

MEMORIAL DE CÁLCULO

QUANTATIVOS FÍSICOS

Projeto: Ampliação da Escola Municipal Pedro Ivo Campos – 1ª Etapa
Área Ampliada: 226,95 m ²
Endereço: Rua das Palmeiras, esquina com a Travessa Nossa Senhora da Salete
Município: Caibi / SC

Será quantificado somente a primeira etapa.

1. MATERIAIS e SERVIÇOS PARA A EXECUÇÃO DA OBRA

1.1 PLACA DA OBRA / SERVIÇOS INICIAIS

Placa em chapa de aço galvanizada (programa financiador): (2,40x1,20m) = **2,88 m²**

Escavação para locação do sistema de tratamento de esgoto = **66,00m³**

Limpeza geral considerando área da obra e entorno= **323,00m²**

Compactação, considerado área da obra e o entorno= **323,00m²**

Locação -- considerado perímetro da planta baixa térrea: **67,00 ml**

Remoções:

Muro de alvenaria (30,00ml x 1,50ml em média x 0,15m espessura) = **6,75m³**

Paredes de alvenaria = **3,00m³**

Σ = 9,75m³

Piso de concreto da rampa de acesso à quadra = **44,00m²**

Serviços de remoção da cobertura da rampa, portas e janelas – servente = **24 Horas**

A remoção do sistema de tratamento de esgoto será considerada na área de limpeza geral e escavações.

1.2 ABRIGO DE MATERIAIS

Devido ao pouco espaço no local, os materiais poderão ser depositados na Escola ou mesmo na quadra esportiva que fica ao lado, para ficarem protegidos.

1.3 PISO GERAL

Camada de brita e pisos de concreto:

Camada de brita graduada para o piso e rampa = 262,60m² x 0,05m = **13,13m³**

Piso de concreto armado e:7cm para ampliação = **224,05m²**

Piso de concreto não armado e:6cm para a rampa = 38,10m² x 0,06m de espessura = **2,30m³**

Revestimento cerâmico (PEI no mínimo 4):

Antiderrapante para o refeitório = **169,28m²**

Liso para a cozinha = **47,68m²**

Rodapé cerâmico com altura média de 7cm para área do refeitório= **47,50ml**

1.4 GUICHÊ DE ATENDIMENTO / GRANITOS

Vidro para o fechamento do guichê de espessura 10mm: 3,00mx1,25m = **3,75m²**

Granito, considerado toda a pedra, parte interna da bancada e parte externa: **4,35m²**

Granito da bancada com cuba da cozinha, inclusive rodapia: **4,85m²**

$\Sigma = 9,20m^2$

1.5 CORRIMÃO E GUARDA CORPO PARA RAMPA

Corrimão h 0,70m e 0,92m do piso: **10,50ml**

Guarda corpo h 1,10m do piso: **20,40ml**

1.6 IMPERMEABILIZAÇÃO e DRENO

Emulsão asfáltica:

Impermeabilização do baldrame = 110,00 ml x (0,30+0,30+0,15) = **82,50m²**

Marquise:

Impermeabilização com argamassa = **9,70m²**

1.7 ALVENARIA / VERGAS E CONTRA VERGAS

As alvenarias tiveram o desconto médio de 30 cm das vigas para o quantitativo.

Alvenaria de tijolo cerâmico (furados na vertical 14x19x39cm - Espessura 14 cm):

Paredes com h de 3,00m (considerado altura da alvenaria de 2,70m e descontadas as aberturas):

Alvenarias -- inclusive platibandas e fechamento de vãos = **169,05m²**

Verga: (considerado 0,20ml cada lado)

Janelas = **15,64ml**

Portas= **4,80ml**

$\Sigma = 20,44ml$

Contra-Vergas = (considerado 0,20ml cada lado)

Janelas = **15,64ml**

Fechamento da parede da quadra esportiva devido à escavação para locação do STE:

Alvenaria em blocos de concreto estrutural 14x19x39 cm: **15,00m²**

1.8 REVESTIMENTO E PINTURA DAS PAREDES

Paredes Internas, descontadas as aberturas:

Chapisco aplicado em alvenarias e estruturas:

Paredes geral: $187,03\text{m}^2 + 216,96\text{m}^2$ do forro laje = **404,00m²**

Massa única para recebimento de pintura (área de chapisco menos área rev. cerâmico):

Paredes geral = $404,00\text{m}^2 - 62,80\text{m}^2 =$ **341,20m²**

Emboço geral das paredes para recebimento da cerâmica:

Cozinha, na altura toda da parede = **62,80m²**

Revestimento cerâmico:

