

MEMORIAL DE CÁLCULO

QUANTATIVOS FÍSICOS

| |
|---|
| Proprietário: MUNICÍPIO DE BOM JESUS DO OESTE / SC |
| Projeto: AMPLIAÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSOR ALBANO BORRE – ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL |
| Salas de aula: 226,20 m² Sala dos motoristas: 21,71m² Cobertura do acesso principal: 31,68m² ÁREA TOTAL AMPLIADA: 279,59m² |
| Endereço da Obra: RUA AFONSO RAYMUNDO WALKER, Nº189 – CENTRO |

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**

Corte e aterro:

Aterro médio para nivelar a obra das salas de aula de 30 cm= 226,20m² x média de 0,30m = **45,24m³**

Compactação, considerado área das salas de aula e dos motoristas = **247,91m²**

Locação -- > *considerado no projeto estrutural*

1.2 ABRIGO DE MATERIAIS

Fechamento em madeira (3,00mx3,00m) = **9,00m²**

Cobertura em fibrocimento (4,20x4,20m, beiral de 0,60m em toda cobertura) = **17,64m²**

Piso de madeira reaproveitada (3,00mx3,00m) = **9,00m²**

Porta simples em madeira 0,80x2,10m = **1 Unid.**

SALAS DE AULA.

1.3 PISO GERAL

Camada de brita graduada = 208,98m² x 0,05m = **10,45m³**

Piso de concreto armado e=7cm:

Salas de aula e sanitários: **151,20m²**

Acesso às salas e varanda: **57,78m²**

Σ = 208,98m²

Revestimento cerâmico de piso:

Sanitários: **7,20m²**

Salas: **144,00m²**

Circulação: **37,01m²**

$\Sigma = 188,21\text{ml}$

Rampa acessibilidade parte frontal da escola:

Paver em cor cinza de dimensões de 20x10x6,0cm: **9,46m²**

Piso de concreto armado e: 7cm: **9,28m²**

Piso podotátil em lajotas de concreto: **0,88m²**

Corrimão metálico tubular H 0,70 e 0,92m: 8,00ml x 2 lados = **16,00ml**

Floreira em blocos de concreto estrutural 14x19x39cm:

Blocos de concreto H 0,19m (1 bloco) 29,40ml = **5,88m²**

Concreto para o preenchimento dos blocos e base:

29,40 ml de mureta / 0,39m (medida de 1 bloco) = 76 blocos x 2 furos por bloco que serão preenchidos

152 furos x (0,10m x 0,10m) x 0,20 m em média de altura = **0,30 m³**

Concreto para a base dos blocos = 29,40ml x 0,05m de espessura x 0,20m de base = **0,27m³**

$\Sigma = 0,57\text{m}^2$

1.4 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 horizontal 9x14x19cm - Espessura 14 cm - bloco deitado):

Paredes com altura de 2,70m e oitões: 251,35m² - área das aberturas 27,35m² = **224,00m²**

Vergas: (considerado 0,20ml cada lado)

Janelas: **24,00ml**

Portas: **5,50ml**

$\Sigma = 29,50\text{ml}$

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

Janelas: **24,00ml**

1.5 IMPERMEABILIZAÇÃO

Emulsão asfáltica:

Impermeabilização do baldrame = 87,05 ml x (0,30+0,30+0,15) = **65,30m²**

1.6 GRANITO

Peitoril das janelas:

Peitoril na largura da alvenaria = **18,00m**

1.7 REVESTIMENTO E PINTURA DAS PAREDES

Paredes Internas, descontadas as aberturas:

Chapisco aplicado em alvenarias, estruturas e forro em laje:

Paredes geral: $228,96\text{m}^2$ salas + $41,88\text{m}^2$ sanitários + $151,20\text{m}^2$ do forro laje = **422,04m²**

Revestimento cerâmico de dimensões menores, média de 10x10cm – seguir conforme o existente em dimensões, alturas e cores:

