



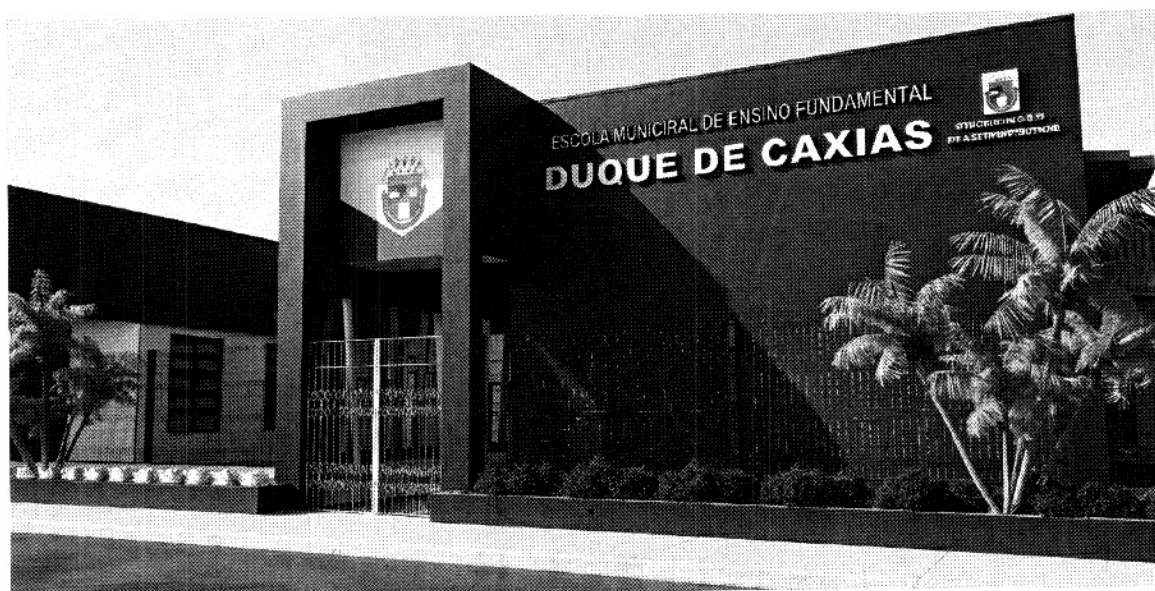
PREFEITURA MUNICIPAL DE FREDERICO WESTPHALEN

Secretaria Municipal de Educação - SMEC



MEMORIAL DESCRITIVO

REFORMA, AMPLIAÇÃO E MODERNIZAÇÃO ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL DUQUE DE CAXIAS



FREDERICO WESTPHALEN - RS

NOVEMBRO 2025



1. INFORMAÇÕES INICIAIS

O presente objeto trata das descrições que presidirão a Reforma do EDIFÍCIO MUNICIPAL destinado a EMEF DUQUE DE CAXIAS, localizado na Estrada Viscinal, Bairro São Cristóvão, Município de Frederico Westphalen-RS.

Projeto este de autoria do **Engenheiro Civil Jardel Felipe Konzen**, o qual responde pelos direitos autorais, inscrito no CREA RS (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) sob o número 233.385-RS, protegido pelo decreto da lei nº 5.194.

1. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto visa solucionar as infiltrações e patologias constatadas na cobertura da edificação, entendendo que o local possui várias ampliações e cada qual com seu telhado adaptado.

1.1.1. Pavimento térreo: 1757m²

1.1.2. Volume: 11 m²

1.1.3. Totalizando: 1768 m²

2. NORMAS E REQUISITOS MINÍMOS

As normas devem ser atendidas na íntegra em todos os serviços projetados e executados conforme este memorial descritivo, sendo de suma importância levar em conta o atendimento nas Norma Brasileira de Desempenho das Edificações e das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego.

3. SERVIÇOS INICIAIS

3.1. **Vistoria em obra** – É composta por acompanhamento técnico periódico do Profissional Técnico, designado para o cargo de responsável pela execução e fiscal da obra. Ficando a cargo do Empreiteiro o levantamento, compra dos materiais e contratação de serviços pertinentes da obra, devendo seguir conforme orçamento e cronograma, cada qual em sua etapa. Observando que a etapa onde acontece a verificação da capacidade e o compromisso da construtora em executar a obra por completo conforme o projeto ocorre antes da licitação, logo, a construtora assumindo o compromisso deverá trabalhar de acordo, observando o objeto da licitação em todos seus detalhes.

3.2. Instalações de Canteiro de Obras

As instalações do canteiro de obras compreenderão toda a estrutura necessária para o desenvolvimento seguro, organizado e eficiente dos serviços de ampliação, reforma e modernização da escola pública, observando o cumprimento das normas NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) e NR-35 (Trabalho em Altura), bem como as Normas Técnicas da ABNT pertinentes à atividade.

**Sistema Executivo:**

Será realizada a locação de container metálico medindo 2,30 m x 6,00 m e altura de 2,50 m, dotado de um sanitário interno, que servirá como escritório administrativo e área de apoio técnico para a equipe de engenharia, fiscalização e responsáveis pela obra. O container deverá estar em perfeitas condições de uso, com piso nivelado, ventilação adequada, luminárias, tomadas e instalações elétricas seguras, além de pintura em boas condições.

A área do canteiro será delimitada conforme o plano de implantação aprovado, priorizando a segurança, o fluxo de materiais e o isolamento das áreas em uso escolar. Serão instalados tapumes metálicos e barreiras de isolamento em regiões estratégicas, de forma a impedir o acesso de alunos, professores e demais funcionários às áreas de risco ou interferência das frentes de trabalho. O isolamento deverá ser contínuo, estável e visualmente sinalizado, com faixas de advertência, placas de segurança e identificação da obra.

O canteiro incluirá também a instalação de:

- Áreas para armazenamento de materiais (cimento, argamassa, blocos, aço, revestimentos) sobre base seca, ventilada e coberta;
- Local para descarte temporário de resíduos, obedecendo à NBR 10004 (Classificação de Resíduos Sólidos) e à segregação entre materiais recicláveis e rejeitos;
- Acesso controlado de veículos e equipamentos, com piso compactado e drenagem adequada para evitar acúmulo de água.