Cozinha, na altura toda da parede = **62,80m²**

Pintura das paredes internas:

Fundo Selador acrílico para antes da pintura = **341,20m²**

Pintura com tinta acrílica = **341,20m²**

Paredes Externas, descontadas as aberturas:

Chapisco aplicado em alvenarias e estruturas, inclusive platibandas:

Paredes geral: **172,40m²**

Massa única para recebimento de pintura:

Paredes geral: **172,40m²**

Pintura das paredes externas:

Fundo Selador acrílico para antes da pintura = **172,40m²**

Pintura com tinta acrílica = **172,40m²**

1.9 ESQUADRIAS / VIDROS e PINTURA DAS PORTAS

Janelas com vidro 8mm de espessura:

Abrir / correr:

$3,00 \times 0,70\text{m} \times 3 \text{unid.} =$ **6,30m²**

$2,04 \times 1,10\text{m} \times 1 \text{unid.} =$ **2,25m²**

$3,00 \times 1,10\text{m} =$ **3,30m²**

$\Sigma =$ **8,85m²**

Portas:

Madeira:

Porta de madeira (0,80x2,10cm) de abrir – completa = **1 und.**

Pintura da porta de madeira: $0,80 \times 2,10\text{m} \times 2 \text{ lados} \times 1 \text{Unid.} =$ **3,36m²**

Metálicas:

Porta (0,80m x 2,10m) x 2 unid.= **3,36m²**

Porta (1,20m x 2,10m) x 2 unid.= **2,52m²**

$\Sigma = 5,88m^2$

Pintura das portas metálicas: $5,88m^2 \times 2 \text{ lados} = \mathbf{11,76m^2}$

1.10 TELHAMENTO / ESTRUTURA / CAPTAÇÃO DAS ÁGUS PLUVIAIS

Estrutura e telhamento:

(Área do telhado já prevendo a inclinação)

Telha em fibrocimento 6mm:

Telhado geral: **282,00m²**

Cumeeira em fibrocimento = **23,00 ml**

Estrutura em tesouras dispostas sobre a laje:

Estrutura de madeira pontaleteada para telhas de fibrocimento = **282,00m²**

Trama de madeira para estruturar a cobertura:

Trama de madeira = **282,00m²**

Captação das águas pluviais:

Rufos metálicos:

Rufos sobre as platibandas = **46,40ml**

Rufos no contorno das paredes, rente às telhas = **12,55ml**

$\Sigma = 58,95ml$

Calhas galvanizadas com caimento de 0,5% em direção aos condutores verticais = **36,00ml**

Tubulações:

Tubulação em PVC 100mm – verticais = 6 descidas x média de 3,50m com junções = **21,00ml**

Tubulação em PVC 150mm – horizontal (quantidade poderá variar tendo em vista o direcionamento final das águas para as bocas de lobo ou local definido pelo município) = **40,00ml**

Caixas coletoras em alvenaria (40x40x50) = **2 unid.**

1.11 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS**Instalações Sanitárias*****DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO******NBR 7229/93***

a) número de contribuintes (N) = 47 pessoas

(média de população feita de acordo com o uso da edificação)

- b) contribuição de despejo (C) = 50 litros / dia / pessoa
- Conforme tabela 1 da NBR 7229 – Escolas e locais de longa permanência
- c) contribuição de lodo fresco (Lf) = 0,20 litros / dia / pessoa
- Conforme tabela 1 da NBR 7229 – Locais de longa permanência
- d) contribuição total (C. N) = 50 x 47 = 2.3500 litros/dia
- e) período de detenção (T) = 22 horas = 0,92 dia
- Conforme tabela 2 da NBR 7229 – de 1.501 a 3.000 litros / dia → T = 22 Horas

Dimensionamento do Biorreator - NBR 7229/1993

$$Q = \Sigma (n \times CV)$$

Onde:

Q = Vazão diária (L/d).

n = Número de ocupantes (p).

CV = Contribuição volumétrica diária por pessoa (L/d).

$$Q = 50 \times 47$$

$$Q = 2.350 \text{ L/d}$$

Dimensionamento do Biofiltro NBR 13969/1997

O tempo de residência do esgoto é obtido de acordo com a NBR 13969/97, a única diferença que é feita da norma é o coeficiente de multiplicação, utilizando 1,1 pois o material filtrante é com tubos corrugados no lugar da brita, cujo cálculo é feito de forma diferente.

Adotou-se os coeficientes do fabricante para o sistema do projeto, tendo em vista que o sistema que será instalado é de fabricante, na aquisição do sistema poderá ser solicitado do fabricante os devidos cálculos para as conferências.

