

MEMÓRIA DE CÁLCULO

REFORMA DA ESCOLA M. BENEDITA GOMIDE LEITE

Formiga/MG

Sumário

1.	REFORMA DA ESCOLA M. BENEDITA GOMIDE LEITE	3
1.1	INSTALAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA.....	3
1.2	DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES	3
1.3	TRABALHOS EM TERRA.....	5
1.4	SUPERESTRUTURA.....	5
1.5	COBERTURA E FORRO	6
1.6	ESQUADRIAS METÁLICAS	8
1.7	FERRAGENS	8
1.8	REVESTIMENTO	9
1.9	PISOS E RODAPÉS	10
1.10	PINTURA	11
1.11	DIVERSOS	12
1.12	LIMPEZA	12
1.13	OUTROS.....	13

1. REFORMA DA ESCOLA M. BENEDITA GOMIDE LEITE

O Projeto em questão é para realização da reforma da Escola Municipal Benedita Gomide Leite, localizada na Rua Geraldo Almeida, nº 600, Bairro Vargem Grande, no município de Formiga – MG visando arrumar as trincas das paredes e pisos e deixar o local mais seguro para atividades com os alunos.

A seguir, será apresentada a descrição do cálculo de todos os itens da planilha orçamentária:

1.1 INSTALAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA

1.1.1 Fornecimento e colocação de placa dos serviços de engenharia em chapa galvanizada (3,00 X 1,50m) - Governo do Estado - (Ampliação e / ou Reforma acima de R\$ 30.000,00)

- 1 unidade placa de obra

1.2 DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

1.2.1 REMOÇÃO DE TELHAS DE FIBROCIMENTO METÁLICA E CERÂMICA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023

- Área total do telhado para retirada = área projeção do telhado x coeficiente de inclinação = $(27,04 + 24,21 + 421,33 + 22,14 + 458,38 + 52,68) \times 1,08 = 1.086,24\text{m}^2$

1.2.2 RETIRADA E RECOLOCAÇÃO DE RIPA EM TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS COM TELHA CERÂMICA OU DE CONCRETO DE ENCAIXE, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

- Área total do telhado para retirada = $(27,04 + 24,21 + 421,33 + 22,14 + 458,38 + 52,68) = 1.005,78\text{m}^2$

1.2.3 RETIRADA E RECOLOCAÇÃO DE CAIBRO EM TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS COM TELHA CERÂMICA OU DE CONCRETO DE ENCAIXE, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

Área total do telhado para retirada = área projeção do telhado x porcentagem de caibros que serão trocados = $(27,04 + 24,21 + 421,33 + 22,14 + 458,38 + 52,68) \times 0,3 = 301,73\text{m}^2$

1.2.4 DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023

- Área total de demolição = [área das paredes internas e externa] = [comprimento] x [altura] = $((22,2 \times 3) - ((2 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (0,8 \times 2,1))) + ((27,4 \times 3) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (2,1 \times 0,8))) + ((27,6 \times 3) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (2,1 \times 0,8))) + ((39,3 \times 3) - ((4 \times 1,5 \times 1,2) + (2 \times 0,8 \times 2,1))) + ((23,6 \times 3) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (0,8 \times 2,1))) + (5,8 \times 3) + ((49,7 \times 4) - ((8 \times 1,5 \times 1,5) + (6 \times 0,8 \times 0,5) + (3 \times 0,8 \times 2,1))) + ((34,4 \times 4) - ((4 \times 1,5 \times 1,2) + (2 \times 1,5 \times 1,2) + (2 \times 0,8 \times 2,1))) + ((12 \times 4) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (0,8 \times 2,1)))$ (retirado por software autocad) = $728,04\text{m}^2$

1.2.5 REMOÇÃO DE CERCAS E MOURÕES, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023

- Comprimento total = [comprimento cerca a retirar] = 39 (retirado por software autocad) = 39,00 m

1.2.6 Demolição de piso cimentado inclusive a base sobre lastro de concreto.

- Volume total = [área dos pisos das salas a demolir] = $(96,53 + 46,56 + 45,88) +$ [área dos passeios laterais a demolir] = $((38,81 + 34,4) \times 0,2)$ (retirado por software autocad) = $203,61\text{m}^2$

1.2.7 FURO MECANIZADO EM ALVENARIA, PARA INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40MM. AF_09/2023

- Quantidade total = [3 furos a cada metro linear de parede] x [comprimento total de paredes] = 366 (retirado por software autocad) = 366 un.