Transporte e Armazenamento:

Os materiais e equipamentos serão transportados por meios compatíveis com sua natureza e fragilidade, observando-se o empilhamento máximo indicado pelos fabricantes. As áreas de estocagem serão sinalizadas, ventiladas e mantidas limpas.

Critérios de Qualidade e Aceitação:

As instalações deverão garantir segurança, funcionalidade e limpeza constante, devendo o canteiro ser mantido em condições de higiene e ordem até o término da obra. O container e os tapumes serão vistoriados periodicamente pela equipe de fiscalização. Qualquer dano ou irregularidade deverá ser reparado de imediato.

Segurança e Compatibilidade:

Serão observadas as normas de acessibilidade, prevenção contra incêndio e ergonomia, bem como a compatibilidade entre as áreas de circulação, armazenamento e execução. É obrigatória a utilização de EPIs por todos os trabalhadores e o treinamento sobre as normas de segurança aplicáveis.

**Contexto Educacional:**

Considerando tratar-se de obra em ambiente escolar em funcionamento, deverão ser adotadas medidas de mitigação de ruídos, controle de poeira e isolamento físico, de modo a não comprometer as atividades pedagógicas. O acesso ao canteiro será restrito exclusivamente à equipe técnica, com controle de entrada e saída.

3.3. Limpeza e organização da Obra

É de responsabilidade do empreiteiro coordenar a organização da obra, o fluxo de trabalho e a limpeza dos seus resíduos. Referente à reciclagem e destinação dos resíduos de matérias da obra, são de responsabilidade do empreiteiro e da empresa que realizará o serviço. Há necessidade execução da limpeza geral da obra no final dos serviços para tornar-se utilizável, observando principalmente o piso, calçadas, forro e os restos de materiais espalhados na obra.

4. ALVENARIAS

Execução de alvenarias novas e reparos, confecção de caixas de passagem e drenagem, tratamento das juntas, reforço de cantos com perfil em “L” aço 5 mm, uso de aditivo plastificante impermeabilizante nos corpos de argamassa/maciços, e demolição dos muros frontais para instalação de gradis.

4.1. Materiais mínimos específicos:

- Bloco cerâmico: 9 furos, dimensões 14 × 19 × 29 cm, com controle de qualidade (resistência à compressão e absorção conforme norma do fabricante).
- Argamassa de assentamento e chapisco: traço especificado em projeto; usar aditivo plastificante com ação impermeabilizante, conforme ficha técnica do fabricante.
- Perfil de reforço: perfil em “L” de aço carbonoclasa A36 (ou equivalente), espessura nominal 5 mm, comprimento conforme necessidade da parede; proteger por pintura anticorrosiva ou galvanização.
- Caixas de passagem/drenagem: executadas maciças com argamassa impermeabilizada, dimensões conforme projeto e tampas adequadas.
- Ferragens e ancoragens: arames, amarração e ganchos conformes projeto estrutural.

Execução:**A) Preparação do assentamento:**

- Conferir fundações/lastro; regularização do contrapiso; verificação de prumo, esquadro e níveis.
- Humidificação dos blocos antes do assentamento para evitar sucção excessiva.

B) Assentamento e juntas:

- Assentamento com camada de argamassa uniforme; espessura de junta controlada (recomenda-se junta 8–12 mm, salvo indicação diferente no projeto).



- Controlo de espessura e preenchimento total das juntas; evitar vazios por uso de ferro de junta e cura adequada.

C) Reforço de cantos:

- Instalar perfis “L” aço 5 mm nos cantos durante o levantamento da alvenaria, posicionando o perfil de forma a receber parte da carga e definir o encontro dos planos.
- Ancoragem: embutir o perfil por, no mínimo, 30 cm em cada face do canto com argamassa reforçada; fixação adicional com chumbadores ou buchas mecânicas quando ligada a elementos estruturais.
- Proteger perfil com pintura anticorrosiva ou galvanização; onde ficar aparente, avaliar acabamento com reboco e pintura.

D) Maciços para caixas de passagem e drenagem

- Executar maciços com argamassa aditivada impermeabilizante; adotar cura úmida por pelo menos 7 dias; verificar estanqueidade das caixas de drenagem.

E) Cura e controle

- Cura úmida por 7 dias (ou conforme aditivo), evitar exposição direta ao sol e vento; proteções temporárias.
- Ensaios aleatórios: verificação de prumo, nivelamento, amostragem de juntas e inspeção de aderência.

4.2. Demolição de muros frontais e instalação de gradis:

- Proceder demolição por etapas, com isolamento da área e proteção contra projeção de partículas; descartar entulho conforme PGR.
- Execução de bases e pilares para instalação de gradis metálicos; prever vazios que melhorem ventilação do pátio e estética. Gradis dimensionados e ancorados conforme projeto estrutural.

4.3. Critérios de aceitação:

- Juntas totalmente preenchidas, sem vazios; parede vertical e alinhada; perfis “L” corretamente posicionados e ancorados.
- Caixas com estanqueidade e inclinação adequada; blocos assentados sem fissuras por choque de impacto.
- Dimensões e prumos conformes projeto e tolerâncias definidas em obra.

5. COBERTURA

Os serviços na cobertura iniciaram fazendo toda a demolição da cobertura atual, logo após, será executado as instalações elétricas, os oitões em alvenarias, as tesouras e trama metálica para sustentação e fixação das Telhas Metálicas do tipo Sanduiche na Cor Cinza 0,50mm trapezoidal. A cama metálica para instalação futura do forro será fixada na estrutura de cobertura, sentido bidirecional, perfeitamente alinhada, para a sustentação do forro de PVC. A



face frontal da telha sanduiche que fica aparente no beiral deverão ser fechadas com chapa metálica trapezoidal para não expor o isopor.

Nas paredes dos oitões serão executados vigas e pilares de cintamento, utilizadas para sustentação das paredes e amarração da estrutura de cobertura.

