

MEMÓRIAL DE CÁLCULO ETAPA 2

Objeto: GINÁSIO DE ESPORTES NA ÁREA INDÍGENA
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE MULITERNO RS
Endereço: COMUNIDADE SANTO ANTONIO- ÁREA INDIGENA
Área da Ampliação: **140,0 m²**
Área Existente: **700,0 m²**
Área total: **740,0 m²**

Pavimento: **Térreo**

Este documento técnico tem por objetivo conhecer os serviços necessários para a execução da Ampliação do Ginásio de Esportes na Área Indígena, com base no projeto em anexo, bem como demonstrar os seus quantitativos.

1.0- SERVIÇOS PRELIMINARES

- 1.1 Limpeza do terreno: o terreno para construção esta limpo pronto para iniciar a Obra
- 1.2. Ligações provisórias de água potável e esgoto sanitário: **1 unidade**
- 1.3. Ligações provisórias de energia elétrica: **1 unidade**
- 1.4. Barracão com cobertura telha fibrocimento 4mm: 4,0m x4,0m = **16,00m²**.
- 1.5. Locação da obra (gabarito convencional):
 $L = \{ (35+4+4)m = \mathbf{43,0m}$

2.0 – MOVIMENTO DE TERRA

- 2.1. Escavação não será necessário esta pronto para a Implantação

3.0 – INFRA-ESTRUTURA: FUNDAÇÃO

3.1. Sapatas Isoladas para Pilares da edificação

(0,60 x 0,60m) c/ H = 1,00m:

- 3.1.1. Escavação manual das sapatas (fundações rasas $\leq 2,00m$):

Área escavada da edificação: $0,60 \times 0,60 \times 1,00 \times 9un = 3,24m^3$

Total de área escavada: = **3,24m³**

- 3.1.2. Forma de madeira comum (2,5 x 35cm) para sapatas e pilares fundação, inclusive desforma:

Sapatas da edificação: $9un \times 0,35 \times 2 \times (0,60 + 0,60) = 7,56m^2$.

“Pescoço” dos pilares (0,15m x 0,25m) (considerando altura média de 1,00m):

$2 \times (0,15m + 0,25m) \times 1,00 \times 9 = 7,20m^2$.

Total de forma: = $7,56m^2 + 7,20m^2 = \mathbf{14,76m^2}$

- 3.1.4. Concreto estrutural (Fck 20 MPa):

Altura média de cada sapata: 0,35m

Volume da sapata da edificação: $0,60 \times 0,60 \times 0,35m \times 9 = 1,14m^3$

Pilares: $0,15 \times 0,25 \times 1,00m \times 9 = 0,34m^3$

Total de concreto: $1,14m^3 + 0,34m^3 = \mathbf{1,48m^3}$

3.1.5. Armação da sapata e pilares de fundação:

Sapata edificação DN 5/16”:

$(0,60 \times 0,60 \times 35) \text{cm} - L = (0,50 + (0,15 \times 2)) = 0,80 \text{m} \times 5 \text{ vezes} \times 2 \text{ lados} = 8,00 \text{m};$
 $8,0 \text{m} \times 9 \text{ pilares} = 72,0 \text{m} \times 0,39 \text{kg/m} = \mathbf{28,08 \text{kg}}.$

Pilares fundação DN 3/8”:

$(1,00 \text{m} + 0,50 \text{m (espera de altura)}) \times 4 \text{ barras} \times 9 \text{ pilares} = 54,0 \text{m} \times 0,56 \text{kg/m} = 30,24 \text{kg}.$
Total de ferro 3/8” = **30,24kg.**

Armadura CA-60 - 5mm

Estribo dos pilares: $= 1,00 / 0,15 = 7$ - L estribo $= (9 + 14) \times 2 + 15 = 61 \text{cm} = 0,61 \text{m}$
 $(7 \times 0,61 \text{m}) \times 9 \text{ pilares} = 38,43 \text{m} \times 0,154 \text{kg/m} = \mathbf{5,92 \text{kg}}$

3.1.6. Arame recozido = **10 kg**

3.1.7. Lançamento e adensamento de concreto em sapatas e pilares fundação:

Total de concreto: $1,14 \text{m}^3 + 0,34 \text{m}^3 = \mathbf{1,48 \text{m}^3}$

