



MEMORIAL DE CÁLCULO

Projeto: Construção de salas de aula e banheiros na EMEI Cantinho do Céu

Local: Rua Independência nº 155, Centro, Porto Xavier/RS

1 FUNDAÇÕES

1.1 Escavação

A escavação das sapatas e blocos será realizada de forma manual, sem a previsão de formas, logo:

Volume de escavação sapatas = $0,70\text{m} \times 0,70\text{m} \times 0,70\text{m}$ (profundidade estimada) = $0,34 \text{ m}^3 \times 26 \text{ unidades} = 8,92 \text{ m}^3$.

Volume escavação blocos = $0,30\text{m} \times 0,30\text{m} \times 0,50\text{m} \times 2 \text{ unidades} = 0,09 \text{ m}^3$

A escavação para as vigas baldrame será de forma manual, logo:

Comprimento de vigas = $15,10\text{m} \times 2 \text{ unidades} + 0,50\text{m} \times 6 \text{ unidades} + 13,35\text{m} \times 3 \text{ unidades} + 1,50\text{m} \times 1 \text{ unidade} + 4,23\text{m} \times 2 \text{ unidades} + 2,70\text{m} \times 2 \text{ unidades} = 88,61 \text{ m}$

Volume de escavação = $88,61\text{m} \times 0,15\text{m} \times 0,25\text{m} (\text{bxh}) = 3,32 \text{ m}^3$

1.2 Sapatas

Todos os pilares terão fundação do tipo sapata isolada, com dimensões conforme projeto, não sendo utilizado fôrmas de madeira para sua execução, logo:

Volume de concreto = $0,28\text{m}^3 \times 26 \text{ unidades} = 7,19 \text{ m}^3 + 0,30\text{m} \times 0,30\text{m} \times 0,50\text{m} \times 2 \text{ unidades (pilares metálicos)} = 7,28 \text{ m}^3$

Armadura das sapatas = $10 \text{ barras} \times 0,84 \text{ m} \times 26 \text{ sapatas} = 218,40 \text{ m} \times 0,62\text{kg/m} = 135,41 \text{ kg}$

1.3 Vigas baldrame

As vigas baldrame serão executas conforme projeto com dimensões de $0,15\text{m}$



x 0,25m, logo:

Lastro de brita = $88,61\text{m} \times 0,15\text{m} \times 0,03\text{m} = 0,40 \text{ m}^3$

Volume de vigas baldrame = $88,61\text{m} \times 0,15\text{m} \times 0,25\text{m} = 3,32 \text{ m}^3$

Área de impermeabilização = $88,61\text{m} \times 0,15\text{m} + 88,61\text{m} \times 0,25\text{m} \times 2 \text{ lados} = 57,60 \text{ m}^2$

1.4 Aterro, lastro e contrapiso

O solo para o aterro será fornecido pela Prefeitura Municipal e será descarregado diretamente no local para posterior compactação, logo:

Área de compactação de aterro = $20,93\text{m}^2 + 20,02\text{m}^2 + 68,04\text{m}^2 \times 2 + 11,01\text{m}^2 \times 2 = 199,05 \text{ m}^2$

Após o solo compactado será realizado camada de lastro com pedra britada na granulometria pedrisco, espalhada em uma espessura de 3,0 cm, logo:

Volume de lastro de brita = $199,05\text{m}^2 \times 0,03\text{m} = 5,97 \text{ m}^3$

Sobre o lastro de brita será executado 4 cm de contrapiso, logo:

Área de contrapiso = $199,05 \text{ m}^2$

2 ESTRUTURAS DE CONCRETO

2.1 Pilares

Serão de seção 0,15m x 0,30m, conforme projeto e terão 2,70 m de extensão cada, exceto no oitão que irão até a altura das telhas com seção reduzida, logo:

Volume de pilares = $0,15\text{m} \times 0,30\text{m} \times 2,70\text{m} \times 26 \text{ pilares} + 1,70\text{m} \times 0,15\text{m} \times 0,15\text{m} \times 2 \text{ pilares} + 0,75\text{m} \times 0,15\text{m} \times 0,15\text{m} \times 2 \text{ pilares} = 3,27 \text{ m}^3$

2.2 Vigas

Serão de seção 0,15m x 0,20m, conforme projeto, logo:

Volume de vigas superiores = $0,15\text{m} \times 0,20\text{m} \times 88,61\text{m} = 2,66 \text{ m}^3$

2.3 Vergas

Serão executadas sobre todas as esquadrias, inclusive nos vãos de tijolo de vidro, transpassando 0,30m para cada lado, logo:



Vergas = $1,40\text{m} \times 6 \text{ unidades} + 1,70\text{m} \times 5 \text{ unidades} + 3,00\text{m} \times 6 \text{ unidades} = 34,90 \text{ m}$

2.4 Contravergas

Serão executadas sob todas as esquadrias, transpassando 0,30m para cada lado, logo:

Contravergas = $1,70\text{m} \times 5 \text{ unidades} + 3,00\text{m} \times 6 \text{ unidades} = 26,50 \text{ m}$

3. ESTRUTURA METÁLICA

Será executado estrutura metálica sobre a calçada frontal existente para suportar a cobertura projetada.