1.3 TRABALHOS EM TERRA

1.3.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,5M, INCLUSIVE DESCARGA LATERAL

- Volume total = [perímetro total de escavação] x [largura da vala] x [profundidade aproximada da viga baldrame] = $(39,3 + 27,6 + 27,4 + 38,81 + 34,4) \times 0,4 \times 0,2$ (retirado por software autocad) = 13,40 m³

1.3.2 REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023

- Volume total = [perímetro total de escavação] x [largura da vala] x [profundidade aproximada da viga baldrame] = $(39,3 + 27,6 + 27,4 + 38,81 + 34,4) \times 0,4 \times 0,2$ (retirado por software autocad) = 13,40 m³.

1.3.3 COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2021

- Área total = [área de piso] = [comprimento x largura] = $(96,53 + 46,56 + 45,88)$ (retirado por software autocad) = 188,97 m²

1.4 SUPERESTRUTURA

1.4.1 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

- Peso total = [quantidade de furos] x [comprimento aproximado da barra para transpassar a parede e servir de apoio para a malha] x [peso por metro] = $366 \times 0,2 \times 0,395 = 28,91 \text{ kg}$

1.4.2 TELA SOLDADA PARA LIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE TRINCA EM ALVENARIA/ESTRUTURA, INSTALADA COM PREGOS, EXCLUSIVE REBOCO

- Área total de tela = [área das paredes internas e externa] = [comprimento] x [altura] + [área da viga baldrame] = $((22,2 \times 3) - ((2 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (0,8 \times 2,1))) + ((27,4 \times 3) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (2,1 \times 0,8))) + ((27,6 \times 3) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (2,1 \times 0,8))) + ((39,3 \times 3) - ((4 \times 1,5 \times 1,2) + (2 \times 0,8 \times 2,1))) + ((23,6 \times 3) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (0,8 \times 2,1))) + (5,8 \times 3) + ((49,7 \times 4) - ((8 \times 1,5 \times 1,5) + (6 \times 0,8 \times 0,5) + (3 \times 0,8 \times 2,1))) + ((34,4 \times 4) - ((4 \times 1,5 \times 1,2) + (2 \times 1,5 \times 1,2) + (2 \times 0,8 \times 2,1))) + ((12 \times 4) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (0,8 \times 2,1))) + ((38,81 + 34,4) \times 0,4) + ((39,3 + 27,6 + 27,4) \times 0,4)$ (retirado por software autocad) = $795,04 \text{ m}^2$

1.5 COBERTURA E FORRO

1.5.1 Fornecimento, transporte e colocação de telhas, tipo:

1.5.1.1 TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO COLONIAL, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

- Área total do telhado para retirada = área projeção do telhado x coeficiente de inclinação = $(27,04 + 24,21 + 421,33 + 22,14 + 458,38 + 52,68) \times 1,08 = 1.086,24 \text{ m}^2$

1.5.2 Fornecimento, transporte e colocação de cumeeira e espigão:

1.5.2.1 Para telha cerâmica referência 3 unidades / m

- COMPRIMENTO E ESPIGÃO = $53,33 + 53,93 + 11,80 + 10,83 = 129,89$ m

1.5.2.2 Emboçamento da fiada lateral de telha cerâmica com argamassa de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar, no traço 1:2:9

- COMPRIMENTO A SER EXECUTADO = $8,1 + 12,15 + 8,9 + 8,9 + 8 = 46,05$ m

1.5.3 RIPA NAO APARELHADA, *1,5 X 5* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA

- Área total do telhado para retirada = [área do telhado] x [porcentagem das ripas do telhado de acordo com a área que deverão ser trocadas] x [coeficiente do uso de ripas por metro quadrado de telhado] = $(27,04 + 24,21 + 421,33 + 22,14 + 458,38 + 52,68) \times 0,3 \times 2,588 = 780,89$ m.