Os beirais aparentes, serão fechados e vedados com espelho da própria estrutura metálica. O forro será através de lâminas de PVC branco, liso com largura de 20cm, instalado em toda obra e será aplicado em todo o perímetro um roda forro liso em PVC para acabamento.

Calhas Metálicas: Para escoamento eficiente das águas pluviais, serão instaladas calhas metálicas de aço galvanizado, com acabamento resistente à corrosão. Essas calhas terão uma inclinação mínima de 1,5%, conforme as normas técnicas, assegurando que a água seja conduzida adequadamente até os pontos de descida pluvial, evitando empoçamentos ou vazamentos na estrutura.

6. FACHADA FRONTAL

6.1 Placa/platibanda em ACM azul (Acesso principal):

- Na fachada de acesso será instalada uma platibanda em ACM (Aluminum Composite Material) esp. 3,0 mm na cor azul, fixada sobre estrutura metálica de suporte projetada para resistir às ações de vento e às cargas permanentes e acidentais.
- A estrutura de suporte em perfis metálicos será dimensionada para o peso do ACM e das cargas de serviço; todas as conexões com a viga de concreto serão executadas por chumbamento com buchas químicas ou insertos metálicos certificados, com verificação de torque de aperto e proteção anticorrosiva.
- A platibanda incluirá integração para instalação de dicroicas embutidas (grafia facial e iluminação) e hospedar a graficação da Bandeira Municipal conforme projeto; o letreiro da escola, posicionado na platibanda lateral, seguirá especificação estética e dimensões do elemento existente, visando a manutenção da identidade visual.
- Juntas e perfis de acabamento do ACM terão selagem com silicone neutro de baixa elasticidade, elemento de isolamento térmico quando necessário e sistema de drenagem para evitar acúmulo de água.

6.2 Detalhe arquitetônico em concreto armado em frente à direção

- Será executado um elemento vertical em concreto armado com acabamento colorido especificado em projeto, composto por formas cilíndricas geradas a partir de tubos de PVC de 100 mm Ø posicionados em diferentes ângulos para criar o padrão desejado.
- Execução: confecção de fôrmas, montagem de armadura passiva conforme projeto estrutural, concretagem com fck especificado em projeto, cura e tratamento superficial. Após cura, realizar acabamento (desmoldagem, reparos, aplicação de selador e pintura nas cores definidas).



- Coordenação estrutural: verificar cargas de transferência para a fundação e chumbamento com a estrutura existente; garantir compatibilidade de juntas de trabalho e juntas de concretagem.

7. REVESTIMENTO EM ARGMASSA

As paredes de alvenaria em tijolos cerâmicos receberam as seguintes camadas de revestimento: chapisco, massa única, fundo preparado e pintura. Chapisco: É caracterizado por uma camada uniforme de argamassa forte de cimento e areia lavada, com traço de Ci – ar 1:3 – Espessura de 5mm. Aplicados em todas as superfícies a serem revestidas, com finalidade de melhorar e uniformizar a aderência. A aplicação é feita com colher de pedreiro de forma a cobrir uniformemente toda a superfície. O chapisco dos elementos estruturais tipo pilares e vigas, deverão ser acrescidos de aditivo colante nas proporções recomendadas pelo fabricante. Deve ser respeitado cura de três dias para aplicação da massa única.

Massa Única: Argamassa regular de 15mm de espessura com traço de cal – areia e 20% de cimento, aplicados sobre o chapisco após. Somente deverá ser aplicado após a pega do chapisco e depois de embutida todas as canalizações que existirem nas paredes, tubulações estas que estão discriminadas nos projetos complementares de elétrica, sanitário e hidráulico. As superfícies devem estar limpas e abundantemente molhadas. A espessura do emboço interno não deve passar dos vinte milímetros (20) mm sendo que o mesmo deve estar plano, no prumo e no esquadro. Somente deverá ser executada após a cura do emboço e após a colocação de todos os peitoris e contra marcos e antes da colocação de alisares e rodapés no traço 1:4 de cimento e argamassa de cal, corretamente desempenado e feltrado, liso e nivelado com textura uniforme, sem emendas e fissuras. A superfície deverá ser limpa e adequadamente molhada. O acabamento será alisado com desempenadeira de madeira e espuma de borracha (reboco esponjado). Deverá ser adicionado aditivo plastificante com impermeabilizante nas argamassas externas até uma altura de 50cm e nas áreas úmidas até o forro.

8. REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Serão executados pisos e rodapés de 7cm embutidos na parede utilizando em cerâmica ou porcelanato pei 4 com dimensões mínimas de 80x80cm cinza acetinado, deverá ser fixado com argamassa colante III. Os azulejos nas áreas úmidas deverão ser brancos nas dimensões aproximadas de 33x45cm, utilizando argamassa colante tipo I. Os rejuntas deverão ser de acordo com a cor do revestimento.

9. **ESQUADRIAS** - Todas as portas deverão seguir as dimensões do projeto arquitetônico, confirmando as dimensões no local antes da confecção das mesmas. Haverá no oitão janelas do tipo veneziana para tiragem do ar quente e umidade do local. As esquadrias deverão ser instaladas com material siliconado de maneira que vede totalmente a entrada



de umidade. Todos os componentes das esquadrias, marcos, vistas, dobradiças, perfis de alumínio, vidros, borrachas de vedação e demais deverão atender as normas vigentes tanto a municipais como as da ABNT e INMETRO. As portas que tem contato com ambiente externa deverão ser de alumínio branco, conforme projeto.

As janelas e as porta de vidro laminado serão instaladas nas áreas especificadas no projeto e deverão atender aos requisitos de segurança e funcionalidade. As folhas de vidro laminado serão compostas de duas camadas de vidro incolor de 4+4 mm de espessura, unidas por uma película de PVB (polivinil butiral) de 0,76 mm, resultando em um conjunto resistente e seguro, com espessura total de 8 mm. Esse tipo de vidro é indicado por sua resistência a impactos e por minimizar o risco de estilhaçamento, proporcionando segurança adicional em caso de quebra.