Revestimento cerâmico em cores claras conforme existente: **90,00m²**

Massa única para recebimento de pintura:

Paredes: $422,04\text{m}^2 - 131,88\text{m}^2 = \mathbf{290,16\text{m}^2}$

Emboço geral das paredes para recebimento da cerâmica:

Sanitários em toda a parede = $41,88\text{m}^2 + 90,00\text{m}^2 = \mathbf{131,88\text{m}^2}$

Revestimento cerâmico:

Sanitários em toda a parede = **41,88m²**

Pintura das paredes internas:

Fundo Selador acrílico para antes da pintura = **290,16 m²**

Pintura em duas demãos= **290,16 m²**

Paredes Externas, descontadas as aberturas:

Chapisco aplicado em alvenarias e estruturas, inclusive oitões:

Paredes externas : $190,50\text{m}^2 + 16,45\text{m}^2$ oitões = **206,95m²**

Revestimento cerâmico de dimensões menores, média de 10x10cm – seguir conforme o existente em dimensões, alturas e cores:

Revestimento cerâmico em cores claras conforme existente: **79,05m²**

Massa única para recebimento de pintura:

Paredes geral: $206,95\text{m}^2 - 79,05\text{m}^2$ do revestimento cerâmico externo = **127,90m²**

Pintura das paredes externas:

Fundo Selador acrílico para antes da pintura = **127,90m²**

Pintura em duas demãos= **127,90m²**

1.8 ESQUADRIAS

Janelas com vidro - 8mm:

Janelas do tipo máximo ar 0,80x0,60m x 2 unid. = **0,96 m²**

Janelas do tipo de correr:

2,00 x 1,00m x 9unid. = **18,00 m²**

Porta de madeira:

Porta 0,80x2,10m = **5 unid.**

Puxador horizontal para portas adaptadas = **2 unid.**

Chapa de aço para as portas adaptadas = 0,32m² x 2 unid. = **0,64m²**

Placa em PVC indicativa dos sanitários adaptados (20x15cm ou similar) = **2 unid.**

Alarme para os sanitários = **2 unid.**

Pintura em ambos os lados das portas de madeira: **16,80m²**

1.9 TELHAMENTO / CAPTAÇÃO DAS ÁGUS PLUVIAIS

Estrutura e telhamento:

Telhas de fibrocimento 6mm:

Cobertura geral = **248,50m²**

Cumeeira em fibrocimento = **21,35ml**

Estrutura pontaleteada para o telhado: **248,50m²**

Trama de madeira para estruturar a cobertura = **248,50m²**

Captação das águas pluviais:

Calhas galvanizadas:

Calhas com caimento de 0,5% em direção aos condutores verticais = **21,35ml**

Tubulações:

Tubulação em PVC 100mm – vertical 3,50ml x 2 descidas = **7,00ml**

Tubulação em PVC 100mm – horizontal, até as bocas de lobo existentes = **13,90ml**

Σ = 20,90ml

Caixas coletoras das águas pluviais (60x60x50cm):

Caixa par aligar a tubulação e levar até as bocas de logo = **4 Unid.**

Cobertura e estrutura do acesso às novas salas:

Será dimensionado e orçado no projeto estrutural.

Cobertura e estrutura do acesso principal, do portão de entrada até o vão central da escola:

Será dimensionado e orçado no projeto estrutural.

1.10 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

Instalações Sanitárias

Sistema de tratamento, tubulações e equipamentos

Tubulação sanitária /Sanitários - Bacias sanitárias, lavatórios, torneiras/barras de apoio:

Para sanitários PcD adaptados para uso infantil:

Atenção: sanitários adaptados para as salas de aula deverão ter as alturas dos equipamentos e barras de apoio para uso infantil, já o sanitário adaptado da sala dos motoristas com uso para adultos.