1.5.4 CAIBRO NAO APARELHADO *5 X 6* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA

Área total do telhado para retirada = [área do telhado] x [porcentagem dos caibros do telhado de acordo com a área que deverão ser trocadas] x [coeficiente do uso de caibros por metro quadrado de telhado] = $(27,04 + 24,21 + 421,33 + 22,14 + 458,38 + 52,68) \times 0,3 \times 1,956 = 590,19$ m

1.5.5 AMARRAÇÃO DE TELHAS CERÂMICAS OU DE CONCRETO. AF_07/2019

- Amarração nos beirais: $(53,33 \times 2) + 7,90 + 11,95 + (53,93 \times 2) + (8,70 \times 2) + (6,32 \times 2) + (3,40 \times 2) + 8 = 278,01$ metros
 $278,01 / 0,18 = 1545$ unidades de telhas

- Amarração nas cumeeiras: $106,66 + 106,66 + 11,80 + 11,80 + 10,71 + 10,71 = 258,34$ metros

$258,34 / 0,18 = 1436$ unidades de telhas

- Amarração das telhas laterais: $[7,90 - (0,46 \times 4)] + [8,70 - (0,46 \times 4)] \times 2 + [11,95 - (0,46 \times 4)] = 29,89$ metros

$29,89 / 0,46 = 65$ unidades de telhas

-Total de telhas = $1545 + 1436 + 65 = 3046$ unidades

1.6 ESQUADRIAS METÁLICAS

1.6.1 Fornecimento e instalação de:

1.6.1.1 Porta metálica, tipo de abrir, com uma (1) folha, em chapa galvanizada lambril, modelo quadrado, fornecimento e assentamento, EXCLUSIVE fechadura, targeta e dobradiça

- Área total = [largura do portão] x [altura do portão] = $3,00 \times 1,80$ (retirado por software autocad) - CADA FOLHA TERÁ $2,70M^2 = 5,40 m^2$

1.7 FERRAGENS

1.7.1 Fornecimento e instalação de:

1.7.1.1 Dobradiça de ferro, medidas (3.1/2"x3"), tipo pino solto com bola, acabamento cromado, inclusive acessórios para fixação

- DOBRADIÇAS PARA CADA FOLHA DO PORTÃO X QUANTIDADE DE FOLHAS = $2 \times 3 = 6$ UNIDADES

1.8 REVESTIMENTO

1.8.1 Execução de:

1.8.1.1 Revestimento camada única 1:3, cimento e areia e=20mm (emboço desempenado)

- Área total paredes = [área das paredes internas e externa] = [comprimento] x [altura] + [área da viga baldrame] – [área esquadrias] = $((22,2 \times 3) - ((2 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (0,8 \times 2,1))) + ((27,4 \times 3) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (2,1 \times 0,8))) + ((27,6 \times 3) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (2,1 \times 0,8))) + ((39,3 \times 3) - ((4 \times 1,5 \times 1,2) + (2 \times 0,8 \times 2,1))) + ((23,6 \times 3) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (0,8 \times 2,1))) + (5,8 \times 3) + ((49,7 \times 4) - ((8 \times 1,5 \times 1,5) + (6 \times 0,8 \times 0,5) + (3 \times 0,8 \times 2,1))) + ((34,4 \times 4) - ((4 \times 1,5 \times 1,2) + (2 \times 1,5 \times 1,2) + (2 \times 0,8 \times 2,1))) + ((12 \times 4) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (0,8 \times 2,1))) + ((38,81 + 34,4) \times 0,4) + ((39,3 + 27,6 + 27,4) \times 0,4)$ (retirado por software autocad) = 795,04 m²