Para garantir uma evacuação rápida e segura em situações de emergência, a porta P9 será equipada com barras antipânico de fácil acionamento, conforme as normas vigentes de acessibilidade e segurança (ABNT NBR 11785 para barras antipânico e ABNT NBR 7199 para vidros na construção civil). A barra antipânico será fabricada em aço inoxidável ou alumínio anodizado, resistente à corrosão, e será instalada em conformidade com a altura padrão de 90 cm do piso, proporcionando acessibilidade e facilidade de uso.

A instalação das portas deverá seguir rigorosamente as especificações do fabricante, com verificação da vedação e alinhamento adequado para evitar quaisquer vazamentos de ar ou falhas no fechamento. Todas as ferragens e componentes, como dobradiças e travas, deverão ser de alta resistência, de modo a garantir a durabilidade e o bom funcionamento das portas.

9.1. Esquadrias da quadra esportiva

Fornecimento e montagem de esquadrias metálicas para vãos da quadra: janelas basculantes em aço, barras de segurança internas formando gradil, portas de duas folhas com barra antipânico e sinalização, e portão de correr conforme descrição.

9.2 MATERIAIS E ESPECIFICAÇÕES

- Janelas basculantes: armação em aço estrutural, perfis dimensionados conforme vão; acabamento com pintura anticorrosiva (preparação por jateamento ou lixamento e primer anticorrosivo + pintura acabamento). Vidros incolores 4 mm (laminados quando exigido pelo projeto e corpo de bombeiros). Ferragens e contramarcos compatíveis.
- Gradil interno: barras de aço 8 mm de diâmetro, espaçamento conforme critério de proteção (evitar passagem de bola e garantir ventilação); barras ancoradas ao contorno do vão e soldadas com acabamento liso. Pintura anticorrosiva conforme especificação.
- Portas de saída de emergência: portas de abrir, duas folhas, com barra antipânico homologada e sinalização fotoluminescente "APERTE E EMPURRE" conforme norma



do corpo de bombeiros; largura mínima e rota de saída conforme NBR e corpo de bombeiros. Dobradiças e fechaduras de acordo com especificação de segurança.

- Portão de correr: fechado na parte inferior (painel maciço) e vazado na parte superior (perfil-perfurado ou gradil) para ventilação; trilhos e roldanas dimensionados para o peso do portão; sistema de trava/fechadura conforme projeto; proteção inferior para evitar esmagamento de objetos. Acabamento anticorrosivo e pintura final.

9.3 EXECUÇÃO

Confecção e verificação em oficina

- Fabricação em conformidade com medidas de obra; aplicação de primer anticorrosivo e acabamento em oficina quando possível.

Transporte e armazenamento

- Transporte em carro apropriado com proteção; armazenagem em posição segura e protegida no canteiro.

Fixação e montagem:

- Posicionar contramarcos e verificar prumo e esquadro; ancorar perfis metálicos em elementos estruturais (viga ou pilar) com chumbadores químicos ou mecânicos conforme projeto.
- Instalar vidros com guarnições e calços apropriados; verificar folgas de operação. Montar barras internas e soldagens com inspeção de continuidade e acabamento.

Portas e dispositivos de emergência

- Instalar barras antipânico com verificação funcional; aplicar sinalização retrorefletiva/fotoluminescente; testar abertura e fechamento com uso simulado.

Portão de correr

- Fixar trilho superior/inferior; montar roldanas; ajustar rolamento e travamento; prever batente e sistema de travamento seguro.

Acabamento

- Aplicar retoques de pintura, proteção nas soldas e selamentos contra infiltração. Limpeza final.

Critérios de aceitação: Funcionamento pleno de janelas, portas e portão sem folgas excessivas; barras de proteção fixas e alinhadas; verificação de torque dos chumbadores; sinalização e barra antipânico testadas e conformes normas do corpo de bombeiros.

10. PINTURAS

As cores das paredes internas serão em branco gelo, já as paredes externas serão pintadas em cores variadas conforme projeto fachada.

Todos as alvenarias do oitão receberão três demãos de pintura interna e externa do tipo acrílico semibrilho, após a aplicação de duas demãos de fundo selador. Procedimentos básicos



de preparação das superfícies, a pintar, serão minuciosamente examinadas, cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura ou revestimento a que se destinam. Os serviços de pintura serão executados somente por profissionais de comprovada competência e de acordo com as recomendações dos fabricantes. Tomar todos os cuidados a fim de serem evitados respingos e escorrimento nas superfícies não destinadas à pintura, as quais serão protegidas por lona ou de outra forma. Os respingos serão removidos com solventes adequados enquanto a tinta ainda estiver fresca.

A pintura externa será do texturizada tipo acrílica, aplicada em todas as paredes, com exceção das que irão receber revestimento cerâmico. As superfícies devem ser estar secas e serem devidamente preparadas, receberão duas demãos de selador acrílico, três demãos de tinta acrílica de forma que a parede tenha textura e tonalidade uniforme.

11. PROTEÇÃO COLETIVA (SEGURANÇA DO TRABALHO)

No início da obra deverá ser providenciado pelos responsáveis técnicos da obra os equipamentos de proteção individual e também de proteção coletiva que são necessários para todos os serviços de execução, primando pela segurança de todos os funcionários da obra.

Zonas de exclusão e horários de maior interferência definidos em conjunto com a direção escolar; comunicação prévia a pais e funcionários para atividades que exigem desligamentos ou ruído intenso.

Treinamento de equipe, EPCs e EPIs conforme tarefas (capacete, botas, luvas, cinturão para trabalho em altura, protetores auriculares). Inspeção diária de andaimes e plataformas.

12. SERVIÇOS DE COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA

A obra deverá ser entregue em plenas condições de uso, com limpeza impecável, observando a limpeza do piso, do sistema hidrossanitários e dos restos dos materiais e com todos os serviços. Serão repostos todos os gramados atingidos pela obra. A qualidade dos sistemas construídos é de responsabilidade da contratada e seu executor, logo, o proprietário só fará o fechamento dos contratos no momento em que os mesmos finalizarem todos os seus serviços, não isentando a responsabilidade dos mesmos.