3.1.8. Reaterro compactado da áreas das sapatas + pilares:

(volume total de escavação) – (volume de concreto)

Total reaterro = $3,24 - 1,48 = \mathbf{1,76 \text{ m}^3}$

3.2. **Vigas baldrame**

3.2.1. Escavação manual de valas para execução da viga baldrame:

Comprimento total na edificação:

$L = V1 (20 \times 40) \text{cm} + V2 (20 \times 30) \text{cm}$

$V1 = (35,0 \text{m} + (6 \times 4,0 \text{m})) = 59,0 \text{m}$

$V2 = (8,0 \text{m} + (4 \times 2 \text{m})) + 6,5 = 22,50 \text{m}$

Secção transversal: (comprimento \times 0,35m (largura) \times 0,40 (profundidade)

Volume escavado:

$V1 = 59 \text{m} \times 0,40 \times 0,35 \text{m} = 8,26 \text{m}^3.$

$V2 = 22,50 \text{m} \times 0,30 \times 0,35 \text{m} = 2,36 \text{m}^3.$

Total geral: = **10,62m³**

3.2.2. Regularização e compactação de fundo de valas escavadas:

Comprimento: $(59 + 22,050) \text{m (edificação)} \times 0,15 \text{m (largura viga)} = 12,23 \text{m}^2$

Área total: **12,23m²**

3.2.3. Forma de madeira comum (2,5 x 20 cm)x2 para viga baldrame, inclusive desforma:

Viga Baldrame:

$V1 = 59 \text{m} \times (2 \text{ lados} \times 0,40 \text{m}) = 46,40 \text{m}^2.$

$V2 = 22,50 \text{m} \times (2 \text{ lados} \times 0,30 \text{m}) = 13,50 \text{m}^2.$

Total geral: = **59,90m²**

3.2.4. Concreto estrutural (Fck=20 MPa) para as viga baldrame:

Volume viga Baldrame:

$V1 = 59 \text{m} \times 0,40 \times 0,20 \text{m} = 4,72 \text{m}^3.$

$V2 = 22,50 \text{m} \times 0,30 \times 0,20 \text{m} = 1,35 \text{m}^3.$

Volume total: = **6,07m³**.

3.2.5. Armadura CA-50 - DN 3/8" (10mm)

vigas edificação:

$$V1 = 59,0\text{m} \times 6 \text{ barras} = 354,00\text{m}$$

$$V2 = 22,50\text{m} \times 4 \text{ barras} = 90,00\text{m}$$

$$\text{Armadura total: } 444,00\text{m} \times 0,56\text{kg/m} = \mathbf{248,64\text{kg.}}$$

3.2.6. Armadura CA-60 - 5mm

Estribos edificação:

$$L1 = 59/0,15\text{m} = 395,0 \times 1,09\text{m} = 430,55\text{m.}$$

$$L2 = 22,50/0,15\text{m} = 150,0 \times 0,91\text{m} = 136,50\text{m.}$$

$$\text{Armadura total: } 567,05 \times 0,154\text{kg/m} = \mathbf{87,33\text{kg.}}$$

3.2.7. Lançamento e adensamento de concreto em fundação:

$$V1 = 59\text{m} \times 0,40 \times 0,20\text{m} = 4,72\text{m}^3.$$

$$V2 = 22,50\text{m} \times 0,30 \times 0,20\text{m} = 1,35\text{m}^3.$$

$$\text{Volume total: } = \mathbf{6,07\text{m}^3}.$$

3.2.8. Reaterro compactado de valas da vigas baldrame:

(volume total de escavação) – (volume de concreto)

$$\rightarrow (10,62\text{m}^3 - 6,07 \text{ m}^3) = \mathbf{4,55\text{m}^3}$$

3.2.9. Impermeabilização com tinta betuminosa em fundação (vigas baldrame):

$$(0,20+0,15+0,20) \times (59+22,05) = \mathbf{44,58\text{m}^2}$$

4.0 – SUPERESTRUTURA E PAREDES DE ALVENARIA:

