



Estado do Rio de Janeiro
PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS
SECRETARIA DE URBANIZAÇÃO, PARQUES E JARDINS.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

OBRA: CONSTRUÇÃO DE COBERTURA E REVITALIZAÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA

Local: Praça Sebastião Martins Pimenta / AREAL – ANGRA DOS REIS

1 – SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1–Placa de obra padrão PMAR

1,30 x 1,80= 2,34 m²

1.2 - Barracão de obra

2,50x3,20= 8,00 m²

1.3 – Tapume com telha metálica

23,00+32,00+23,00+32,00=110,00X2,20= 242,00m²

1.4 – Sondagem

Quantidade de furos = 2 un

estimado a profundidade = 25 metros por furo

Total = 50,00 metros

1.5- Mobilização e desmobilização de equipamento de sondagem

1,00 un

1.6 – Ligação provisória de água

1,00 un

1.7- Ligação provisória de energia

1,00 un

1.8 – Locação de obra

(22,00+31,00)X2=106,00 m

2– Projetos

2. 1 – Projeto executivo estrutural

Area = 31,00 x 22,00 = 682,00 m²

Total = 682,00 m²

2.2 – Projeto de Estrutura metálica

Area = 31,00 x 22,00 = 682,00 m²

Total = 682,00 m²

3- DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

3.1- Demolição de piso, inclusive base de concreto e=8cm

$$(12\text{un} \times 1,26 \times 0,54) + (4\text{un} \times 0,54 \times 0,54) = 9,33 \text{ m}^2$$

3.2- Demolição de piso São Tomé (trecho elétrica)

$$(6,55+7,84) \times 0,15 = 2,16 \text{ m}^2$$

3.3- Retirada de Entulho

Demolições:

$$(\text{item 3.1}) 9,33 \times 0,08 = 0,75 \text{ m}^3$$

$$(\text{item 3.2}) 2,16 \times 0,03 = 0,07 \text{ m}^3$$

Subtotal: 0,82 m³

Fator de empolamento (0,30)

Total: **1,06 m³**

Sobra de escavação:

$$\text{a. } 40,32 \text{ m}^3 - 24,59 \text{ m}^3 = 15,73 \text{ m}^3 \text{ (item 4)}$$

$$15,73 \times 1,25 \text{ (empolamento 25\%)} = 19,66 \text{ m}^3$$

$$\text{b. } 48,60 \text{ m}^3 - 39,06 \text{ m}^3 = 9,54 \text{ m}^3 \text{ (item 5)}$$

$$9,54 \times 1,25 \text{ (empolamento 25\%)} = 11,93 \text{ m}^3$$

$$\text{c. } 0,45 \text{ m}^3 - 0,23 \text{ m}^3 = 0,22 \text{ m}^3 \text{ (item 10)}$$

$$0,22 \times 1,25 \text{ (empolamento 25\%)} = 0,28 \text{ m}^3$$

$$\text{Total} = 1,06 + 19,66 + 9,54 + 11,93 + 0,28 = 42,47$$

$$42,47 / 5 \text{ m}^3 = 9 \text{ unidades}$$

4 - INFRAESTRUTURA

4.1- Estaca pre-fabricada de concreto

32 estacas de 25 m cada

$$32 \times 25 = 800,00 \text{ m}$$

4.2 Cravação de estacas pre-fabricadas de concreto

800m

4.3- Transporte, montagem e desmontagem de bate estacas

1,00 un

4.4- Escavação manual

Blocos

$$(1,70 \times 1,30 \times 1,00) \times 12 + (0,80 \times 0,80 \times 0,70) \times 4 = (2,21 \times 12) + (0,45 \times 4) = 26,52 + 1,80 = 28,32 \text{ m}^3$$

Baldrame

$$(0,50 \times 19,66 \times 0,50) + (0,50 \times 28,32 \times 0,50) = 4,92 + 7,08 = 12,00 \text{ m}^3$$

Total = 40,32 m³

4.5 - Formas

Blocos e Baldrame

$$((1,26 + 0,54 + 1,26 + 0,54) \times 0,90) \times 12 + ((0,54 + 0,54 + 0,54 + 0,54) \times 0,60) \times 4 + ((19,66 + 19,66) \times 0,40 \times 2 + ((28,32 + 28,32) \times 0,40) \times 2 = 38,88 + 5,18 + 31,46 + 45,31 = 120,83 \text{ m}^2$$