1.8.1.2 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022

- Área total paredes = [área das paredes internas e externa] = [comprimento] x [altura] + [área da viga baldrame] – [área esquadrias] = $((22,2 \times 3) - ((2 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (0,8 \times 2,1))) + ((27,4 \times 3) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (2,1 \times 0,8))) + ((27,6 \times 3) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (2,1 \times 0,8))) + ((39,3 \times 3) - ((4 \times 1,5 \times 1,2) + (2 \times 0,8 \times 2,1))) + ((23,6 \times 3) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (0,8 \times 2,1))) + (5,8 \times 3) + ((49,7 \times 4) - ((8 \times 1,5 \times 1,5) + (6 \times 0,8 \times 0,5) + (3 \times 0,8 \times 2,1))) + ((34,4 \times 4) - ((4 \times 1,5 \times 1,2) + (2 \times 1,5 \times 1,2) + (2 \times 0,8 \times 2,1))) + ((12 \times 4) - ((3 \times 1,5 \times 1,5) + (2 \times 0,8 \times 0,5) + (0,8 \times 2,1))) + ((38,81 + 34,4) \times 0,4) + ((39,3 + 27,6 + 27,4) \times 0,4)$ (retirado por software autocad) = 795,04 m²

1.9 PISOS E RODAPÉS

1.9.1 Fornecimento e assentamento de pisos, em:

1.9.1.1 PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO, SEM USO DE FORMAS, INCLUSO JUNTAS DE DILATAÇÃO. BASEADO NA COMPOSIÇÃO SINAPI 94993

- Área total = [área de piso] = [comprimento x largura] = (96,53 + 46,56 + 45,88) (retirado por software autocad) = 188,97 m²

1.9.1.2 Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar, traço 1:3, e=2,5cm

- Área total = [área de piso] = [comprimento x largura] = (96,53 + 46,56 + 45,88) (retirado por software autocad) = 188,97 m²

1.9.2 Fornecimento e instalação de rodapés

1.9.2.1 Argamassa H=7cm (traço 1:3)

- COMPRIMENTO DO RODAPE COLOCADO = PERIMETRO SALAS INTERNAMENTE
=39,24+27,6 = 66,84M.

1.9.3 Contra-piso e regularização:

1.9.3.1 Regularização sarrafeada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e=3cm

- Área total = [área de piso] = [comprimento x largura] = (96,53 + 46,56 + 45,88) (retirado por software autocad) = 188,97 m²

1.9.4 Outros (fornecimento e assentamento):

1.9.4.1 Passeio de concreto e= 8 cm, Fck 15 Mpa, c/ preparo p/ terreno, incluindo preparo de caixa, sem revestimento com argamassa de cimento e areia

- Área total dos passeios externo a serem reconstruídos = [área dos passeios a demolir]
= ((38,81 + 34,4) x 0,2) (retirado por software autocad) = 14,64 m²

1.9.4.2 PINTURA COM RESINA ACRÍLICA EM PISOS CIMENTADOS, DUAS (2) DEMÃOS, COM APLICAÇÃO MANUAL, INCLUSIVE PREPARAÇÃO E LIMPEZA DA SUPERFÍCIE

- Área total = [área de piso] = [comprimento x largura] = (96,53 + 46,56 + 45,88) (retirado por software autocad) = 188,97 m²

