



**POLÍCIA FEDERAL
GTED/SR/PF/TO**

ANEXO XIV - MEMORIAL DE CÁLCULO

ANEXO XIV MEMORIAL DE CÁLCULO

1.1 ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ARQUITETURA

- Valores elaborados conforme método da Caixa Econômica Federal no Anexo: Método para cálculo do valor do projeto.
- O valor de referência para o cálculo é a Área de muro (área da planta baixa).
- Sendo:
- A = Perímetro de muro alvenaria de 787,67 metros lineares;
- B = Espessura do muro de alvenaria de 0,22 metros;
- C = Perímetro do muro com gradil de 129,07 metros lineares;
- D = Espessura do muro com gradil de 0,20 metros;
- Tem-se:
- Área de muro = $A \times B + C \times D = 787,67 \times 0,22 + 129,07 \times 0,2 = 199,10m^2$.

1.2 ELABORAÇÃO DE PROJETO DE FUNDAÇÕES

- Valores elaborados conforme método da Caixa Econômica Federal no Anexo: Método para cálculo do valor do projeto.
- O valor de referência para o cálculo é a Área de muro (área da planta baixa).
- Sendo:
- A = Perímetro de muro alvenaria de 787,67 metros lineares;
- B = Espessura do muro de alvenaria de 0,22 metros;
- C = Perímetro do muro com gradil de 129,07 metros lineares;
- D = Espessura do muro com gradil de 0,20 metros;

- Tem-se:
- Área de muro = $A \times B + C + D = 787,67 \times 0,22 + 129,07 \times 0,2 = 199,10m^2$

1.4 ELABORAÇÃO DE PROJETO ESTRUTURAL EM CONCRETO ARMADO

- Valores elaborados conforme método da Caixa Econômica Federal no Anexo: Método para cálculo do valor do projeto.
- O valor de referência para o cálculo é a Área de muro (área da planta baixa).
- Sendo:
- A = Perímetro de muro alvenaria de 787,67 metros lineares;
- B = Espessura do muro de alvenaria de 0,22 metros;
- C = Perímetro do muro com gradil de 129,07 metros lineares;
- D = Espessura do muro com gradil de 0,20 metros;
- Tem-se:
- Área de muro = $A \times B + C + D = 787,67 \times 0,22 + 129,07 \times 0,2 = 199,10m^2$

1.5 PLACA DE OBRA EM LONA COM IMPRESSÃO DIGITAL 1,50 X 2,00M, INCLUSIVE ESTRUTURA EM METALON 20 X 20CM E ESCORAMENTO, INSTALADA - REV 02 - 09/2021

- Uma única placa de obra será instalada;

1.6 EXECUÇÃO DE POÇO ARTESIANO REVESTIDO ENTRE 200M A 250M. INCLUI SISTEMA DE BOMBA, HIDRÔMETRO, FILTRO, ANÁLISE BACTERIOLÓGICA, TESTE DE VAZÃO E BOMBEAMENTO, ART E OUTORGA. COM MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO.

- Poço artesiano único.

2.0 DEMOLIÇÃO E TRANSPORTE

2.1 ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES.

- Sendo:
- A = necessidade de engenheiro civil por aproximadamente 1 hora por dia na obra;
- B = 6 meses, 180 dias de obra;
- Tem-se:
- $A \times B = 1 \times 180 = 180h$ de engenheiro civil;

2.2 ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

- Necessidade de encarregado por todo o período de 6 meses de obra.

2.3 ALMOXARIFE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

- Necessidade de almoxarife por todo o período de 6 meses de obra.

2.4 ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, SUBTERRÂNEA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 16 MM² E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSA MURETA DE ALVENARIA). AF_07/2020_P

- Unidade única para fornecimento de energia para obra.

2.5 ACRÉSCIMO PARA POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIÂMETRO INTERNO = 1 M. AF_12/2020

- Um metro de acréscimo para poço de visita para esgoto feito de alvenaria até o nível do terreno.

2.6 ACRÉSCIMO PARA POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1 M. AF_12/2020

- Um metro de acréscimo para poço de visita para esgoto de concreto pré-moldado para saída para a rede de captação municipal.

2.7 (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 20 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL OU RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015

- 15 metros de tubo para alimentação de água fria do barracão de obras.

2.8 (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 40 MM (INSTALADO EM PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015

- 30 metros de tubo para alimentação externa de água fria do barracão de obras.