Bacia sanitária (vaso) de uso infantil= **2 und**

Vedação para saída da bacia sanitária 100mm = **2 und.**

Papeleiras = **2 und**

Lavatório suspenso de uso infantil = **2 und**

Torneiras cromadas temporizadas = **2 und**

Saboneteira = **2 und**

Barras de apoio:

Bacia sanitária (vertical com 0,70m) = **2 und**

Bacia sanitária (horizontal com 0,80m) = **4 und**

Lavatório (lateral em formato de "U" 0,76m em média) = **2 und**

Lavatório (vertical com 0,60m) = **2 und**

Sistema de tratamento, tubulações e equipamentos

Tanque Séptico em fibra (capacidade 2000 litros) = **1 Unid.**

Filtro Anaeróbio em fibra (capacidade 2000 litros) = **1 Unid.**

Sumidouro em alvenaria de blocos maciços intercalados 3,50m x 2,30m / 1,50m (V:12,08m³) = **1 Unid.**

Caixa de inspeção 0,60x0,60/0,60m = **2 Unid.**

Caixa sifonada 150x150x50mm = **2 Unid.**

Tubo PVC soldável 100mm (horizontal) = **6,90m**

Tubo PVC soldável (50mm) = 1,50m (horizontal) + 6,00m (vertical – tudo de ventilação) = **7,50m**

Tubo PVC soldável (40mm) = 2,10m (horizontal) + 1,20m (vertical – 2 descidas com 0,60m) = **3,30m**

Cap 100 mm = **5 und**

Joelho 45° 100 mm = **4 und**
Joelho 45° secundário 40 mm = **2 und**
Joelho 90° 50 mm = **6 und**
Joelho 90° secundário 40 mm = **4 und**
Junção 75mm x 75 mm = **2 und**
Luva dupla 50 mm = **4 und**
Tê 50mm = **2 und**
Tê 100mmx50mm = **2 und**

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO PARA AS SALAS DE AULA.

NBR 7229/93

a) número de contribuintes (N) = 30 pessoas

Devido à escola possuir mais sanitários, não será feito o cálculo para um volume muito grande.

b) contribuição de despejo (C) = 50 litros / dia / pessoa

-Conforme tabela 1 da NBR 7229 – Locais de longa permanência

c) contribuição de lodo fresco (Lf) = 0,20 litros / dia / pessoa

d) contribuição total (C. N) = 50 x 30 = 1500 litros/dia

e) período de detenção (T) = 24 horas = 1 dia

-Conforme tabela 2 da NBR 7229 – até 1.500 litros / dia → T = 1 dia

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).

$$Q = 50 \times 30$$

$$Q = 1.500 \text{ L/d}$$

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).

$V = 1,1 \times (1.500) \times 1,17$

V = 1.930,50 Litros

Será considerado um volume de **2.000 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 (Vu):

$V_u = N.C \rightarrow V_u = 1.5000$ litros

Área de infiltração:

$A = V_u / C_i$

$A = 1.500 \text{ L dia} / 60 \text{ litros/m}^2 \times \text{dia} \rightarrow \text{Área necessária} = 25,00 \text{ m}^2$

Dimensões:

Altura (h) = **1,50m**

Comprimento (L) = **3,50m**

Largura (b) = **2,30m**

Área de fundo = **8,05m²**

Área lateral = **12,15m²**

Área total de percolação = **25,45m² > 25,00m² OK!**

Sumidouro na dimensão de **3,50m x 2,30m / 1,50m: volume de 12,08 m³**

Para o sistema de tratamento de esgoto da sala dos motoristas será adotado o sistema mínimo, só possui 1 sanitário e uma pia, assim, adotado sistema com capacidade para 1.100 litros.