1.10 PINTURA

1.10.1 Pintura:

1.10.1.1 Tinta acrílica em parede, sem emassamento (duas demãos)

- Área externa total = [perímetro total das paredes] x [altura da parede] = ((49,7 x 4) - ((8 x 1,5 x 1,5) + (6 x 0,8 x 0,5) + (3 x 0,8 x 2,1))) + ((34,4 x 4) - ((4 x 1,5 x 1,2) + (2 x 1,5 x 1,2) + (2 x 0,8 x 2,1))) + ((12 x 4) - ((3 x 1,5 x 1,5) + (2 x 0,8 x 0,5) + (0,8 x 2,1))) (retirado por software autocad) = 335,57 m² + Área interna total = [perímetro total das paredes] x [altura da parede] = ((22,2 x 3) - ((2 x 1,5 x 1,5) + (2 x 0,8 x 0,5) + (0,8 x 2,1))) + ((27,4 x 3) - ((3 x 1,5 x 1,5) + (2 x 0,8 x 0,5) + (2,1 x 0,8))) + ((27,6 x 3) - ((3 x 1,5 x 1,5) + (2 x 0,8 x 0,5) + (2,1 x 0,8))) + ((39,3 x 3) - ((4 x 1,5 x 1,2) + (2 x 0,8 x 2,1))) + ((23,6 x 3) - ((3 x 1,5 x 1,5) + (2 x 0,8 x 0,5) + (0,8 x 2,1))) + (5,8 x 3) (retirado por software autocad) = 392,47 m² = total = 728,04m².

1.11 DIVERSOS

1.11.1 Execução de:

1.11.1.1 ALAMBRADO EM MOURÕES DE CONCRETO, COM TELA DE ARAME GALVANIZADO (INCLUSIVE MURETA EM CONCRETO). AF_05/2018

- Comprimento total = [comprimento cerca a executar] = 76,80 (retirado por software autocad) = 76,80 m

1.11.2 Andaimas:

1.11.2.1 Andaime em cavalete metálico para alvenaria, com chapa de compensado e tábua, com reaproveitamento, inclusive montagem/desmontagem e remanejamento

- PERIMETRO TOTAL DE ALVENARIA A SER ALTERADA = 24,54 + 23,60 + 38,91 + 40,43 + 27,60 + 27,40 + 44,86 = 227,34M.

1.12 LIMPEZA

1.12.1 Limpeza:

1.12.1.1 Limpeza Geral da edificação

-Área total = [comprimento] * [largura] = Área da obra:

Sala 07: 45,82m²

Sala 06: 46,40m²

Biblioteca: 47,29m²

Sala 05: 24,00m²

Depósito: 47,29m²

Sala 04: 34,80m²

Sala 03: 45,82m²

Foi considerado a área referente a um perímetro de 1 metro da projeção do telhado para contabilizar a limpeza devido as obras do telhado: 267,48m²

(Retirado por software autocad)

Total: 558,90 m²

1.12.2 Transportes e retirada de entulho:

1.12.2.1 Transporte e carga manual de material a granel (ou demolição) em caçamba

- Volume total = [área de demolição do revestimento das paredes] x [espessura aproximada do reboco] + [volume de demolição do piso] + [volume de demolição das telhas] + [ripas e caibros retirados] x [coeficiente que relaciona a quantidade de volume solto do material] = ((728,04 x 0,02) + (20,36) + (1005,78 x 0,02) + (790,89 x 0,015 x 0,05) + (590,19 x 0,05 x 0,06) x 1,529352) = 87,79 m³

Foi considerado para fins de cálculo:

Espessura do revestimento das paredes = 2cm

Altura das telhas para cálculo do volume de demolição: 2cm

1.13 OUTROS

1.13.1 COSTURA DE TRINCA COM GRAMPO, BARRA DE AÇO CA-60 Ø4,2MM, COMPRIMENTO TOTAL 40CM, ESPAÇAMENTO DE 15CM, INCLUSIVE CORTE, DOBRA E ARGAMASSA, TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), COM PREPARO MECANIZADO

- Comprimento total de trincas = [comprimento aproximado de outras trincas edificação]
= 20 = 20 m

Formiga, 28 de outubro de 2025.

Iago Dias Lopes

Arquiteto e Urbanista CAU: A150504-1

Coordenador do Setor de Projetos Estruturais