O tempo de residência do esgoto é obtido de acordo com a NBR 13969/97, a única diferença que é feita da norma é o coeficiente de multiplicação, utilizando 1,1 pois o material filtrante é com tubos corrugados no lugar da brita.

$$V = 1,1 \times n \times CV \times \tau$$

Onde:

V = Volume do Biofiltro.

1,1 = Coeficiente de volume ocupado pelo recheio.

n = Número de ocupantes (p).

CV = Contribuição volumétrica diária por pessoa (L/d).

τ = Tempo de residência (d).

$$V = 1,1 \times (2.350) \times 1,17$$

$$V = 3.000 \text{ Litros}$$

Será considerado um volume de **3.000 Litros** para o sistema de tratamento de esgoto.

NOTA DA NORMA - O volume útil mínimo do leito filtrante deve ser de 1 000 Litros.

A altura do leito filtrante, já incluindo a altura do fundo falso, deve ser limitada a 1,20 m.

Dimensionamento do sumidouro

Conforme determina a NBR 7229/93, C_i = é a taxa de percolação do terreno, considerado no local solo com infiltração média de 60 litros/m² x dia (se o município precisar um número mais exato deverá proceder com o teste de infiltração).

Volume útil (V_u):

$$V_u = N.C \rightarrow V_u = 47 \times 50 = 2.350 \text{ litros}$$

Área de infiltração:

$$A = V_u / C_i$$

$$A = 2.350 \text{ L dia} / 60 \text{ litros/m}^2 \times \text{dia} \rightarrow \text{Área necessária} = \mathbf{39,16 \text{ m}^2}$$

Dimensões:

$$\text{Altura (h)} = \mathbf{2,00\text{m}}$$

$$\text{Comprimento (L)} = \mathbf{4,50\text{m}}$$

$$\text{Largura (b)} = \mathbf{2,50\text{m}}$$

$$\text{Área de fundo} = \mathbf{11,25\text{m}^2}$$

$$\text{Área lateral} = \mathbf{28,00\text{m}^2}$$

$$\text{Área total de percolação} = \mathbf{39,25\text{m}^2} > \mathbf{39,16\text{m}^2} \text{ OK!}$$

$$\text{Sumidouro na dimensão de } \mathbf{4,50\text{m} \times 2,50\text{m} / 2,00\text{m}: \text{ volume de } \mathbf{22,50\text{m}^3}$$

Quantitativa parte sanitária:

Sistema de tratamento, tubulações e equipamentos

Biorreator em fibra capacidade 3.000 litros = **1 Unid.**

Biofiltro em fibra capacidade 3.000 litros = **1 Unid.**

Sumidouro em alvenaria de blocos maciços intercalados 4,50m x 2,50m x 2,00m ($V:22,50\text{m}^3$) = **1 Unid.**

Caixa de passagem = **2 Unid.**

Caixa de gordura pequena capacidade de retenção de 18 L = **1 Unid.**

Caixa sifonada 100 x 100 x 50mm = **1 und**

Cuba de embutir de aço inoxidável = **2 und**

Torneira cromada para pia = **2 und**

Torneira baixa para lavagem - interna = **1 und**

Tubo PVC soldável 100mm = **3,30ml**

Tubo PVC soldável (50mm) = **1,00ml**

Tubo PVC soldável (40mm) = 28,20m (horizontal) + 0,60m (vertical 1 descidas pela) = **28,80m**

Joelho 45° secundário 40 mm = **5 und**

Joelho 90° 100mm = **1 und**

Joelho 90° secundário 40 mm = **4 und**

Ralo seco circular 100mm x 40mm = **3 und**

Tê 45° secundário de 40mm = **1 und**

Instalação Hidráulica

Tubulações e conexões

Tubo PVC água (32mm) = **22,20m**

Tubo PVC água (25mm) = **1,50m**

Joelho 45° 32mm = **3 und.**

Joelho 90° 32mm = **1 und.**

Joelho 90° 25mm = **1 und.**

Tê PVC 32mm = **1 und.**

Joelho de redução 32mmx25mm = **2 und.**

Registro de gaveta = **1 und.**

Registro de pressão = **1 und.**

1.12 LIMPEZA FINAL DA OBRA

Limpeza final da obra – servente = **40 Horas**

Caibi (SC), abril de 2020.

Clarice Vanete Tumelero Niedermaier

Engenheira Civil – CREA/SC 139652-1

AMERIOS (Associação dos Municípios do Entre Rios)