un = 0,62m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 20: [(0,12) x (0,30)] x 2,85 x 19un = 1,95m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 21: [(0,12) x (0,30)] x 0,30 x 6un = 0,06m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 22: [(0,12) x (0,30)] x 7,50 x 2un = 0,54m<sup>3</sup>.
- Pilares da edificação - tipo 23: [(0,12) x (0,30)] x 0,68 x 3un = 0,07m<sup>3</sup>.
  
- Área total concreto (concreto): 15,65m<sup>3</sup>

#### **4.2. VIGA (NÍVEL 2,85):**

-VIGA 1 (12X30) comprimento linear=56,94metros linear

**4.2.1.** Forma de madeira comum (2,5 x 30 cm) para viga (edificação) e “pescoço” dos pilares, inclusive desforma – **24,75m<sup>2</sup>**

- Formas Fundo = 8,29m<sup>2</sup>
- Formas Lateral = 16,46m<sup>2</sup>
  
- Área total: 24,75m<sup>2</sup>

**4.2.2. Concreto estrutural (Fck=25 MPa) para as viga – 2,05m<sup>3</sup>**

- Viga 01: 0,12 (largura média) x 0,30 (altura) x 59,94m (extensão linear) = 2,05m<sup>3</sup>.
  
- Volume total: 2,05m<sup>3</sup>

**4.2.3. Armadura CA-50 longitudinal das vigas – 72,00Kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 8,00mm: 72,00Kg

**4.2.4. Armadura CA-60 dos estribos das vigas – 23,00Kg**

- Aço CA 60  $\phi$ 5,0mm: 23,00Kg

**4.2.5. Lançamento e adensamento de concreto – 2,05m<sup>3</sup>**

- Viga 01: 0,12 (largura média) x 0,30 (altura) x 59,94m (extensão linear) = 2,05m<sup>3</sup>.
  
- Volume total: 2,05m<sup>3</sup>

**4.3. VIGA (NÍVEL 3,66m):**

-VIGA 1 (12X40) comprimento linear=198,33metros linear

-VIGA 2 (12X60) comprimento linear=14,87metros linear

-VIGA 3 (12X50) comprimento linear=26,99metros linear

-VIGA 4 (12X30) comprimento linear=26,22metros linear

**4.3.1. Forma de madeira comum (2,5 x 30 cm) para viga (edificação) e “pescoço” dos pilares, inclusive desforma – 196,44m<sup>2</sup>**

- Formas fundo = 24,11 m<sup>2</sup>
- Formas latera = 172,33 m<sup>2</sup>
  
- Área total: 196,44m<sup>2</sup>

**4.3.2. Concreto estrutural (Fck=25 MPa) para as viga – 15,20m<sup>3</sup>**

- Viga 01: 0,12 (largura média) x 0,40 (altura) x 198,33m (extensão linear) = 9,52m<sup>3</sup>.
- Viga 02: 0,12 (largura média) x 0,60 (altura) x 14,87m (extensão linear) = 1,07m<sup>3</sup>.
- Viga 03: 0,12 (largura média) x 0,50 (altura) x 26,99m (extensão linear) = 1,62m<sup>3</sup>.
- Viga 04: 0,12 (largura média) x 0,30 (altura) x 26,22m (extensão linear) = 0,94m<sup>3</sup>.
  
- Volume total: 15,20m<sup>3</sup>

**4.3.3. Armadura CA-50 longitudinal das vigas – 7,00Kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 16,00mm: 7,00Kg

**4.3.4. Armadura CA-50 longitudinal das vigas – 131,00Kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 12,50mm: 131,00Kg

**4.3.5. Armadura CA-50 longitudinal das vigas – 296,00Kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 10,00mm: 296,00Kg

**4.3.6. Armadura CA-50 longitudinal das vigas – 350,00Kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 8,00mm: 350,00Kg

**4.3.7. Armadura CA-60 dos estribos das vigas – 235,00Kg**

- Aço CA 60  $\phi$ 5,0mm: 235,00Kg

**4.3.8. Lançamento e adensamento de concreto – 2,05m<sup>3</sup>**

➤ Viga 01:  $0,12$  (largura média) x  $0,30$  (altura) x  $59,94\text{m}$  (extensão linear) =  $2,05\text{m}^3$ .