Frederico Westphalen, Novembro de 2025.

PROPRIETÁRIO

PREFEITURA DE FREDERICO WESTPHALEN
PREFEITO MUNICIPAL CNPJ: 87.612.917/0001-25

JARDEL FELIPE KONZEN
CREA RS 233.385



MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

1. DADOS

OBRA: ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL DUQUE DE CAXIAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL **CNPJ:** 87612917000125

ENDEREÇO: ESTRADA VISCINAL, INTERIOR, FREDERICO WESTPHALEN-RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO: JARDEL KONZEN – CREA/RS: 233.385

2. APRESENTAÇÃO

O presente Memorial Descritivo refere-se à Estação de Tratamento de Esgoto a ser implantado na edificação em questão, localizado no lote da Escola, que será através de **FOSSAS SÉPTICA, FILTROS ANAERÓBIO, VALA DE INFILTRAÇÃO E SUMIDOURO**, de acordo e conforme as NBR 7229/93 e 13969/97.

A instalação do projeto de esgoto deverá atender tal como determina as normas da ABNT e CORSAN.

A obra que realizada se refere a uma edificação com uma área total de 1768m², possuindo 100 alunos e professores (contribuintes) variando conforme os turnos distribuídos ao longo do dia.

A edificação existente possui tratamento em funcionamento do tipo Fossa e Sumidouro, conforme especificado por pessoas que frequentam o local, contudo, o tratamento é incompleto por não possuir a filtragem do esgoto, somado ao aumento da população, se faz necessário a execução de uma nova estação de tratamento.

Os respectivos projetos e seus detalhes com dimensões são apresentados em anexo. Os tubos utilizados nas instalações sanitárias deverão de PVC de primeira linha.

DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

2.1. FOSSA SÉPTICA E FILTRO ANAERÓBIO

2.1.1. O sistema será enterrado, ele é composto por Fossa Séptica seguido de um Filtro, em que ambos atuam por processos biológicos anaeróbios. Essas unidades são fabricadas em anéis de concreto Pré-moldado, componente altamente resistente. A fossa é um tanque cilíndrico, utilizado na decomposição primária do esgoto doméstico bruto, possui fluxo ascendente, tubo de limpeza, saída de gás (respiro), tubo coletor de esgoto tratado e tampa de inspeção. Essencialmente, o processo ocorre em fluxo ascendente, em que o efluente flui através da manta de lodo formado ao fundo do reator. Essa manta de lodo é carregada de microrganismos e com elevada atividade biológica.

O esgoto tratado é coletado por um tubo perfurado, localizado na parte superior, com o intuito de permitir somente a passagem da fração líquida, restando os sólidos dentro do reator. O gás gerado no processo anaeróbio é removido pela tubulação de respiro.

A estabilização da matéria orgânica ocorre pela ação das bactérias anaeróbias, em que as mesmas utilizarão a carga orgânica do esgoto como substrato para o seu metabolismo e crescimento. A mistura do sistema é promovida pelo fluxo ascensional do esgoto e pelas bolhas de gás geradas no processo. O efluente tratado por esse sistema segue para a unidade seguinte, nesse caso, o filtro biológico. Será instalado um Tubo PVC 100mm para secagem do sistema conforme a periodicidade do dimensionamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FREDERICO WESTPHALEN – RS

Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento - SEPLAN

O Filtro anaeróbio, será instalado após a fossa séptica, possui um leito filtrante preenchido com pedras nº 3 ou tipo cascate, um tubo de limpeza, tubos coletores e uma tampa de inspeção.

Em um sistema de tratamento de efluente, o filtro é utilizado como pós-tratamento de fossas sépticas, recebendo um efluente com menor carga orgânica e sólida e impedindo o entupimento precoce do biofiltro. A unidade possui fluxo ascendente, onde o efluente flui do fundo do até a superfície e é coletado por tubos perfurados na parte superior. A coleta por tubos perfurados tem o intuito de permitir somente a passagem do efluente líquido tratado. O líquido passa pelo meio suporte (corrugado), onde é formado o biofilme bacteriano e consumido o restante da carga orgânica do efluente.

2.2. SUMIDOURO

2.2.1. O sumidouro tem a função de permitir a infiltração da parte líquida tratada do efluente no solo. Para tanto, as paredes devem ser vazadas, deste modo, será executada em tijolos maciços afastados a cada 8cm e o fundo permeável, preenchido com uma camada de 50cm de brita nº4. O fechamento será em laje de concreto armado dotada de abertura de inspeção e secagem na dimensão de um tubo PVC 100 mm.

OBSERVAÇÃO: Haverá duas estações de tratamento uma a esquerda da edificação para tratamento das águas cinzas da cozinha e lavanderia e outra a direita para obra para tratamento de esgoto. Os efluentes das caixas de gordura, provenientes das pias e tanques da lavanderia deve ser conectado após o filtro, onde já passa por processo de filtragem e retenção dos sedimentos. Deve-se respeitar o intervalo de limpeza de até 1 ano sobre todo o sistema.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Todas as instalações sanitárias serão executadas em conformidade com o respectivo projeto e de acordo com:

- Às normas da ABNT específicas para cada instalação;
- Às disposições legais estaduais e municipais;
- Às recomendações dos fabricantes dos materiais especificados;
- Às normas da concessionária local (CORSAN);
- E aos critérios constantes neste projeto.

4. MEMORIAL DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

Tabela 1 - Contribuição diária de esgoto (C) e de lodo fresco (Lf) por tipo de prédio e de ocupante

Prédio	Unidade	Contribuição de esgotos (C) e lodo fresco (Lf)	
			Unid.: L
1. Ocupantes permanentes			
- residência			
padrão alto	pessoa	160	1
padrão médio	pessoa	130	1
padrão baixo	pessoa	100	1
- hotel (exceto lavanderia e cozinha)	pessoa	100	1
- alojamento provisório	pessoa	80	1



PREFEITURA MUNICIPAL DE FREDERICO WESTPHALEN – RS

Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento - SEPLAN

2. Ocupantes temporários			
- fábrica em geral	pessoa	70	0,30
- escritório	pessoa	50	0,20
- edifícios públicos ou comerciais	pessoa	50	0,20
- escolas (externatos) e locais de longa permanência	pessoa	50	0,20
- bares	pessoa	6	0,10
- restaurantes e similares	refeição	25	0,10
- cinemas, teatros e locais de curta permanência	lugar	2	0,02
- sanitários públicos ^(A)	bacia sanitária	480	4,0

^(A) Apenas de acesso aberto ao público (estação rodoviária, ferroviária, logradouro público, estádio esportivo, etc.).