Instalação Hidráulica

Reservatório com capacidade de 500 litros = **1 und.**

Adaptador longo com flanges livres cx. D'água 50mm x 1.1/2" = **1 und.**

Tubulações e conexões

Tubo PVC água (32mm) = **8,70m**

Tubo PVC água (25mm) = **11,40m**

Joelho 90° 25mm = **8 und.**

Tê 25mm = **2 und.**

Tê 32mm = **1 und.**

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

Registro de gaveta 25mm = **2 und.**

Registro de esfera 32mm = **1 und.**

1.11 FECHAMENTO EM VIDRO DO VÃO CENTRAL EXISTENTE

Vidro fixo com estrutura para fixação:

Vidro = 25,92m² x 2,70m de altura = 69,98m² + 4,20m² vidro fixo sobre as portas = **74,18m²**

Porta de vidro com toda a estrutura:

Portas 2,00x2,10m x 3 unid. = **12,60m²**

SALAS DOS MOTORISTAS.

1.12 PISO GERAL

Camada de brita graduada = 18,68m² x 0,05m = **0,94m³**

Piso de concreto armado e=7cm:

Sala dos motoristas, varanda e sanitário = **18,68m²**

Revestimento cerâmico de piso para o sanitário:

Revestimento cerâmico antiderrapante: **18,68m²**

1.13 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 horizontal 9x14x19cm - Espessura 14 cm - bloco deitado):

Paredes com altura de 2,70m, oitões e platibanda = **60,60m²**

Vergas: (considerado 0,20m cada lado)

Janelas: **3,60m**

Portas: **2,20m**

Σ = 5,80m

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

Janelas: **3,60m**

1.14 IMPERMEABILIZAÇÃO

Emulsão asfáltica:

Impermeabilização do baldrame = $24,30 \text{ ml} \times (0,30+0,30+0,15) = 17,00\text{m}^2$

1.15 GRANITOS

Bancada:

Bancada, inclusive "rodapia" (2,00x0,60m) = **1,40m²**

Cuba em aço inoxidável para a bancada sala dos motoristas = **1 und.**

Apoio mão francesa a cada 50cm = **4 Unid.**

Torneira em aço inox para pia = **1 und.**

Peitoril das janelas:

Peitoril na largura da alvenaria = **2,80ml**

1.16 REVESTIMENTO E PINTURA DAS PAREDES

Paredes Internas, descontadas as aberturas:

Chapisco aplicado em alvenarias, estruturas e forro em laje:

Paredes geral: $58,36\text{m}^2 + 18,68\text{m}^2$ do forro laje = **77,04m²**

Massa única para recebimento de pintura:

Paredes: $77,04\text{m}^2 - 20,04\text{m}^2 = 57,00\text{m}^2$

Emboço geral das paredes para recebimento da cerâmica:

Sanitários em toda a parede = **20,04m²**

Revestimento cerâmico:

Sanitários em toda a parede = **20,04m²**

Pintura das paredes internas:

Fundo Selador acrílico para antes da pintura = **57,00 m²**

Pintura em duas demãos= **57,00 m²**

Paredes Externas, descontadas as aberturas:

Chapisco aplicado em alvenarias e estruturas, inclusive oitões:

Paredes externas : $53,95\text{m}^2 + 15,45\text{m}^2$ oitões e platibanda= **69,39m²**

Massa única para recebimento de pintura:

Paredes geral: **69,39m²**

Pintura das paredes externas:

Fundo Selador acrílico para antes da pintura = **69,39m²**

Pintura em duas demãos= **69,39m²**

1.17 ESQUADRIAS / VIDROS e PINTURA DAS PORTAS

Janelas com vidro - 8mm:

Janela do tipo máximo ar 0,80x0,60m x 1 unid. = **0,48 m²**

Janelas do tipo de correr:

2,00 x 1,00m x 1 unid. = **2,00 m²**

Porta de madeira:

Porta 0,80x2,10m = **1 unid.**

Puxador horizontal para portas adaptadas = **1 unid.**

Chapa de aço para as portas adaptadas = 0,32m² x 2 unid. = **0,32m²**

Placa em PVC indicativa do sanitário adaptado (20x15cm ou similar) = **1 unid.**

Pintura em ambos os lados da porta de madeira: **3,36m²**

Porta metálica:

Porta 0,80x2,10m x 1 unid. = **1,68 m²**

Pintura em ambos os lados da porta de madeira: **3,36m²**

1.18 TELHAMENTO

Estrutura e telhamento:

Telhas de fibrocimento 6mm:

Cobertura = **31,92m²**

Estrutura pontaleteada para o telhado: **31,92m²**

Trama de madeira para estruturar a cobertura = **31,92m²**

1.19 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

Instalações Sanitárias

Para o sistema de tratamento de esgoto da sala dos motoristas será adotado o sistema mínimo, só possui 1 sanitário e uma pia, assim, adotado sistema com capacidade para 1.100 litros.