4.6 - Escoramento

120,83m²

4.7 – Aço CA-50A ø 10,00 mm

Concreto Blocos e Baldrame

$$1,26 \times 0,54 \times 0,90) \times 12 + (0,54 \times 0,54 \times 0,60) \times 4 + (0,20 \times 19,66 \times 0,40) \times 2 + (0,20 \times 28,32 \times 0,40) \times 2 = 7,35 + 0,70 + 3,15 + 4,53 =$$

$$\text{Total} = 15,73 \text{ m}^3$$

Taxa de aço por volume 20 kg/m³

$$15,73 \text{ m}^3 \times 20 = 314,60 \text{ kg}$$

4.8 – Aço CA-50A ø 6,3 mm

Concreto Blocos e Baldrame

$$1,26 \times 0,54 \times 0,90) \times 12 + (0,54 \times 0,54 \times 0,60) \times 4 + (0,20 \times 19,66 \times 0,40) \times 2 + (0,20 \times 28,32 \times 0,40) \times 2 = 7,35 + 0,70 + 3,15 + 4,53 =$$

$$\text{Total} = 15,73 \text{ m}^3$$

Taxa de aço por volume 30 kg/m³

$$15,73 \text{ m}^3 \times 30 = 471,90 \text{ kg}$$

4.9– Corte, dobraagem, montagem e colocação de ferragens nas formas, aço CA-50, em barras redondas, com diâmetro igual a 8.0 a 12.5mm

$$314,60 \text{ kg}$$

4.10 – Corte, dobraagem, montagem e colocação de ferragens nas formas, aço CA-50, em barras redondas, com diâmetro igual a 6,3mm

$$\text{Total} = 471,90 \text{ kg}$$

4.11 – Concreto fck 30 Mpa

Concreto Blocos e Baldrame

$$(1,26 \times 0,54 \times 0,90) \times 12 + (0,54 \times 0,54 \times 0,60) \times 4 + (0,20 \times 19,66 \times 0,40) \times 2 + (0,20 \times 28,32 \times 0,40) \times 2 = 7,35 + 0,70 + 3,15 + 4,53 =$$

$$\text{Total} = 15,73 \text{ m}^3$$

4.12 – Estaca metálica – Emenda

$$32 \text{ emendas} \times 3 = 96 \text{ un}$$

4.13 – Reaterro manual

Concreto Blocos e Baldrame

$$(1,26 \times 0,54 \times 0,90) \times 12 + (0,54 \times 0,54 \times 0,60) \times 4 + (0,20 \times 19,66 \times 0,40) \times 2 + (0,20 \times 28,32 \times 0,40) \times 2 = 7,35 + 0,70 + 3,15 + 4,53$$

$$40,32 - 15,73 = 24,59 \text{ m}^3$$

$$\text{Total} = 24,59 \text{ m}^3$$

5- DRENAGEM

5.1– Escavação para o tubo de manilha Concreto 200 mm

$$32,00 + 23,00 + 32,00 + 23,00 + 25,00 = 135,00 \text{ m} \times (0,6 \times 0,6 \times 1,0) = 48,60 \text{ m}^3$$

5.2– Tubo de Drenagem de manilha Concreto 200 mm

$$32,00 + 23,00 + 32,00 + 23,00 + 25,00 = 135,00 \text{ m}$$

5.3 – Assentamento do tubo de manilha Concreto 200 mm

$$32,00 + 23,00 + 32,00 + 23,00 + 25,00 = 135,00 \text{ m}$$

5.4 – Reaterro para o tubo de manilha Concreto 200 mm

$$32,00 + 23,00 + 32,00 + 23,00 + 25,00 = 135,00 \text{ m} \times (0,6 \times 0,6 \times 0,1) - [(3,14 \times 0,15^2 \times 1,0) \times 135,00] = 48,60 - 9,54 = 39,06 \text{ m}^3$$