4.1. Concreto Armado para Pilares e vigas do entrepiso:

4.1.1 Pilares forma com tábuas de madeira 2,5 x 30 cm, inclusive desforma:

Pilares: são 9 pilares entre as paredes de alvenaria com $h=3,50\text{m}$;

$$\text{Pilares: } (4 \text{ lados} \times (0,20)\text{m} \times 3,00\text{m} \times 9 \text{ pilares} = 5,76\text{m}^2.$$

4.1.2. Vigas da cobertura:

$$V3 = (41,0\text{m} \times 2) = 82,0\text{m} \times 0,30 = 24,60\text{m}^2$$

$$V4 = (22,0\text{m} \times 2) = (44,0 + (25+16)) \times 0,20\text{m} = 17,0\text{m}^2$$

$$\text{Área total vigas: } = 41,60\text{m}^2$$

$$\text{Área total forma (desforma): } 5,76\text{m}^2 + 41,60 = \mathbf{47,36\text{m}^2}.$$

4.1.3. Concreto estrutural ($F_{ck}=25 \text{ MPa}$) para a vigas cobertura e pilares do térreo:

Pilares (9x):

$$P1 = (0,15 \times 0,15)\text{m} \times 3,00\text{m} \times 9 \text{ pilares} = 0,61\text{m}^3.$$

Vigas:

$$V3+V4 = 41 \times (0,15 \times 0,30) + 22,0 \times (0,15 \times 0,15) = 2,35\text{m}^3$$

$$Pp = (0,10 \times 0,10) \times 1,0 \times 4 = 0,10\text{m}^3$$

$$\text{Volume total: } = \mathbf{3,06\text{m}^3}$$

4.1.4. Armadura CA-50 pilares e vigas:

Pilares- DN 3/8" (10mm): $9 \times (3,0+0,50)\text{m} \times 0,50\text{m}$ amarração e gancho nas pontas)

$$P1: 4 \text{ barras} \times 3,50\text{m} \times 9 \text{ pilares} = 108,0,0\text{m.}$$

$$V3 = (5 \text{ barras} \times 41,0\text{m} \text{ (extensão)}) = 205,0\text{m.}$$

$$\text{Armadura } 3/8'' : 313,0\text{m} \times 0,56\text{kg/m} = \mathbf{175,28\text{kg.}}$$

$$Pp: 4 \text{ barras} \times 1,20\text{m} \times 4 \text{ pilares} = 19,20\text{m.}$$

V4 = (4 barras x 22,0extensão) = 88,0m.
Armadura 5/16" : 107,20m x 0,39kg/m = **41,81kg**.

4.1.5. Armadura CA-60 dos pilares e viga de acabamento - 5mm:

Estribo pilares: $L = (11+11) \times 2 + 0,15\text{m} = 0,59\text{m}$
P1: $3,00/0,15\text{m} = 20$ vezes x 9 pilares = $180 \times 0,53 = 95,40\text{m}$
Estribo pilares plat.: $L = (7+7) \times 2 + 0,15\text{m} = 0,43\text{m}$
Pp: $1,0/0,15\text{m} = 7$ vezes x 4 pilares = $28 \times 0,43 = 12,04\text{m}$
Armadura pilares: =107,44 m

Estribos viga

V3 = $(12+27) \times 2 + 15 = 0,93\text{m}$; $(41\text{m}/0,15) = 273$ vezes $\times 0,93 = 253,89\text{m}$
V4 = $(12+12) \times 2 + 15 = 0,63\text{m}$; $(22,0\text{m}/0,15) = 147$ vezes $\times 0,63 = 92,61\text{m}$

Armadura vigas: (346,50m)

Armadura total = (453,94m) x 0,154kg/m = **69,91kg**

4.1.6. Lançamento e adensamento de concreto

Pilares (9x):

P1 = (0,15 x 0,15)m x 3,00m x 9 pilares = 0,61m³.

