



Prefeitura de
Formiga

Administração com Responsabilidade
SECRETARIA MUNICIPAL DE CULTURA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Reforma do gradil da Casa do Engenheiro – Formiga/MG



1. REFORMA DO GRADIL CASA DO ENGENHEIRO

A presente memória de cálculo apresenta as informações detalhadas para definição de todos os quantitativos dos serviços a serem executados na obra de reforma do Gradil da Casa do Engenheiro, localizado na Rua Governador Benedito Valadares, nº 65, Bairro Centro, no município de Formiga – MG.

1.1 SERVIÇO PRELIMINAR

1.1.1 PLACA DE OBRA

1.1.1.1 FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA GALVANIZADA #26, ESP. 0,45 MM, PLOTADA COM ADESIVO VINÍLICO, AFIXADA COM REBITES 4,8X40 MM, EM ESTRUTURA METÁLICA DE METALON 20X20 MM, ESP. 1,25 MM, INCLUSIVE SUPORTE EM EUCALIPTO AUTOCLAVADO PINTADO COM TINTA PVA DUAS (2) DEMÃOS

→ TOTAL: Placa de Obra = $2,20 \times 1,50 = 3,30 \text{ m}^2$

1.2 GARAGEM

1.2.1 DEMOLIÇÃO

1.2.1.1 DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

- Parede 1: $3,30 \times 2,13 \times 0,20 - (0,30 \times 0,90) = 1,13 \text{ m}^3$

- Parede 2: $5,43 \times 2,13 \times 0,20 = 2,31 \text{ m}^3$

- Parede 3: $0,40 \times 2,13 \times 0,20 \times 2 = 0,34 \text{ m}^3$

- Parede 4: $5,43 \times 2,13 \times 0,20 = 2,31 \text{ m}^3$

→ TOTAL: $1,13 + 2,31 + 0,34 + 2,31 = 6,09 \text{ m}^3$



1.2.1.2 DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

→ TOTAL: $5,43 \times 3,30 \times 0,10 = 1,79 \text{ m}^3$

1.2.1.3 REMOÇÃO DE TELHAS, DE FIBROCIMENTO, METÁLICA E CERÂMICA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

→ TOTAL: $4,40 \times 5,63 = 24,47 \text{ m}^2$

1.2.1.4 REMOÇÃO DE TRAMA DE MADEIRA PARA COBERTURA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

→ TOTAL: $4,40 \times 5,63 = 24,47 \text{ m}^2$

1.2.1.5 DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO, SEM ARMAÇÃO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO

- Piso garagem: $5,43 \times 3,30 \times 0,10 = 1,79 \text{ m}^3$

- Rampa do lavador de carros: $(1,10 \times 5,00 / 2) \times 0,10 \times 2 + (5,00 \times 1,94 \times 0,10) = 1,52 \text{ m}^3$

- Plataforma: $(0,70 \times 5,00 \times 0,13) \times 2 = 0,91 \text{ m}^3$

→ TOTAL: $1,79 + 1,52 + 0,91 = 4,22 \text{ m}^3$

1.2.1.6 CARGA DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA SOBRE CAMINHÃO – MANUAL

- Telhas: $24,47 \times 0,03 = 0,73$

- Madeiramento do telhado: $24,47 \times 0,10 = 2,44$



→ TOTAL: $6,09 + 1,79 + 0,73 + 2,44 + 4,22 = 15,27 \text{ m}^3$

1.2.1.7 TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO EM CAÇAMBA

- Telhas: $24,47 \times 0,03 = 0,73 \text{ m}^3$

- Madeiramento do telhado: $24,47 \times 0,10 = 2,44 \text{ m}^3$

→ TOTAL: $6,09 + 1,79 + 0,73 + 2,44 + 4,22 = 15,27 \text{ m}^3$

1.3 CONSTRUÇÃO PILARES/ COLUNAS PRINCIPAIS GRADIL

1.3.1 FUNDAÇÃO

1.3.1.1 ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017

→ TOTAL: 2 Blocos = $2 \times [(0,60 + 0,20) \times (0,60 + 0,20) \times (0,60)] = 0,77 \text{ m}^3$