2.9 TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014

- 45 metros de tubo para coleta de rede esgoto do barracão de obras.

2.10 TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014

- 15 metros de tubo para escoamento de esgoto do barracão de obras.

2.11 BARRACÃO PARA OBRAS DE MÉDIO PORTE REAPROVEITAMENTO 2 VEZES

- Construção de um barracão de obras para almoxarifado e administração local.

3.0 FUNDAÇÕES

3.1.1 LOCAÇÃO DE PONTO PARA REFERÊNCIA TOPOGRÁFICA. AF_10/2018

- Sendo:
- A = o perímetro do muro de 916,74 metros lineares;
- B = necessidade de um ponto de referência a cada 20 metros do perímetro do muro;
- C = 6 pontos de referência para locação dos vértices dos terrenos
- Tem-se:
- $\frac{A}{B} + C = \frac{916,74}{20} + 6 \cong 52$ pontos de referência.

3.1.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA VIGA BALDRAME COM MINI-ESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017

- Sendo:
- A = o perímetro do muro de 916,74 metros lineares;
- B = escavação de 0,1m de profundidade na região da viga baldrame;
- C = escavação de 0,3m de largura na região da viga baldrame;
- $A \times B \times C = 916,74 \times 0,1 \times 0,3 = 27,50m^3$ de escavação.

3.2 CONCRETO ARMADO PARA FUNDAÇÕES

3.2.1 ESTACA BROCA DE CONCRETO, DIÂMETRO DE 30CM, ESCAVAÇÃO MANUAL COM TRADO CONCHA, INTEIRAMENTE ARMADA. AF_05/2020

- Sendo:
- A = o perímetro do muro de 916,74 metros lineares;
- B = necessidade de uma estaca a cada 2,6 metros;

- $C = 1,2\text{m}$ de profundidade de cada estaca;
- Tem-se:
- $\frac{A}{B} \times C = \frac{916,74}{2,6} \times 1,2 = 423,11$ metros de estaca.

3.3 CONCRETO ARMADO PARA FUNDAÇÕES - VIGAS BALDRAMES

3.3.1 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017

- Sendo:
- $A =$ o perímetro do muro de 916,74 metros lineares;
- $B =$ altura da viga baldrame de 0,2m;
- $C =$ a fôrma deve ser feita dos dois lados da viga baldrame;
- Tem-se:
- $A \times B \times C = 916,74 \times 0,2 \times 2 = 366,70\text{m}^2$ de fôrma.

3.3.2 CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022

- Sendo:
- $A =$ o perímetro do muro de 916,74 metros lineares;
- $B =$ altura da viga baldrame de 0,2m;
- $C =$ espessura da viga baldrame de 0,15m;
- Tem-se:
- $A \times B \times C = 916,74 \times 0,2 \times 0,15 = 27,50\text{m}^3$ de concretagem.

3.3.3 ARMAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-25 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

- Sendo:
- $A =$ o perímetro do muro de 916,74 metros lineares;
- $B = 4$ vergalhões por toda a viga baldrame;
- $C = 1,62\text{m}$ por kg de vergalhão;

- Tem-se:
- $\frac{A \times B}{C} = \frac{916,74 \times 4}{1,62} = 2.263,56kg$ de armação.

3.3.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

- Sendo:
- A = o perímetro do muro de 916,74 metros lineares de viga baldrame armada;
- B = necessidade de um estribo a cada 0,12m de armação;
- C = cada estribo é de 0,75m;
- D = 6,47m por kg de vergalhão;
- Tem-se:
- $\frac{A \times C}{B \times D} = \frac{916,74 \times 0,75}{0,12 \times 6,47} = 885,57kg$ de armação.

3.4 JUNTA DE DILATAÇÃO

3.4.1 JUNTA DE DILATAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL EM ISOPOR H=15CM E PREENCHIMENTO DO COMPLEMENTO COM MASTIQUE DE POLIURETANO SEÇÃO 2X2CM, MBT, BASF, OU SIMILAR, PARA PAVIMENTOS EM CONCRETO. - A CADA 20M

- Sendo:
- A = comprimento da viga baldrame de 916,74 metros lineares;
- B = comprimento da viga de amarração superior do muro de alvenaria de 787,67 metros lineares;
- C = necessidade de junta de dilatação a cada 20 metros;
- D = comprimento da junta de dilatação de 0,4m;
- Tem-se:
- $\left(\frac{A+B}{C}\right) \times D = \left(\frac{916,74+787,67}{20}\right) \times 0,4 \cong 34,09m$ de junta de dilatação.