5.5 – Caixa de Ralo com Grelha

4 unidades

5.6 – Caixa de visita com tampa

2 unidades

6- SUPERESTRUTURA

6.1 – Chapa de aço 50x50, esp=7/8", com 4 barras de 3/4"

Base de fixação das colunas = 12,00 un

6.2 – Estrutura metálica para cobertura em telhas metálicas

Area = 31,00 x 22,00 = 682,00 m² x (arco tangente da inclinação 15%)

Total = 682 x (1,011) = 689,50 m²

6.3- Perfil metálico " I" W200 x 44,60 (44,60 Kg /m)

Pilares

$$12,00 \times (7,88) = 94,56 \text{ m}$$

$$94,56 \times 44,60 = 4.217,38 \text{ Kg}$$

$$21,11 \times (2\text{ lados}) = 42,22 \text{ m} \times 44,6 = 1.883,01 \text{ Kg}$$

$$\text{Total : } 4.217,38 \text{ Kg} + 1.883,01 \text{ Kg} = 6.100,39 \text{ Kg}$$

6.4 Formas de madeira de 3ª, para moldagem de peças de concreto com paramentos planos, em lajes, vigas, paredes, etc, servindo a madeira 3 vezes, inclusive desmoldagem, exclusive escoramento

$$(0,55+0,5+0,55+0,5) \times 1,00 = 2,1 \text{ m}^2$$

$$2,1 \times 12 = 25,20 \text{ m}^2$$

6.5 Escoramento de formas de paramentos verticais, para altura até 1,50m, com 30% de aproveitamento da madeira, inclusive retirada

25,20 m²

6.6 Barra de aço CA-50, com saliência ou mocha, coeficiente de conformação superficial mínimo (aderência) igual a 1,5, diâmetro de 8.0 a 12.5mm, destinada à armadura de concreto armado, compreendendo 10% de perdas de pontas e arame 18. FORNECIMENTO

8 Barras de 1,1m para cada pilar

$$8 \times 1,1 \times 12 = 105,60 \text{ m} \quad 105,60 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = 65,16 \text{ kg}$$

6.7 Barra de aço CA-50, com saliência ou mocha, coeficiente de conformação superficial mínimo (aderência) igual a 1,5, diâmetro de 6.3mm, destinada à armadura de concreto armado, compreendendo 10% de perdas de pontas e arame 18. FORNECIMENTO

$$\text{Estribo} = 0,44 \times 4 = 1,76 + 0,10 = 1,86$$

$$\text{Espaçamento} = 0,15 \text{ m} \quad 1/0,15 = 6,66 = 7 \text{ estribos}$$

$$7 \times 1,86 \times 12 = 156,24 \text{ m} \quad 156,24 \text{ m} \times 0,245 \text{ kg/m} = 38,28 \text{ kg}$$

6.8 Corte, dobragem, montagem e colocação de ferragens nas formas, aço CA-50, em barras redondas, com diâmetro igual a 8.0 a 12.5mm

65,16 kg

6.9 Corte, dobragem, montagem e colocação de ferragens nas formas, aço CA-50, em barras redondas, com diâmetro igual a 6,3mm

38,28 kg

6.10 - Concreto dosado racionalmente para uma resistência característica à compressão de 25MPa, inclusive materiais, transporte, preparo com betoneira, lançamento e adensamento

Pilares: $12 \times 0,50 \times 0,5 \times 1,00 = 3,0 \text{ m}^3$

7 – COBERTURA

7.1 – Cobertura em telha de alumínio ondulada

Quadra

$22,00 \times 31,00 = (682,00 \text{ m}^2) \times (\text{arco tangente da inclinação } 15\%) - (102,00) \text{ telhas translucidas} = 689,50 \text{ m}^2 - 102,00 = 587,50 \text{ m}^2$

Fechamento longitudinal (tapamento lateral)