1.3.1.2 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020

→ TOTAL: 2 Blocos = $2 \times [(0,60 + 0,20) \times (0,60 + 0,20)] = 1,28 \text{ m}^2$

1.3.1.3 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_08/2017

→ TOTAL: 2 Blocos = $2 \times [(0,60 + 0,20) \times (0,60 + 0,20)] = 1,28 \text{ m}^2$

1.3.1.4 ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017



→ TOTAL: Aço N1 e N2 = 21,90 + 8,76 = 30,66 [m] x 0,154 [kg/m] = **4,72 kg**

1.3.1.5 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017

→ TOTAL: Forma = 2 x (4 x 0,60 x 0,55) = **2,64 m²**

1.3.1.6 CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017

Bloco Pc1 e Pc2 = 2 x (0,60 x 0,60 x 0,55) = **0,40 m³**

Bloco P66, P67 e P68 = 3 x (0,45 x 0,45 x 0,25) = **0,15 m³**

→ TOTAL: 0,40 + 0,15 = **0,55 m³**

1.3.1.7 REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016

→ TOTAL: [Volume escavação – Volume concreto] = 0,77 – 0,55 = **0,22 m³**

1.3.2 VIGA BALDRAME

1.3.2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017

→ TOTAL: 2 Vigas Baldrame = [(0,25 + 0,10) x (0,25 + 0,10) x (8,00 + 0,90)] = **1,09 m³**



1.3.2.2 REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016

→ TOTAL: [Volume escavação – Volume concreto] = 1,09 – 0,56 = **0,53 m³**

1.3.2.3 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017

→ TOTAL: Forma = 2 x [(8,00 + 0,90) x 0,25] = **4,45 m²**

1.3.2.4 ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017

→ TOTAL: Aço N4 = 38 x 0,90 = 34,20 [m] x 0,154 [kg/m] = **5,27 kg**

1.3.2.5 ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2017

- Aço N5, N6 e N7 = 31,76 + 2,00 + 1,68 = 35,44 [m] x 0,245 [kg/m] = **8,68 kg**

1.3.2.6 CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017

→ TOTAL: Concretagem = (0,25 x 0,25) x (8,00 + 0,90) = **0,56 m³**

1.3.3 PILARES



1.3.3.1 FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020

→ TOTAL: Forma = $2 \times [4 \times (0,38 \times 2,38)] = 7,24 \text{ m}^2$

1.3.3.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

→ TOTAL: Aço N3 = $36 \times 1,20 = 43,20 \text{ [m]} \times 0,154 \text{ [kg/m]} = 6,65 \text{ kg}$

1.3.3.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

→ TOTAL: Aço N8 e N9 = $7,84 + 17,20 = 25,04 \text{ [m]} \times 0,395 \text{ [kg/m]} = 9,89 \text{ kg}$

1.3.3.4 CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022

→ TOTAL: Concretagem = $2 \times (0,38 \times 0,38 \times 2,38) = 0,69 \text{ m}^3$

1.3.3.5 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS MACIÇOS DE 5X10X20CM (ESPESSURA 10CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_05/2020

→ TOTAL: Pilar de tijolo = $3 \times (6 \times 0,20 \times 1,90) = 6,84 \text{ m}^2$

1.4 CONSTRUÇÃO MURETA GRADIL



1.4.1 MURETA

1.4.1.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS MACIÇOS DE 5X10X20CM (ESPESSURA 10CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_05/2020

→ TOTAL: Parede Mureta = $(2,91 + 2,91 + 0,28 + 0,30) \times (1,84) \times (2) = 23,55 \text{ m}^2$

1.4.2 REVESTIMENTOS

1.4.2.1 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_10/2022

→ TOTAL: Parede Mureta = $(2,91 + 2,91 + 0,28 + 0,30) \times (1,84) \times (2) = 23,55 \text{ m}^2$