3.5 IMPERMEABILIZAÇÃO - VIGAS BALDRAMES

3.5.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018

- Sendo:
- A = o comprimento da viga baldrame de 916,74 metros lineares;
- B = altura da viga baldrame de 0,2m;
- C = a impermeabilização deve ser feita dos dois lados da viga baldrame;
- D = espessura da viga baldrame (superfície) de 0,15m;
- Tem-se:
- $A \times (B \times C + D) = 916,74 \times (0,2 \times 2 + 0,15) = 504,21m^2$ de impermeabilização.

4 SUPERESTRUTURA

4.1 CONCRETO ARMADO - VIGAS

4.1.1 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017

- Vigas superiores estruturais presentes na área do muro de alvenaria de vedação.
- Sendo:
- d = o comprimento total de vigas de 787,67m;
- B = altura das vigas de 0,2m;
- C = a forma deve ser colocada dos dois lados das vigas;
- Tem-se:
- $d \times B \times C = 787,67 \times 0,2 \times 2 = 315,07m^2$ de fôrma.

4.1.2 CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022

- Sendo:
- d = o comprimento total de vigas de 787,67m;
- B = altura das vigas de 0,2m;
- C = espessura das vigas de 0,15m;
- Tem-se:
- $d \times B \times C = 787,67 \times 0,2 \times 0,15 = 23,63m^3$ de concretagem.

4.1.3 ARMAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-25 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

- Sendo:
- d = o comprimento total de vigas de 787,67m;
- B = 4 vergalhões por toda a viga;
- C = 1,62m por kg de vergalhão;
- Tem-se:
- $\frac{d \times B}{C} = \frac{787,67 \times 4}{1,62} = 1.944,86kg$ de armação.

4.1.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

- A = o comprimento total de vigas de 787,67m;
- B = necessidade de um estribo a cada 0,12m de armação;
- C = cada estribo é de 0,75m;
- D = 6,47m por kg de vergalhão;
- Tem-se:
- $\frac{A \times C}{B \times D} = \frac{787,67 \times 0,75}{0,12 \times 6,47} \cong 760,892kg$ de armação.

4.2 CONCRETO ARMADO - PILARES

4.2.1 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

- Pilares que compõem a estrutura do muro na parte de alvenaria de vedação.
- Sendo:
- A = muro de alvenaria de vedação com 787,67m;
- B = muro de altura de 2,5m;
- C = um pilar a cada 2,6 metros de muro de alvenaria;
- D = o pilar possui 0,19m de largura;
- E = o pilar possui dois lados com fôrma;
- Tem-se:
- $$\frac{A \times B \times D \times E}{C} = \frac{787,67 \times 2,5 \times 0,19 \times 2}{2,6} = 287,80m^2 \text{ de fôrma.}$$

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

- Sendo:
- Sendo:
- A = muro de alvenaria de vedação com 787,67m;
- B = muro de altura de 2,5m;
- C = um pilar a cada 2,6 metros de muro de alvenaria;
- D = o pilar possui 0,19m de largura;
- E = os pilares possuem 0,14m de espessura;
- Tem-se:
- $$\frac{A \times B \times D \times E}{C} = \frac{787,67 \times 2,5 \times 0,19 \times 0,14}{2,6} = 20,15m^3 \text{ de concretagem.}$$

4.2.3 ARMAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-25 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

- Sendo:
- A = muro de alvenaria de vedação com 787,67m;

- B = muro de altura de 2,5m;
- C = um pilar a cada 2,6 metros;
- D = armação com 4 vergalhões;
- E = 1,62m por kg de vergalhão;
- Tem-se:
- $\frac{A \times B \times D}{C \times E} = \frac{787,67 \times 2,5 \times 4}{2,6 \times 1,62} \cong 1.870,06kg$ de armação.

4.2.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

- Sendo:
- A = muro de alvenaria de vedação com 787,67m;
- B = muro de altura de 2,5m;
- C = um pilar a cada 2,6 metros;
- D = cada estribo é de 0,75m;
- E = um estribo a cada 0,15m;
- F = 6,47m por kg de vergalhão;
- Tem-se:
- $\frac{A \times B \times D \times}{C \times E \times F} = \frac{787,67 \times 2,5 \times 0,75}{2,6 \times 0,15 \times 6,47} \cong 585,30kg$ de armação.