Vigas:

V3+V4 = $41 \times (0,15 \times 0,30) + 22,0 \times (0,15 \times 0,15) = 2,35\text{m}^3$

Pp = $(0,10 \times 0,10) \times 1,0 \times 4 = 0,10\text{m}^3$

Volume total: = **3,06m³**

5.0 – PAREDES ALVENARIA:

5.1. Alvenaria em tijolo cerâmico furado 11,5 x 19 x 19 cm de 1/2 vez:

Ginásio:

Paredes Edificação: (h= 2,10m até a viga)

Area parede = $(35,0 + 20,0) \times 2$ lados = $110,0\text{m} \times 2,10\text{m} = 231,00\text{m}^2$

Área vãos = $(3 \times 0,90 \times 2,10) + (4 \times 1,80 \times 2,10) + (1 \times 4,0\text{m} \times 2,30\text{m}) + (2 \times 1,20) \times 3 = 37,19\text{m}^2$

Área pilares = $(22 \times 0,25 \times 2,10) = 11,55\text{m}^2$

Area ginásio = $231 - 37,19 - 11,55 = 182,26\text{m}^2$

Área Vestiário:

Area parede = $(10,0 + 3 \times 3,85) \times 3\text{m} + (4 \times 1,60 + 2 \times 3,85 + 3) \times 2,10\text{m} = 100,56\text{m}^2$

Área vãos = $(1,20 \times 0,80) \times 4 + (0,60 \times 2,10) \times 4 + (0,80 \times 2,10) \times 2 = 12,24\text{m}^2$

Area platibanda = $(3,85 \times 1) = 3,85\text{m}^2$

Area reservatorio = $(1,5 \times 2) = 3,0\text{m}^2$

Area muro energia = $1,0\text{m} \times 1,5\text{m} \times 1,0\text{m} = 1,5\text{m}^2$

Area Vestiário = $100,56 - 12,24 + 3,85 + 3,0 + 1,50 = 96,67\text{m}^2$

Paredes = $182,26 + 96,67 = \underline{\underline{278,93\text{m}^2 (+)}}$

Vergas: $4 \times 2,0\text{m} = 8,0\text{m}$

6.0 – ESTRUTURA METÁLICA, COBERTURA :

6.1 - Estrutura Metálica: $4,00\text{m} \times 35,0\text{m} = 140,0\text{m}^2$

Serão utilizadas estruturas metálicas compostas por treliças, terças metálicas e posteriormente das telhas metálicas leves.

Área a ser coberta com beiral (50cm) = **162,0m²**

6.1.1. Tesouras de aço:

Perfil da Tesoura: (0,04m +0,10m+0,04m) = 0,18m

Peso = 16 kg/m²

1.1 - Fabricação e Instalação de oito (8) tesouras na distância de 5,00m entre elas.

As tesouras serão executadas com vão livre de 4,0m, com 8 tesouras:

Caimento de 15%: 4,0m x 0,15 = 0,60m h= 0,60m

Comprimento externo de ferro na tesoura: L = 4,50m x 2 = 9,0m

Comprimento vertical de ferro na tesoura: L = {(0,60m +0,50+ 0,40m +0,30m) = 1,80m

Comprimento total de cada tesoura de 10,80m= L externo + L vertical

= 10,80x8 tesouras = 86,40m

Peso total de aço: comprimento x perfil x peso

Peso total de aço: 86,40m x 0,18m x 16 kg/m² = **248,83 kg**

6.1.2. Trama de aço:

A= Área a ser coberta com aço

A= Área aço = 4,5m0x 36,0m = **162,0m²**

6.1.3. Cobertura de telha + beiral 50cm, inclusa fixação e apoio:

A vest. = 4,5m0x 36,0m = **162,0m²**

6.1.4. Parede de vedação, inclusa fixação e apoio:

A = (20+35) x 2 x 3,30m + (2,50m x 20 platibanda- 12x(2 x 0,80m aberturas) =
393,80m²

6.1.5. Trama de aço na parede de vedação:

A = (20+35) x 2 x 3,30m + (2,50m x 20 platibanda- 12x(2 x 0,80m aberturas) =
393,80m²