$31,00 \times 2,90 \times 2 \text{ lados} = 179,80 \text{ m}^2$

Fechamento frente e fundos = $47,62 \times 2 = 95,24 \text{ m}^2$

Total = 862,54 m²

7.2 – Cobertura em telha de fibra de vidro translúcida e= 0,6 mm

$5,10 \times 2,50 \times 8 = 102,00 \text{ m}^2$

7.3– Calha de alumínio des. 0,50 m

$31,00 \times 2 = 62,00 \text{ m}$

7.4 – Condutor de PVC 150 mm

$8 \times 7,75 = 62,00 \text{ m}$

8. PAVIMENTAÇÃO

8.1 – Execução de base em concreto simples e=8cm

$(12 \text{un} \times 1,26 \times 0,54) + (4 \text{un} \times 0,54 \times 0,54) = 9,33 \text{ m}^2$

Total: $9,33 \times 0,08 = 0,75 \text{ m}^3$

8.2– Fornecimento e colocação de piso São Tomé

$(12 \text{un} \times 1,26 \times 0,54) + (4 \text{un} \times 0,54 \times 0,54) = 9,33 \text{ m}^2$

8.3– Piso de Concreto Armado monolítico (10cm)

$(31,00 \times 22,00) = 682,00 \text{ m}^2$

8.4– Polimento de piso de Concreto Novo

$(31,00 \times 22,00) = 682,00 \text{ m}^2$

9- ALAMBRADO

9.1 Arrancamento de grades, gradis, alambrados, cercas e portões

$$((4,40 \times 2,90) \times 4\text{ lados}) + (((2,55 \times 2,85) / 2) \times 4\text{ lados}) + ((31,00 \times 2,85) \times 2\text{ lados}) = 51,04 + 14,54 + 176,70 = 242,28 \text{ m}^2 + 193,60 \text{ m}^2 = \mathbf{435,88 \text{ m}^2}$$

9.2 -Alambrado Novo

Fundos (Novo Alambrado - Tubos Horizontais e Verticais de Ø 2 ")

$$((4,30 \times 22,80) \times 2 \text{ lados}) = \mathbf{196,08 \text{ m}^2}$$

Laterais (Novo Alambrado - Tubos Horizontais e Verticais de Ø 2 ")

$$((5,40 \times 31,80) \times 2 \text{ lados}) = \mathbf{343,44 \text{ m}^2}$$

$$\text{Somatório: } 196,08 + 343,44 = 539,52 \text{ m}^2$$

Quantidade total: 539,52 m²

9.3 Portão para Alambrado = 2,00 m² x 2 un

Quantidade total: 4,00 m²

10 - ELÉTRICA

10.1– Retirada de Poste de Concreto

2,00 un

10.2– Escavação cx. de passagem (elétrica)

$$0,40 \times 0,40 \times 0,40 \times 2 = 0,13 \text{ m}^3$$

$$(6,55 + 7,84) \times 0,15 \times 0,15 = 0,32 \text{ m}^3$$

Total – 0,45m³

10.3 – Caixa de passagem 40x40x40 com tampa e dreno

2,00 un

10.4 – Haste de aterramento 5/8 - fornecimento e instalação

3,00 un

10.5– Disjuntor termomagnético bipolar padrão nema (americano) 50A 240v

1,00 un

10.6– Caixa Retangular 4 x 2 "

8,00 un

10.7 – Eletroduto rígido roscável, pvc, dn 32 mm (1")

$$23,90 + 24,80 + 29,70 + 14,86 + 7,00 \text{ (H)} = \mathbf{100,26 \text{ m}}$$

10.8– Cabo de cobre flexível isolado, 4 mm

$$100,26 \times 4 = \mathbf{401,04 \text{ m}}$$

10.9- Projetor de led 200w, 6500k

8,00 un

10.10 Instalação de Projetor de Led 200W, 6500k

8,00 un

10.11 – Quadro de distribuição de energia de embutir, em chapa metálica, para 3 disjuntores

3,00 un

10.12 – Reaterro

$$0,45 - (0,30 \times 0,30 \times 0,40 \times 2) - (14,39 \times 0,10 \times 0,10) = 0,23 \text{ m}^3$$