Sistema de tratamento, tubulações e equipamentos

Tubulação sanitária /Sanitários - Bacias sanitárias, lavatórios, torneiras/barras de apoio:

Para sanitário PcD adaptado:

Atenção: sanitários adaptados para as salas de aula deverão ter as alturas dos equipamentos e barras de apoio para uso infantil, já o sanitário adaptado da sala dos motoristas com uso para adultos.

Bacia sanitária (vaso) de uso adulto = **1 und**
Vedação para saída da bacia sanitária 100mm = **1 und**.
Papeleiras = **1 und**
Lavatório suspenso de uso adulto = **1 und**
Torneira cromada temporizada = **1 und**
Saboneteira = **1 und**

Barras de apoio:

Bacia sanitária (vertical com 0,70m) = **1 und**
Bacia sanitária (horizontal com 0,80m) = **2 und**
Lavatório (lateral em formato de "U" 0,76m em média) = **1 und**
Lavatório (vertical com 0,60m) = **1 und**

Sistema de tratamento, tubulações e equipamentos

Tanque Séptico em fibra (capacidade 1.100 litros) = **1 Unid.**
Filtro Anaeróbio em fibra (capacidade 1.100 litros) = **1 Unid.**
Sumidouro em alvenaria de blocos maciços intercalados 1,50m x 1,20m / 1,50m (V:2,70m³) = **1 Unid.**
Caixa de inspeção 0,60x0,60/0,60m = **3 Unid.**
Caixa de gordura pequena capacidade mínima 19 L = **1 Unid.**

Caixa sifonada 150x150x50mm = **1 Unid.**

Tubo PVC soldável 100mm (horizontal) = **9,30m**
Tubo PVC soldável (75mm) = **0,70m** (horizontal)
Tubo PVC soldável (50mm) = 0,60m (horizontal) + 3,00m (vertical – tudo de ventilação) = **3,60m**
Tubo PVC soldável (40mm) = 1,20m (horizontal) + 1,20m (vertical – 2 descidas com 0,60m) = **2,40m**
Cap 75 mm = **2 und**
Cap 100 mm = **6 und**
Joelho 45° 100 mm = **2 und**
Joelho 45° secundário 40 mm = **1 und**
Joelho 90° 50 mm = **3 und**
Joelho 90° secundário 40 mm = **4 und**
Luva dupla 50 mm = **2 und**
Tê 100mm x 50 mm = **1 und**
Tê 50mm = **1 und**

Instalação Hidráulica

Reservatório com capacidade de 500 litros = **1 und**.

Tubulações e conexões

Tubo PVC água (32mm) = **5,70m**

Tubo PVC água (25mm) = **9,00m**

Joelho 90° 25mm = **7 und.**

Tê 25mm = **3 und.**

Tê 32mm = **1 und.**

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

Tê de redução 32mmx25mm = **1 und.**

Adaptador longo com flanges livres cx. D'água 50mm x 1.1/2" = **1 und.**

Registro de gaveta 25mm = **3 und.**

Registro de esfera 32mm = **1 und.**

1.20 LIMPEZA FINAL DA OBRA

Limpeza final da obra – servente = **24 Horas**

Bom Jesus do Oeste (SC), abril de 2021.

Clarice Vanete Tumelero Niedermaier

Engenheira Civil - CREA-SC 139652-1

Associação dos Municípios do Entre Rios (AMERIOS)