6.1.6. Colunas de apoio na vedação:

A = (3x3,0m) x 2 lados +5,0m porta = 23,0m

Peso total de aço: comprimento x perfil x peso

Peso total de aço:23,0m x 0,18m x 16 kg/m² = **66,24 kg**

7.0 – IMPERMEABILIZAÇÃO E CALHA

7.1.1. **Calha:** lado de cima: **36,0m**

7.1.2. **Rufo:** lado de cima: 35,0m +(2+2) reservatório =**39,0m**

8.0. REVESTIMENTOS DE PAREDES

8.1. **Chapisco** paredes internas e externas

8.1.1. Chapisco em paredes:

Total de paredes = 278,93m²

A= 278,93m² x 2 lados = 557,86m²

A interna do ginásio =189,46m²

Area total = 557,86 - 189,46 = **368,40m²**

8.2 .2. Massa única em paredes

Area total = 557,86 - 189,46 = **368,40m²**

8.3.2 Revestimento azulejos:

Area parede interna vestiario=

Area parede = $(10,0 + 3 \times 3,85) \times 3 \text{ m} + (4 \times 1,60 + 2 \times 3,85 + 3) \times 2,10 \text{ m} = 100,56 \text{ m}^2$

Área vãos = $(1,20 \times 0,80) \times 4 + (0,60 \times 2,10) \times 4 + (0,80 \times 2,10) \times 2 = 12,24 \text{ m}^2$

Area muro energia = $1,0 \text{ m} \times 0,70 \text{ m} = 0,70 \text{ m}^2$

Total azulejos = $100,56 - 12,24 + 0,70 = 89,02 \text{ m}^2$

Total azulejo = **89,02 m²**

8.3.4. Revestimento grafiado:

Paredes Edificação: $368,40 - 89,02 \text{ m} = 279,38 \text{ m}^2$

9.0. PAVIMENTAÇÃO:

9.1. Lastro de concreto = $18,67 \times 2 = 37,34 \text{ m}^2$

Camada de brita 5cm = $37,34 \text{ m}^2 \times 0,05 = 1,87 \text{ m}^3$

Camada de malha de ferro = $18,67 \times 2 = 37,34 \text{ m}^2$

9.2. Piso vestiarios:

Piso ceramico:

A = $18,67 \times 2 = 37,34 \text{ m}^2$

9.3. Peitoril, soleiras e pingadeiras

Peitoril Janelas = $1,20 \times 4 + 2 \times 3 = 10,80 \text{ m}$

10.0 – ESQUADRIAS

10.1 – Portas, janelas e vidros fixos:

Porta metalica abrir (60x210) = 4 unidades = 4,80m²

Porta metalica abrir (90x210) = 5 unidades

Porta metalica correr (400x230) = 1 unidades = 9,20m² = 14,0m²

Porta metalica abrir (180x210) = 3 unidades = 6x (90x210)

Fechadura = 22 unid

Janela metálica basculante (120x80) = 4 unidades = 3,84m²

Janela metálica basculante (200x80) = 12 unidades = 19,20m² = 23,04m²

Janela metálica de correr (200x120) = 3 unidades = 7,20m²

Vidros 6mm = $23,04 + 7,20 = 30,24 \text{ m}^2$

11.0 – INSTALAÇÃO ELÉTRICA (220/380V)