Tabela 2 - Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária

Contribuição diária (L)	Tempo de detenção	
	Dias	Horas
Até 1500	1,00	24
De 1501 a 3000	0,92	22
De 3001 a 4500	0,83	20
De 4501 a 6000	0,75	18
De 6001 a 7500	0,67	16
De 7501 a 9000	0,58	14
Mais que 9000	0,50	12

Tabela 3 - Taxa de acumulação total de lodo (K), em dias, por intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio

Intervalo entre limpezas (anos)	Valores de K por faixa de temperatura ambiente (t), em °C		
	t ≤ 10	10 ≤ t ≤ 20	t > 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

Dados Adicionais:

Tipo de habitação	Número de contribuintes (N)	Contribuição diária de despejos (Litros/pessoa.dia)	Contribuição total (Litros/dia)	Contribuição diária de lodo fresco (Litros/pessoa.dia)	Contribuição total de lodo fresco (Litros/dia)
PÚBLICO	100	50	5000	0,20	20,00

Tempo de detenção de despejos (dias)	Intervalo entre Limpezas (anos)	Temperatura média do mês mais frio (°C)	Taxa de acumulação de lodo (dias)
0,75	1	15	65

4.1. FOSSA SÉPTICA

4.1.1. Volume:

Fórmula:

$$V = 1000 + Nx((CxT) + (K * Lf))$$

$$V = 1000 + 100x((50x0,75) + (65 * 0,20))$$

$$V = 6050 \text{ litros ou } V = 6,05m^3$$

4.1.2. Dimensão da fossa séptica:

- Diâmetro interno: 1,40m
- Profundidade: 2,50m



PREFEITURA MUNICIPAL DE FREDERICO WESTPHALEN – RS

Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento - SEPLAN

$$V_{\text{útil}} = \pi \times r^2 \times h$$

$$V_{\text{útil}} = 3,85\text{m}^2 \times 2\text{ und} = 7,70\text{m}^3$$

Observação: As dimensões da estação podem variar de acordo com o anel de concreto utilizado.

4.2. FILTRO ANAERÓBIO

4.2.1. Volume:

Dados:

- Volume mín.: 1000l/dia ou 1m³/dia
- Temperatura do mês mais frio: 15°C
- Tempo de detenção hidráulica: 1 dia

$$V = 1,6 \times N \times C \times T$$

$$V = 1,6 \times 100 \times 50 \times 0,75$$

$$V = 6000 \text{ litros ou } 6,00 \text{ m}^3$$

4.2.2. Dimensão do filtro anaeróbio:

- Diâmetro interno: 1,88m
- Profundidade: 1,20m + Fundo falso de 0,30m, sendo 10cm de laje.

$$V_{\text{útil}} = \pi \times r^2 \times h$$

$$V_{\text{útil}} = 3,14 \times 0,94^2 \times 1,20$$

$$V_{\text{útil}} = 3,33\text{m}^3 \times 2\text{ und} = 6,66\text{m}^3 / 6600\text{L}$$

Observação: As dimensões da estação podem variar de acordo com o anel de concreto utilizado.

4.3. SUMIDOUROS

Dados Adicionais:

Tabela A.1 - Conversão de valores de taxa de percolação em taxa de aplicação superficial¹⁾

Taxa de percolação min/m	Taxa máxima de aplicação diária m³/m².d	Taxa de percolação min/m	Taxa máxima de aplicação diária m³/m².d
40 ou menos	0,20	400	0,065
80	0,14	600	0,053
120	0,12	1200	0,037
160	0,10	1400	0,032
200	0,09	2400	0,024

¹⁾ Adaptado da referência (43) do anexo C.

A: área total de infiltração (m²);

K: taxa máxima de aplicação diária (m³/m² dia): 60 L/m².dia Solo argiloso com pedregulho

Cd: contribuição diária (m³/dia): 5,00 m³/dia

N = 100 pessoas

C = 50 l/hab.dia

$$\text{FORMULAS: } A = \frac{Q}{K \cdot T} \quad Q = N \cdot C \cdot Lf$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE FREDERICO WESTPHALEN – RS

Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento - SEPLAN

$$A = \frac{1000}{60 * 0,75} = 22,22m^2 \quad Q = 1000 * 50 * 0,20 = 1000L/dia$$

- Dimensão projetada dos Sumidouros:

Diâmetro: 1,88 m / Profundidade: 2,00 m

$$A_{fundo} = \pi * r^2 * h = 3,14 * 0,94^2 * 2,00 = 2,77m^2$$

$$A_{lateral} = \pi * r^2 * h = 3,14 * 1,88 * 2,00 = 11,81m^2$$

$$\text{Area total de infiltração} = 14,58m^2 * 2 \text{ unidades} = 29,16m^2$$

- Dimensões da vala de infiltração:

$$A_{lateral} = 2 * \frac{B1+B1}{2} * H \quad A_{fundo} = b1 * L$$

$$A_{lateral} = 2 * \frac{0,50+1,00}{2} * 1,00 = 1,50m^2 \quad A_{fundo} = 0,50 * 4,00 = 2,00m^2$$

$$Area \text{ laterais} = (2 * h * L) = 2 * 1,00 * 4,00 = 8,00m^2$$

$$Area \text{ Total} = A_{fundo} + A_{lateral} = 2,00 + 8,00 = 10m^2$$

Jardel Konzen

Engº Civil 233385 – SEPLAN 2025



MEMORIAL DESCRITIVO - PROJETO ELÉTRICO

1. Objeto

Especificar e executar todos os serviços necessários à ampliação, modernização e reparos da rede elétrica da edificação existente, conforme projeto executivo, neste memorial, normas ABNT e regulamentos da concessionária (RGE). Entrega das instalações em perfeitas condições de funcionamento, com todos os pontos de iluminação, tomadas, quadros e aterramento devidamente instalados, testados e documentados.