3.1 Pilares Ø 100 mm

Os pilares serão metálicos de perfil tubular Ø 100 mm, espessura 2,65 mm, logo:

Comprimento de tubo Ø 100 mm = $(2,90\text{m} + 0,50\text{m}) \times 2 \text{ pilares} = 6,80 \text{ m}$

Peso de tubo Ø 100 mm = $6,80\text{m} \times 6,47\text{kg/m} = 44,00 \text{ kg}$

3.2 Perfil U (terça)

Sobre os pilares será fixado perfil U de aço com dimensões 75x40x2,65 mm para suporte das telhas, logo:

Comprimento perfil U 75x40x2,65 mm = $6,45\text{m} + 2,10\text{m} = 8,55 \text{ m}$

Peso perfil U 75x40x2,65 mm = $8,55 \text{ m} \times 3,0\text{kg/m} = 25,65 \text{ kg}$

4. ALVENARIA

4.1 Alvenaria de vedação

As paredes serão de alvenaria de vedação de tijolos furados e maciços, conforme projeto, logo:

Área de esquadrias = $1,10\text{m} \times 0,60\text{m} \times 2 \text{ unidades} + 1,10\text{m} \times 1,20\text{m} \times 15 \text{ unidades} + 0,80\text{m} \times 2,10\text{m} \times 6 \text{ unidades} = 31,20 \text{ m}^2$

Área de alvenaria = $88,61 \times 2,70 \text{ m} + (1,85\text{m} \times 15,10\text{m}/2) - 31,20 \text{ m}^2 - 2,70\text{m} \times 0,30\text{m}$



$$\times 26 = 200,95 \text{ m}^2$$

4.2 Chapisco e reboco

Em todas as alvenarias executadas, exceto na parte externa frontal, será executado chapisco e reboco, logo:

$$\begin{aligned} \text{Área de reboco e chapisco} &= 88,61\text{m} \times 2,90\text{m} - 31,20 \text{ m}^2 = 225,77 \text{ m}^2 \times 2 \text{ lados} = \\ &451,54 \text{ m}^2 - 1,75 \text{ m}^2 - 1,35\text{m}^2 \times 3 - 0,67\text{m}^2 - 2,69\text{m}^2 - 0,67\text{m}^2 - 0,30\text{m}^2 \times 6 - 3,12\text{m}^2 - \\ &2,40\text{m}^2 \times 3 = 429,59 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

5. ESQUADRIAS

Serão esquadrias de aço, alumínio e madeira semi-oca, com dimensões e locação conforme o projeto, logo:

$$\begin{aligned} \text{Área de janelas basculantes em aço} &= 1,20\text{m} \times 1,10\text{m} \times 15 \text{ unidades} + 1,10\text{m} \times 0,60\text{m} \\ &\times 2 \text{ unidades} = 21,12 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Porta de madeira semi-oca 80 cm = 4 unidades

Portas de aço 80 cm = 2 unidades

$$\text{Área de vidro liso} = 21,12 \text{ m}^2 \times 0,90 \text{ (estimado 90 \% da área de janela)} = 19,00 \text{ m}^2$$

Fechadura completa = 12 unidades

$$\begin{aligned} \text{Área de porta de alumínio} &= 0,80\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2 \text{ portas} + 0,60\text{m} \times 2,10\text{m} \times 4 \text{ portas} = \\ &8,40 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

6. REVESTIMENTO E FORRO

Será executado forro de PVC em todos os cômodos, logo:

$$\text{Área de forro} = \text{área de contrapiso} = 199,05 \text{ m}^2$$

Será piso cerâmico classe PEI 5, em todos os cômodos, logo:

$$\text{Área de piso} = 199,05 \text{ m}^2$$

Será executado azulejo em todos os banheiros, do piso ao forro, logo:

$$\begin{aligned} \text{Área de azulejo} &= 4,08\text{m} \times 2,90\text{m} \times 4 \text{ paredes} + 2,90 \times 2,70\text{m} \times 4 \text{ paredes} - 0,80\text{m} \times \\ &2,10\text{m} \times 2 \text{ portas} = 75,29 \text{ m}^2 \end{aligned}$$



7. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Serão executadas de acordo com o projeto específico, logo:

Pontos tomada + interruptor simples = 4 unidades

Ponto de iluminação = 13 unidades (considerado 1 unidade para cada 2 pontos de lâmpada)