➤ Volume total:  $2,05\text{m}^3$

#### **4.4. VIGA (NÍVEL 4,52):**

-VIGA 1 (12X35) comprimento linear= $16,67\text{metros linear}$

**4.4.1.** Forma de madeira comum ( $2,5 \times 30$  cm) para viga (edificação) e “pescoço” dos pilares, inclusive desforma –  **$11,50\text{m}^2$**

➤ Formas Fundo =  $1,66\text{m}^2$

➤ Formas Lateral =  $9,84\text{m}^2$

➤ Área total:  $11,50\text{m}^2$

**4.4.2.** Concreto estrutural ( $F_{ck}=25$  MPa) para as viga –  **$0,70\text{m}^3$**

➤ Viga 01:  $0,12$  (largura média) x  $0,35$  (altura) x  $16,67\text{m}$  (extensão linear) =  $0,70\text{m}^3$ .

➤ Volume total:  $0,70\text{m}^3$

**4.4.3.** Armadura CA-50 longitudinal das vigas –  **$28,00\text{Kg}$**

➤ Aço CA 50  $\phi 8,00\text{mm}$ :  $28,00\text{Kg}$

**4.4.4.** Armadura CA-60 dos estribos das vigas –  **$11,00\text{Kg}$**

➤ Aço CA 60  $\phi 5,0\text{mm}$ :  $11,00\text{Kg}$

**4.4.5.** Lançamento e adensamento de concreto –  **$0,70\text{m}^3$**

➤ Viga 01:  $0,12$  (largura média) x  $0,35$  (altura) x  $16,67\text{m}$  (extensão linear) =  $0,70\text{m}^3$ .

➤ Volume total:  $0,70\text{m}^3$

#### **4.5. VIGA (NÍVEL 5,20):**

-VIGA 1 (12X20) comprimento linear=129,17metros linear

**4.5.1.** Forma de madeira comum (2,5 x 30 cm) para viga (edificação) e “pescoço” dos pilares, inclusive desforma – **58,36m<sup>2</sup>**

- Formas – Fundo = 13,47m<sup>2</sup>.
- Formas – Lateral = 44,89m<sup>2</sup>.
  
- Área total: 58,36m<sup>2</sup>

**4.5.2.** Concreto estrutural (Fck=25 MPa) para as viga – **3,10m<sup>3</sup>**

- Viga 01: 0,12 (largura média) x 0,20 (altura) x 129,17m (extensão linear) = 3,10m<sup>3</sup>.
  
- Volume total: 3,10m<sup>3</sup>

**4.5.3.** Armadura CA-50 longitudinal das vigas – **221,00Kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 8,00mm: 221,00Kg

**4.5.4.** Armadura CA-60 dos estribos das vigas – **113,00Kg**

- Aço CA 60  $\phi$ 5,0mm: 113,00Kg

**4.5.5.** Lançamento e adensamento de concreto – **3,10m<sup>3</sup>**

- Viga 01: 0,12 (largura média) x 0,20 (altura) x 129,17m (extensão linear) = 3,10m<sup>3</sup>.
  
- Volume total: 3,10m<sup>3</sup>

#### **4.6. VIGA (NÍVEL 7,50):**

-VIGA 1 (12X40) comprimento linear=24,79metros linear

**4.6.1.** Forma de madeira comum (2,5 x 30 cm) para viga (edificação) e “pescoço” dos pilares, inclusive desforma – **19,28m<sup>2</sup>**

- Formas fundo = 2,52m<sup>2</sup>
- Formas Lateral = 16,76m<sup>2</sup>
  
- Área total: 19,28m<sup>2</sup>

**4.6.2.** Concreto estrutural (Fck=25 MPa) para as viga – **1,19m<sup>3</sup>**

- Viga 01: 0,12 (largura média) x 0,40 (altura) x 24,79m (extensão linear) = 1,19m<sup>3</sup>.
  
- Volume total: 1,19m<sup>3</sup>

**4.6.3.** Armadura CA-50 longitudinal das vigas – **45,00Kg**

- Aço CA 50  $\phi$ 8,00mm: 45,00Kg

**4.6.4.** Armadura CA-60 dos estribos das vigas – **16,00Kg**

- Aço CA 60  $\phi$ 5,0mm: 16,00Kg

**4.6.5.** Lançamento e adensamento de concreto – **1,19m<sup>3</sup>**

- Viga 01: 0,12 (largura média) x 0,40 (altura) x 24,79m (extensão linear) = 1,19m<sup>3</sup>.
  
- Volume total: 1,19m<sup>3</sup>