10.13 - **Execução de base em concreto simples e=8cm**

$$(6,55 + 7,84) \times 0,15 \times 0,08 = 0,17 \text{ m}^3$$

10.148,00- **Fornecimento e Colocação de piso São Tomé**

$$(6,55 + 7,84) \times 0,15 = 2,16 \text{ m}^2$$

11- PINTURA

11.1 Pintura em estrutura metálica em esmalte fosco, duas demãos, sobre superfície metálica

Vigas

$$2 \times 15,75(\text{ext.}) \times 0,694(\text{desenv.}) = 21,86 \text{ m}^2$$

$$2,34 \text{ m} \times 6 \times 2 \times 0,1936(\text{desenv.}) = 5,44 \text{ m}^2$$

$$2,96 \text{ m} \times 10 \times 2 \times 0,0314 = 1,86 \text{ m}^2$$

$$6,00 \text{ m} \times 6 \times 2 \times 0,694(\text{desenv.}) = 49,97 \text{ m}^2$$

$$[(2,18 \times 2) + (3,18 \times 2) + 3,50] \times 2 \times 0,694(\text{desenv.}) = 19,74 \text{ m}^2$$

$$[0,88 \times 2) + (1,54 \times 2)] \times 2 \times 0,1936(\text{desenv.}) = 1,87 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = 100,74 \text{ m}^2$$

Pilares, vigas e base

placas da base

$$0,50 \times 0,50 \times 12 = 3,50$$

Pilares 200 x 44,60

$$12 \times 7,882(\text{h}) \times 0,8416(\text{desenv.}) = 79,60 \text{ m}^2$$

Vigas 360 x 44

$$2 \times 18,55(\text{ext.}) \times 1,70(\text{desenv.}) = 63,07$$

$$\text{Total} = 146,17 \text{ m}^2$$

$$\text{Total geral: } 100,74 + 146,17 = 246,91 \text{ m}^2$$

11.2 - Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes

Mureta fundos

$$(21,70 \times 1,10) = 23,87 \text{ m}^2 \times 2 \text{ lados} = 47,74 \text{ m}^2 \times 2,00 (\text{interno e externo}) = 95,48 \text{ m}^2$$

$$(1,10 \times 0,15) + (21,70 \times 0,15) + (1,10 \times 0,15) = 3,59 \times 2 \text{ lados} = 7,18 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = 102,66 \text{ m}^2$$

11.3 - Pintura acrílica em piso cimentado, três demãos

$$\text{Quadra} - 31,00 \times 22,00 = 682,00 \text{ m}^2$$

11.4 - Pintura acrílica de faixas de demarcação em quadra poliesportiva

E= 8 cm

$$45 + 56 = 101,00 \text{ m} \times 0,08 = 8,08 \text{ m}^2$$

E= 5 cm

$$11,3 + 18,84 + 36 + 36 + 50,8 + 23,20 + 11,30 + 9,80 + 32,12 = 229,36 \text{ m} \times 0,05 = 11,47 \text{ m}^2$$

$$\text{Total: } 8,08 + 11,47 = 19,55 \text{ m}^2$$

11.5 - Pintura de tubos do alambrado interna ou externa sobre ferro:

TUBOS VERTICAIS

$$\text{Tubo de } \varnothing 2 \frac{1}{2}'' = \varnothing 6,4 \text{ cm} = 0,064 \text{ m}; R = 0,032 \text{ m}$$

$$C = 2\pi \times R = 2 \times 3,14 \times 0,032 = 0,20 \text{ m}$$

$$\text{Circunferência do tubo de } 2 \frac{1}{2}'' = 0,20 \text{ m}$$

TUBOS HORIZONTAIS:

$$\text{Tubo de } \varnothing 1 \frac{1}{2}'' = \varnothing 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}; R = 0,02$$

$$C = 2\pi \times R = 2 \times 3,14 \times 0,02 = 0,13 \text{ m}$$

Circunferência do tubo de 1 1/2" = 0,13 m

LATERAL

Tubos verticais

$$(4,40 + 4,40 + 4,40 + 4,40 + (2,80 \times 10)) \times 0,20 = (17,60 + 28,00) \times 0,20 = 9,12 \text{ m}^2$$

Tubo diagonal

$$3,82 \times 2 = 7,64 \times 0,20 = 1,53 \text{ m}^2$$

Tubos horizontais

$$(2,85 \times 2 \text{ tubos} \times 0,13) + (30,00 \times 0,13) \times 2 \text{ tubos} = 0,74 + 7,80 = 8,54 \text{ m}^2$$

$$\text{Somatório: } (9,12 + 1,53 + 8,54) \times 2 \text{ lados} = 38,38 \text{ m}^2$$