2. Generalidades e documentos aplicáveis

Os serviços obedecerão, no que couber, às prescrições dos projetos, às Normas Técnicas ABNT, normas da concessionária local (RGE), Normas de telecomunicações Brasil Telecom/Anatel quando aplicável, especificações dos fabricantes e normas regulamentadoras do MTE (NR-18, NR-10, NR-35). A execução será realizada por equipe qualificada e registrada, com responsável técnico habilitado (CREA).

3. Sistema executivo — (execução, controle, transporte, armazenamento, acabamento)

3.1 Preparação do canteiro e proteção ambiental

- Delimitação e sinalização das áreas de trabalho, criação de circulação alternativa para alunos/funcionários e instalação de barreiras físicas e tapumes anti-ruído quando necessário.
- Programar intervenções em horários de menor fluxo escolar; quando em horário de aula, instalar isolamento acústico e visual e manter vigilância.
- Instalação de proteção contra intempéries para materiais elétricos sensíveis; piso de descarga protegido; controle de entulho.

3.2 Retirada e movimentação de equipamentos existentes

- Desenergizar trechos conforme plano de desligamento aprovado com a direção e concessionária (se necessário), emitir ordem de serviço e comunicar stakeholders com antecedência mínima definida em obra.
- Remover luminárias, climatizadores e componentes indicados, etiquetando e armazenando as peças reutilizáveis em local seco e identificado. Luminárias defeituosas serão segregadas para descarte.
- Retirada de cabos, eletrodutos e componentes somente após verificação de ausência de tensão; uso de dispositivos de bloqueio e etiquetagem (lockout/tagout).

3.3 Movimentação e armazenamento de materiais

- Transporte em veículos apropriados; caixas e painéis em posição vertical.
- Materiais elétricos armazenados em local seco, ventilado, com paletização e proteção contra chuva/sol; eletrodutos plásticos não expostos a radiação UV prolongada sem proteção; cabos preservados em bobinas sem esmagamento.
- Materiais contendo baterias, lâmpadas dicroicas ou led devem ficar em embalagens originais até a instalação.

3.4 Instalação de eletrodutos e passagens

- Executar passagens conforme locação do projeto: pelo forro, shafts e leitos técnicos. Eletrodutos corrugados de PVC rígido ou flexível conforme projeto; uso de curvas e luvas compatíveis.
- Instalar fio-guia de aço em todos os eletrodutos para facilitar puxamento de condutores; vedar extremidades provisoriamente para evitar entrada de detritos.



- Fixação com abraçadeiras e suportes a cada espaçamento conforme norma do fabricante (ex.: $\leq 1,5$ m para eletroduto fixo); assegurar compatibilidade com forro (pranchas de madeira para deslocamento se necessário).

3.5 Puxamento e enfição de condutores

- Condutores executados conforme item 2.3 do projeto: iluminação e tomadas com cabo flexível 2,50 mm²; ar-condicionado/equipamentos > 2.000 W com cabo 4,00 mm²; torneira/chuveiro com 6,00 mm².
- Proceder estufagem, lubrificação e tração controlada; evitar esforço excessivo que danifique condutores.
- Emendas mínimas; quando inevitáveis, executar em caixas de passagem dimensionadas. Emendas soldadas com estanho após amarração mecânica, bem isoladas com termo-retrátil e alojadas em caixas. Pontas dos cabos estanhadas nas conexões com terminais e disjuntores.

3.6 Quadros, proteção e alimentação principal

- Fornecimento e montagem de quadros de distribuição conforme projeto: quadro da quadra, quadro geral da escola, quadro VDI. Quadros em chapa de aço pintada com grau de proteção IP compatível com local.
- Instalação de DPS (proteção contra surtos) na entrada geral e nos quadros críticos; DRs (DIF) para circuitos de tomadas e áreas molhadas conforme norma.
- Conductor de alimentação selecionado conforme cálculo de demanda; instalação de barramento de aterramento isolado do neutro.

3.7 Aterramento e SPDA (quando aplicável)

- Instalação de haste copperweld 3/4" x 3 m conforme especificação; interligação com condutor de aterramento verde de seção adequada, cobre nu 10 mm².
- Executar anéis de terra, caixas de inspeção e conexões equipotenciais; montagem e proteção mecânica dos condutores de aterramento. Barramento de aterramento no centro de distribuição sem ligação ao barramento neutro.

3.8 Instalação das luminárias e pontos

- Posicionamento e fixação das luminárias conforme locação; arandelas e dicroicas na fachada instaladas com selagem contra entrada de água; luminárias da quadra (LED 200 W) instaladas conforme altura e ângulo da treliça do local, utilizando andaime (fornecido na licitação).
- Substituição ou realocação de luminárias aproveitáveis para circulação e depósitos, conforme inspeção técnica posterior à retirada.

3.9 Interligações VDI e lógica

- Passagem de tubulação e instalação de cabeamento para circuitos de lógica/VDI conforme projeto (categoria de cabo especificada); terminação em painéis e tomadas de comunicação com identificação.

3.10 Finalizações e acabamentos

- Vedação, pintura e selagem das caixas e rasgos, recuperação do forro e das superfícies afetadas. Limpeza completa das áreas, remoção de entulhos e restauração das rotas de circulação.

4. Materiais — especificações técnicas mínimas

- **Condutores:** cabo flexível cobre eletrolítico, isolamento PVC ou EPR conforme aplicação; 2,5 mm² para iluminação/tomadas; 4,0 mm² para ar-condicionado/equipamentos >2kW; 6,0 mm² para chuveiro/torneira elétrica. Classe térmica e tensão conforme NBR.
- **Eletrodutos:** PVC corrugado para passagem em forro, diâmetros conforme projeto (mín. 20 mm para iluminação, 32 mm para circuitos motores); curvas e luvas idênticas.