11.1.1. Entrada de energia: 1 unidade

11.1.2. Poste de concreto: 1 unidade

11.2. Ponto de Luz no Teto:

11.2.1. Instalação luminárias refletor: 12 unidades.

11.2.2. Instalação luminárias simples: 9 unidades.

11.3. Pontos de tomadas e interruptor:

11.3.1. Tomada p/ chuveiro: 2 unidades.

11.3.2. Tomada simples 10A: 15 unidades.

11.3.1. Interruptor simples 10A: 3 unidades.

11.3.1. Interruptor triplo 10A: 3 unidades.

11.4. Fios e Eletrodutos:

11.4.1. Fio cobre flexível 1,5mm²: 200,0m.

11.4.2. Fio cobre flexível 2,5mm²: 300,0m.

11.4.3. Fio cobre flexível 4,0mm²: 150,0m.

11.4.4. Fio cobre flexível 6,0mm²: 100,0m.

11.4.5. Fio cobre flexível 10,0mm 80,0m.

11.4.6. Eletroduto 20mm: 150,0m.

11.4.7. Eletroduto 25mm: 100,0m.

11.5. Quadro de distribuição:

11.5.1. Quadro p/ 6 disjuntor: 1 unidade.

11.5.2. Disjuntor 10 a 30A: 6 unidade.

11.5.3. Disjuntor 10 a 50A: 1 unidade.

12.0 – INSTALAÇÃO HIDRÁULICA

12.1. CAIXA D'ÁGUA FIBRA DE VIDRO, 500 LITROS: 1 unid

12.2. ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM X 3/4 : 1 unid

12.3. TORNEIRA DE BOIA P/ CAIXA D'AGUA, ROSCA 3/4 " : 1 unid

12.4. PONTO DE CONSUMO TERMINAL PVC, DN 25 MM: 1 pt

12.5. TUBOS DE PVC, DN 32 MM: 15 m

12.5. TUBOS DE PVC, DN 25 MM: 20 m

12.5. TUBOS DE PVC, DN 20 MM: 20 m

12.15. REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 32 MM : 1 unid

12.16. TÊ, PVC, SOLDÁVEL, DN 50 MM : 1 unid

12.33. REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 25mm : 2 unid

12.34. KIT DE REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO DE LATÃO ½" : 2 unid

13.0 – INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

13.1. TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 75 MM : 5x 3,50m = 17,50m

13.2. CAIXA EM ALVENARIA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,60 X 0,60 : 4 unid

13.3. TUBO DE CONCRETO: 40,0M

13.4. JOELHO PVC = 10 UNIDADES

14.0 – INSTALAÇÃO SANITÁRIA

14.1. TUBO PVC, SÉRIE N, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM: 50,0m

14.2. TUBO PVC, SÉRIE N, ÁGUA PLUVIAL, DN 75 MM:

14.3. TUBO PVC, SÉRIE N, ÁGUA PLUVIAL, DN 50 MM: 24,0m

14.4. RALO SINF. = 4 unid

14.5. TUBO PVC, SÉRIE N, ÁGUA PLUVIAL, DN 40 MM: 24,0m

14.6. SUMIDOURO: 1 unid.

14.7. CAIXA EM ALVENARIA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,60 X 0,60 : 2 unid

14.8. FOSSA SEPTICA: 1 unid.

14.9. FILTRO ANAEROBIO: 1 unid.

15.0 – LOUÇAS E METAIS

15.1. ASSENTO SANITÁRIO : 4 unid.

15.2. VASO SANITARIO SIFONADO: 4 unid.

15.3. PAPELEIRA DE PAREDE EM METAL CROMADO : 4 unid.

15.4. SABONETEIRA DE PAREDE EM METAL : 4 unid.

15.5. PORTA TOALHA ROSTO EM METAL CROMADO : 4 unid.

15.6. LAVATÓRIO LOUÇA : 4 unid.

15.7. TORNEIRA PLÁSTICA 3/4" PARA TANQUE : 1 unid.

15.8. TORNEIRA CROMADA DE MESA PARA LAVATORIO : 4 unid.

15.9. CHUVEIRO ELÉTRICO : 2 unid.

15.10. REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1/2 : 2 unid.

15.11. REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1" : 2 unid.

15.12. MISTORIOS DE LOUÇA : 2 unid.

16.0 – SERVIÇOS GERAIS E CALÇADAS:

16.1. - Com 5,0m x 5,0m na frente da Obra:

Camada de brita 5cm = 25 x 0,05 = **1,25m³**

Meio fio de concreto no perímetro

L= (5 + 5+5) = **15,0m**

Piso podotátil :

$$A = (5,0\text{m} \times 0,40\text{m}) = \mathbf{2,0\text{m}^2}$$

Área passeio com bloco de concreto:

$$A = (5,0 \times 5,0\text{m} - 2\text{m}^2) = \mathbf{23,0\text{m}^2}$$

17.0 – SERVIÇOS FINAIS

17.1. Limpeza final da obra = 740,0m²

Muliterno RS, 31 de maio de 2024.

MARIVETE B. LONGARETTI

Eng Civil Pref. Municipal

CREA 076974

ADAIR BARILLI

PREFEITO MUNICIPAL