- Pilares Portão = $2 \times [4 \times (0,43 \times 2,38)] = 8,19 \text{ m}^2$

- Pilares Mureta = $3 \times [4 \times (0,41 \times 1,90)] = 9,35 \text{ m}^2$

→ TOTAL: = $23,55 + 8,19 + 9,35 = 41,09 \text{ m}^2$

1.4.2.2 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICA DA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022

- Parede Mureta = $(2,91 + 2,91 + 0,28 + 0,30) \times (1,84) \times (2) = 23,55 \text{ m}^2$

- Pilares Portão = $2 \times [4 \times (0,43 \times 2,38)] = 8,19 \text{ m}^2$

- Pilares Mureta = $3 \times [4 \times (0,41 \times 1,90)] = 9,35 \text{ m}^2$

→ TOTAL: = $23,55 + 8,19 + 9,35 = 41,09 \text{ m}^2$



1.4.2.3 APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014

- Parede Mureta = $(2,91 + 2,91 + 0,28 + 0,30) \times (1,84) \times (2) = 23,55 \text{ m}^2$

- Pilares Portão = $2 \times [4 \times (0,43 \times 2,38)] = 8,19 \text{ m}^2$

- Pilares Mureta = $3 \times [4 \times (0,41 \times 1,90)] = 9,35 \text{ m}^2$

➔ TOTAL: = $23,55 + 8,19 + 9,35 = 41,09 \text{ m}^2$

1.4.2.4 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014

- Parede Mureta = $(2,91 + 2,91 + 0,28 + 0,30) \times (1,84) \times (2) = 23,55 \text{ m}^2$

- Pilares Portão = $2 \times [4 \times (0,43 \times 2,38)] = 8,19 \text{ m}^2$

- Pilares Mureta = $3 \times [4 \times (0,41 \times 1,90)] = 9,35 \text{ m}^2$

➔ TOTAL: = $23,55 + 8,19 + 9,35 = 41,09 \text{ m}^2$

1.5 LIMPEZA PARA O ACABAMENTO

➔ TOTAL Fundo de Vala = $2,72 + 20,48 = 23,20 \text{ m}^2$

1.5.1 LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019

➔ TOTAL: $44,64 + 7,71 + 7,55 \times (1,75) = 104,83 \text{ m}^2$

1.5.2 LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_05/2018

➔ TOTAL: FEITO PELO SOFTWARE AUTO CAD = $862,53 \text{ m}^2$



1.6 REPARO E RECONSTRUÇÃO DO GRADIL EXISTENTE

1.6.1 GRADIL

1.6.1.1 LIXAMENTO MANUAL EM SUPERFÍCIES METÁLICAS EM OBRA. AF_01/2020

- CANTONEIRAS: $1,10 \times 0,03 \times 4 \times 1160 = 153,12 \text{ m}^2$

- MONTANTES: $1,92 \times 0,03 \times 4 \times 58 \times 3 = 40,08 \text{ m}^2$

→ TOTAL: $153,12 + 40,08 = 193,2 \text{ m}^2$

1.6.1.2 PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE PERFIL METÁLICO EXECUTADO EM FÁBRICA (POR DEMÃO).AF_01/2020_PE

- CANTONEIRAS: $1,10 \times 0,03 \times 4 \times 1160 = 153,12 \text{ m}^2$

- MONTANTES: $1,92 \times 0,03 \times 4 \times 58 \times 3 = 40,08 \text{ m}^2$

→ TOTAL: $153,12 + 40,08 = 193,2 \text{ m}^2$

1.6.1.3 FORNECIMENTO DE ESTRUTURA METÁLICA EM PERFIL LAMINADO, INCLUSIVE FABRICAÇÃO, TRANSPORTE, MONTAGEM E APLICAÇÃO DE FUNDO PREPARADOR ANTICORROSIVO EM SUPERFÍCIE METÁLICA, UMA (1) DEMÃO

- CANTONEIRAS: $1,10 \times 0,03 \times 4 \times 77 = 10,16 \text{ m}^2$

- MONTANTES: $1,92 \times 0,03 \times 4 \times 3 \times (1,6 + 1,6 + 1,6 + 1,91 + 1,91 + 1,91 + 2,00) =$
 $7,27 \text{ m}^2$