- **Caixas:** CAIXAS embutidas e de passagem em PVC rígido ou metálicas conforme exigência de incêndio e suporte mecânico; tampa com grau de proteção adequado.
- **Quadros:** Chapa de aço, pintura epóxi, barramento cobre estanhado; bornes de aterramento e identificação. Grau de proteção IP conforme local.
- **Disjuntor e dispositivo de proteção:** disjuntores termo-magnéticos curva adequada (B/C/D), DR (Diferencial Residual) 30 mA para circuitos de tomadas e áreas molhadas, DPS classe II na entrada. Fabricantes certificação INMETRO.
- **Eletrodo de aterramento:** Haste copperweld 3/4" x 3,00 m com abraçadeira e junção por exothermic welding ou material equivalente anticorrosão.
- **Luminárias:** LED conforme projeto, IRC > 80, lumen output conforme necessidade do ambiente, vida útil ≥ 30.000 h, grau de proteção adequado (fachada IP65, internas IP20). Luminária quadra LED 200 W com driver com proteção térmica, garantia mínima de 3 anos.
- **Tomadas e interruptores:** sobrepor PVC branco para pontos existentes, com padrão conforme NBR (10 A/20 A) e tampas termoestáveis.
- **Acessórios:** fita isolante, termo-retrátil, abraçadeiras UV, etiquetas de identificação.

5. Cores e alturas dos aparelhos

- Código de cores conforme disposto: fase = vermelho; retorno = branco; neutro = azul; terra = verde.
- Alturas e centros de caixas conforme projeto executivo (manter coordenação com arquitetura e acessibilidade). Eventuais alterações só com anuência do projetista.

6. Critérios de qualidade e aceitação

- **Verificações dimensionais:** conferência de locação em obra por prumo/nível e medidas.
- **Inspeções de materiais:** certificados dos fabricantes, lotes e notas fiscais.
- **Testes elétricos:**
 - Continuidade de proteção (terra) — resistência de terra \leq valores previstos em norma (medição com terra-ímetro).
 - Resistência de isolamento entre fases e fase-neutro/terra com megômetro (valores mínimos conforme NBR pertinente).
 - Teste de polaridade e sequência de fases; verificação de rotação em equipamentos rotativos.
 - Teste de funcionamento e comissionamento de cada circuito com carga simulada; verificação térmica em emendas e quadros (termografia após carga).
- **Documentação de ensaios:** Relatórios com resultados, instrumentação utilizada e responsáveis técnicos assinados.
- **Aceitação final:** apresentação de desenho as-built, manuais de operação, memoriais elétricos complementares, laudos de ensaio e ART/Responsabilidade Técnica.

7. Emendas, conexões e caixas

- Emendas mecânicas e soldadas com estanho, com proteção termo-retrátil; alojar em caixas dimensionadas com tampa aparafusada; identificar circuitos em cada caixa.

8. Segurança do trabalho e prevenção de riscos

- Cumprir NR-10 (segurança em instalações elétricas), NR-18 (condições e meio ambiente de trabalho na construção) e NR-35 (trabalho em altura).
- Uso obrigatório de EPI (luvas isolantes, botas, capacete, óculos, cinturão para trabalho em altura), EPI específico para trabalhos com corrente. Procedimentos de lockout/tagout para seccionamento.



- Treinamento prévio da equipe sobre o plano de segurança, rotas de fuga, primeiros socorros e contato com direção da escola.
- Utilização de andaimes e plataformas conforme norma técnica, inspeção diária dos equipamentos. Proibir acesso de alunos às áreas isoladas.

9. Compatibilidade com demais disciplinas

- Coordenar com projetos de estrutura e cobertura para fixações de luminárias pesadas e pontos de ancoragem.
- Coordenar com HVAC para pontos de alimentação e retirada/retorno dos climatizadores; prever suportes estruturais.
- Verificar interferência com sistemas de prevenção e combate a incêndio (extintores, sinalização, sprinklers) e manter acessibilidade (NBR 9050) nos pontos, alturas e deslocamentos.
- Integração com VDI para evitar interferência eletromagnética; manter distância mínima entre cabos de força e cabos de dados conforme normas.

10. Alteração de posto padrão RGE e procedimentos com concessionária

- Mudança de local do posto padrão RGE será executada em coordenação com a concessionária; obra prevê execução de nova entrada de serviço conforme projeto e normas da concessionária, com documentação prévia, solicitação de estudo de carga e desligamento programado. Todas as ligações provisórias serão autorizadas pela RGE quando necessária.

11. Cronograma e restrições de execução

Serviços que impliquem abertura de forro, telhado ou desligamentos devem ser programados e comunicados com antecedência mínima; etapas críticas (entrada de energia, testes) requerem presença do responsável técnico e, quando necessário, da concessionária.

Para trabalhos em forro, utilizar pranchas de madeira para deslocamento conforme já previsto; não transitar sobre forros sem capacidade estrutural comprovada.

12. Entrega, documentação e treinamento

- Entrega acompanhada de: desenhos as-built, memorial de cálculo de demanda, lista de materiais, certificados, relatórios de ensaio (isolamento, continuidade, resistência de terra), ART/RC do responsável técnico, manuais e garantia dos equipamentos e orientação operacional para a manutenção básica da escola.
- Treinamento de equipe da escola para operação de quadros, localização de DRs e procedimentos de emergência.

13. Observações finais

Quaisquer alterações ao projeto deverão ser aprovadas por escrito pelo responsável técnico e pelo contratante, com registro em plantas. Trabalhos que impliquem risco às atividades escolares deverão ser executados com isolamento completo da área, sinalização e monitoramento. O memorial complementar com dimensionamento de condutores, quadros e proteção será apresentado em anexos técnicos e desenhos do projeto executivo.

Frederico Westphalen, Novembro de 2025.



PROPRIETÁRIO
PREFEITO MUNICIPAL
CNPJ: 87.612.917/0001-25



JARDELE FELIPE KONZEN
CREA RS/233.385
SEPLAN FW 2025