5.0 ALVENARIA

5.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021

- Sendo:
- A = o perímetro do muro de alvenaria de vedação de 787,67 metros lineares;
- B = a altura da alvenaria de 2,5m;
- Tem-se:
- $A \times B = 787,67 \times 2,5 = 1.969,18m^2$ de alvenaria de vedação.

5.2 FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ARGAMASSA APLICADA COM BISNAGA. AF_03/2016

- O encunhamento é utilizado em todo o perímetro do muro de alvenaria de vedação.
- $A = 787,67$ metros de encunhamento.

5.3 CHAPIM PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO. FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO - 22CM.

- O chapim é utilizado em todo o perímetro do muro de alvenaria de vedação.
- $A = 787,67$ metros de chapim.

5.4 TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018

- Tapume utilizado para fechar o vão da futura guarita.
- Sendo:
- $A = 20,34$ de vão livre;
- $B = 2,08\text{m}$ de altura do tapume;
- $A \times B = 20,34 \times 2,08 = 42,31\text{m}^2$ de tapume.

6.0 GRADIL

6.1 GRADIL SECURIFOR OU SIMILAR COM 2,5M DE ALTURA, MALHA 10X1,27CM, FIO 4,3MM, COR VERDE. INSTALADO COM POSTE SECURIFOR OU SIMILAR A C/ 2,6M.

- 129,07 metros lineares de gradil complementando a fachada do muro.

7.0 REVESTIMENTO

7.1 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

- Sendo:
- A = o perímetro do muro de alvenaria de vedação de 787,67 metros lineares;
- B = altura do muro de alvenaria de vedação de 2,5m;
- C = o perímetro da viga baldrame que compõe a fachada do muro de 916,74 metros lineares;
- D = altura da viga baldrame de 0,2;
- E = o chapisco deve ser executado nos dois lados do muro;
- $(A \times B + C \times D) \times E = (787,67 \times 2,5 + 916,74 \times 0,2) \times 2 = 4.305,05m^2$ de chapisco.

7.2 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS CEGOS DE FACHADA (SEM PRESENÇA DE VÃOS), ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014

- Sendo:
- A = o perímetro do muro de alvenaria de vedação de 787,67 metros lineares;
- B = altura do muro de alvenaria de vedação de 2,5m;
- C = o perímetro da viga baldrame que compõe a fachada do muro de 916,74 metros lineares;
- D = altura da viga baldrame de 0,2;
- E = o emboço deve ser executado nos dois lados do muro;
- $(A \times B + C \times D) \times E = (787,67 \times 2,5 + 916,74 \times 0,2) \times 2 = 4.305,05m^2$ de emboço.

7.3 ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMACAO, LIQUIDO E ISENTO DE CLORETOS

- O aditivo impermeabilizante é misturado na argamassa de emboço.
- Sendo:
- $A = 4.305,05\text{m}^2$ de emboço
- $B = 18\text{L}$ de aditivo por m^3 de argamassa;
- $C = 0,0293\text{m}^3$ de argamassa por m^2 de emboço;
- $A \times B \times C = 4.305,05 \times 18 \times 0,0293 = 2.270,48\text{L}$ de aditivo.

7.4 APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014

- Há a aplicação de selador em toda a área de emboço e área de chapim.
- Sendo:
- $A = 4.305,05\text{m}^2$ de emboço;
- $B = 787,67\text{m}$ de chapim;
- $C =$ altura do chapim de $0,05\text{m}$;
- $D =$ dois lados do chapim;
- $E =$ Largura do chapim de $0,22\text{m}$;
- $A + (B \times [C \times D + E]) = 4.305,05 + (787,67 \times [0,05 \times 2 + 0,22]) = 4.557,10\text{m}^2$ de fundo selador.

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

- Há a aplicação de pintura em toda a área de emboço e área de chapim.
- Sendo:
- $A = 4.305,05\text{m}^2$ de emboço;
- $B = 787,67\text{m}$ de chapim;
- $C =$ altura do chapim de $0,05\text{m}$;
- $D =$ dois lados do chapim;
- $E =$ Largura do chapim de $0,22\text{m}$;
- $A + (B \times [C \times D + E]) = 1798,31 + (787,67 \times [0,05 \times 2 + 0,22]) = 4.557,10\text{m}^2$ de pintura.