→ TOTAL: $2,24 + 7,27 = 9,51 \text{ m}^2$

Ou

- CANTONEIRAS: $1,10 \times 0,77 = 84,7 \text{ m}$



- MONTANTES: $(1,6 + 1,6 + 1,6 + 1,91 + 1,91 + 1,91 + 1,92 + 2,00) = 14,45 \text{ m}$

→ TOTAL: $84,70 + 14,45 = 99,15 \text{ [m]} \times 0,87 \text{ [kg/m]} = 86,26 \text{ kg}$

1.6.2 REPARO E RECONSTRUÇÃO DAS COLUNAS EXISTENTES

1.6.2.1 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_10/2022

- CAPITEL: $a = b \times h / 2$

$$0,40 \times 0,25 / 2 = 0,05$$

$$0,05 \times 4 = 0,2 \text{ m}^2$$

- COLUNAS: $0,40 \times 1,28 \times 4 = 2,04 \text{ m}^2$

→ TOTAL: $(0,2 \times 8) + (2,04 \times 5) = 11,80 \text{ m}^2$

1.6.2.2 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICA DA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022

- CAPITEL: $a = b \times h / 2$

$$0,40 \times 0,25 / 2 = 0,05$$

$$0,05 \times 4 = 0,2 \text{ m}^2$$

- COLUNAS: $0,40 \times 1,28 \times 4 = 2,04 \text{ m}^2$

→ TOTAL: $(0,2 \times 8) + (2,04 \times 5) = 11,80 \text{ m}^2$

1.6.2.3 APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014



- CAPITEL: $a = b \times h / 2$

$$0,40 \times 0,25 / 2 = 0,05$$

$$0,05 \times 4 = 0,2 \text{ m}^2$$

- COLUNAS: $0,40 \times 1,28 \times 4 = 2,04 \text{ m}^2$

$$\rightarrow \text{TOTAL: } (0,2 \times 8) + (2,04 \times 5) = \mathbf{11,80 \text{ m}^2}$$

1.6.2.4 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014

- COLUNAS: $0,40 \times 1,28 \times 0,40 = 2,04$

$$2,04 + 0,20 \times 62 = 138,80 \text{ m}^2$$

- COLUNAS/ PILARES: $0,43 \times 2,32 \times 4 = 3,99$

$$3,99 \times 6 = 23,94 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow \text{TOTAL: } 138,80 + 23,94 = \mathbf{162,74 \text{ m}^2}$$

1.7 PORTÕES

1.7.1 PORTÃO DE GRADE COLOCADO COM CADEADO

- PRINCIPAL: $7,14 \times 1,97 = 14,06 \text{ m}^2$

- SECUNDÁRIO: $2,00 \times 2,10 = 4,20 \text{ m}^2$

$$\rightarrow \text{TOTAL: } 14,20 + 4,20 = \mathbf{18,26 \text{ m}}$$

1.7.2 LIXAMENTO MANUAL EM SUPERFÍCIES METÁLICAS EM OBRA. AF_01/2020

- PRINCIPAL: $7,14 \times 1,97 = 14,06 \text{ m}^2$

- SECUNDÁRIO: $2,00 \times 2,10 = 4,20 \text{ m}^2$

$$\rightarrow \text{TOTAL: } 14,20 + 4,20 = \mathbf{18,26 \text{ m}}$$



**1.7.3 PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO).
AF_01/2020_PE**

- PRINCIPAL: $7,14 \times 1,97 = 14,06 \text{ m}^2$
- SECUNDÁRIO: $2,00 \times 2,10 = 4,20 \text{ m}^2$
- ➔ TOTAL: $14,20 + 4,20 = 18,26 \text{ m}$

1.8 PAISAGISMO

1.8.1 PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M. AF_05/2018

➔ TOTAL: SERÃO UTILIZADAS 13 UNIDADES CONFORME PROJETO DE PAISAGISMO

Formiga, 25 de agosto de 2023

Jonathas Gabriel Miranda Rodrigues
CREA MG 254327/D
Responsável Técnico

Eugênio Vilela Júnior
Prefeito Municipal