FUNDOS

$$\text{Tubos verticais: } (4,40 \times 0,20 \times 6 \text{ tubos}) = 5,28 \text{ m}^2$$

$$\text{Tubos horizontais: } (18,00 \times 0,13 \times 3) = 7,02 \text{ m}^2$$

$$\text{Somatório: } (5,28 + 7,02) \times 2 \text{ lados} = 24,60 \text{ m}^2$$

• Portões com tubo de suporte e batente:

$$0,13 \times (0,98 + 0,98 + 2,03 + 2,03 + 2,14 + 3,12 + 3,12 + 1,02) \times 2 \text{ portões} = 4,00 \text{ m}^2$$

• Pilar do Basquete

$$\emptyset = 4,0 \text{ " } = 0,1016 \text{ metros}$$

$$R = 0,051$$

$$\text{ÁREA} = 2\pi r \cdot h.$$

$$\text{Comprimento} = 4,9 \text{ m}$$

$$\text{ÁREA} = 2 \times 3,14 \times 0,051 \times 4,9 = 1,57 \times 2 =$$

$$= 3,14 \text{ m}^2$$

• Trave

$$\emptyset = 3,5 \text{ " } = 0,09 \text{ metros}$$

$$R = 0,045$$

$$\text{ÁREA} = 2\pi r \cdot h.$$

$$\text{Comprimento} = 11,60 \text{ m}$$

$$\text{ÁREA} = 2 \times 3,14 \times 0,045 \times 11,60 = 3,278 \times 2 \text{ Traves} =$$

$$= 6,56 \text{ m}^2$$

• Gancho da Trave

$$\emptyset = 1,0 \text{ " } = 0,0254 \text{ metros}$$

$$R = 0,0127$$

$$\text{ÁREA} = 2\pi r \cdot h.$$

$$\text{Comprimento} = 0,5$$

$$\text{ÁREA} = 2 \times 3,14 \times 0,0127 \times 0,5 = 0,04 \times 4 \text{ Ganchos} =$$

$$= 0,16 \text{ m}^2$$

$$\text{Pintura total do alambrado: } (38,38 + 24,60 + 4,00 + 3,14 + 6,56 + 0,16) = 76,84 \text{ m}^2$$

12 – ACESSÓRIOS PARA JOGOS

12.1 – Conjunto para quadra de vôlei

1,00par

12.2 – Rede nylon voleibol

1,00par

12.3– Trave desmontável para futebol

1,00 par

12.4– Rede nylon futebol

1,00par

13- ANDAIMES (6 meses) = 7,10 – 1,50 = 5,60 m

13.1 – Transporte de andaime tubular (Japuiba à Praça Areal – Areal = 10,0 km)

Área de projeção vertical (APV) = $31,00 \times 5,60 = 173,60 \text{ m}^2$

Distância de Transporte (DT) = 10,0 km

T = APV x DT = $168,00 \times 10,0 = 1736,00 \text{ m}^2 \text{ km}$

13.2 – Carga e descarga manual de andaime tubular

Área de projeção vertical (APV) = $31,00 \times 5,60 = 173,60 \text{ m}^2$

13.3 – Aluguel de andaime tubular

Área de projeção vertical (APV) = = $31,00 \times 5,60 = 173,60 \text{ m}^2$

Tempo de utilização (TU) = 6 meses

Aluguel = APV x TU = $173,60 \times 6 = 1041,00 \text{ m}^2 \text{ mês}$

13.4 - Plataforma

Largura da Passarela de Serviço (LP) = 0,90 m

Comprimento Fachada de Serviço (CFS) = 31,00 m

Área de Projeção Horizontal (APH) = LP x CFS = $0,90 \times 31,00 = 27,90 \text{ m}^2$

13.5 – Movimentação

Item 11.4 = **27,90 m²**

13.6 –Montagem e desmontagem

$(31,00+22,00+31,00+22,00) \times 5,60 = 593,60 \text{ m}^2$

14-ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Setor de orçamento

Heleomar Martins Monteiro
Engenheiro Civil – Matr. 28264