Ponto de tomada média dupla = 12 unidades

Ponto de tomada simples (média ou alta) = 10 unidades

Luminárias tipo plafon com lâmpada = 26 unidades

Quadro de distribuição = 1 unidade

Disjuntor 16A tipo DIN = 5 unidades

Disjuntor 20A tipo DIN = 2 unidades

Disjuntor 32A tipo DIN = 2 unidades

Cabo 6 mm² = 16,80m x 3 cabos (fase + neutro + terra) = 50,40 m

8. TELHADO

Será em estrutura de madeira de boa qualidade e estrutura metálica e coberto com telhas de aluzinco, logo:

Área de estrutura de telhado madeira = 15,30m x 15,65m = 239,45 m²

Área de telhas aluzinco = 7,83m x 2 abas x 15,65m + 2,00m x 6,45m + 2,14m x 1,40m
= 260,98 m²

9. PINTURA

Será realizada a pintura em todas as paredes, internas e externas, que não receberem revestimento cerâmico ou forem de tijolo a vista, logo:

Área de fundo selador acrílico = área de reboco – área de azulejo = 429,59 m² - 75,29 m² = 354,30 m²

Área de tinta acrílica = 354,30 m²

As esquadrias e a estrutura metálica serão pintadas com tinta esmalte sintético, logo:



Área de tinta esmalte = $21,12 \times 0,10$ (estimado 10% da área de janela) + 8 portas x $2,10\text{m} \times 0,80\text{m}$ + 4 portas x $2,10\text{m} \times 0,60\text{m}$ + $(6,80\text{m} \times 2 \times \pi \times 0,05\text{m})$ + $(8,55\text{m} \times 0,31)$
= 25,38 m²

A fachada frontal que será de tijolo a vista receberá duas demãos de verniz, logo:

Área de verniz = $1,75 \text{ m}^2 + 1,35\text{m}^2 \times 3 + 0,67\text{m}^2 + 2,69\text{m}^2 + 0,67\text{m}^2 + 0,30\text{m}^2 \times 6 + 3,12\text{m}^2 + 2,40\text{m}^2 \times 3 = 21,95 \text{ m}^2$

10. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

10.1 Esgoto sanitário

Será executado com tubos de PVC, conforme projeto, logo:

Comprimento de tubo 100 mm = $0,65\text{m} \times 6$ trechos + $3,15\text{m} + 2,20\text{m} + 1,85\text{m} + 5,00\text{m} + 1,50\text{m} \times 3$ trechos = 20,60 m

Comprimento de tubo 50 mm = $0,75\text{m} \times 2$ trechos + $0,45\text{m} \times 2$ trechos + $1,40\text{m} \times 3$ trechos + $0,70\text{m} + 2,00\text{m} + 5,15\text{m} + 0,50\text{m} + 2,05\text{m} = 17,00 \text{ m}$

Caixa de passagem em alvenaria = 3 unidades

Caixa de gordura = 2 unidades

Sifão flexível = 4 unidades

Fossa séptica de PEAD = 1 unidade

Filtro anaeróbio de PEAD = 1 unidade

Sumidouro = 1 unidade

Lavatório de louça com coluna completo = 4 unidades

Lavatório de canto PNE = 2 unidades

Vaso sanitário infantil = 6 unidades

10.2 Instalações hidráulicas

O abastecimento de água será executado em PVC soldável, conforme projeto, logo:

Comprimento de tubo 20 mm = $0,50\text{m} \times 6$ trechos + $1,00\text{m} \times 2$ trechos + $1,50\text{m} \times 6$ trechos + $15,00\text{m} + 1,65\text{m} \times 2$ trechos + $0,30\text{m} \times 2$ trechos + $2,80\text{m} \times 2$ trechos +



$2,05\text{m} \times 2 \text{ trechos} + 13,90\text{m} = 56,50 \text{ m}$

Engate flexível = 8 unidades

Torneira de mesa = 6 unidades

Torneira de parede = 2 unidades

Registro de pressão = 1 unidade

Caixa de descarga externa = 6 unidades

Tubo de descida para descarga = 6 unidades

11. ACESSIBILIDADE, DIVISÓRIAS E ACABAMENTOS

O projeto será executado atendendo as normas de acessibilidade, logo:

Barras de apoio com 80 cm de comprimento = 8 unidades

Puxador horizontal = 4 unidades

Papeleira em metal = 6 unidades

As divisórias internas dos banheiros, bem como as bancadas e lavatórios serão de granito cinza, logo:

Divisória = $1,50\text{m} \times 2,10\text{m} \times 4 \text{ unidades} + 1,10\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2 \text{ unidades} + 0,34\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2 \text{ unidades} + 0,44\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2 \text{ unidades} + 0,20\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2 \text{ unidades} = 20,20 \text{ m}^2$

Porto Xavier, outubro de 2021.

Alessandro Oziel Taube Xavier
Engenheiro Civil - CREA RS233428
Prefeitura Municipal de Porto Xavier

Gilberto Domingos Menin
Prefeito Municipal