



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO HIDROSSANITARIO

E.E.E.M. EM IMBÉ



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUÇÃO

O presente memorial visa descrever o Projeto de Instalações Hidrossanitárias da E.E.E.M. Imbé, localizada na Rua Travessa A, Bairro Nova Santa Terezinha Norte, Município de Imbé/RS. O projeto refere-se às instalações de água fria, instalações de esgoto sanitário e esgoto pluvial.

Relação de pranchas que compõem o projeto:

- SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-AF01/12
- SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-ESG-01/07
- SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-PLV-01
- Memorial Descritivo;
- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1. AUTORIA DO PROJETO

O Projeto Hidrossanitário é de autoria do Departamento de Projetos em Prédios da Educação (DPPE), da Secretaria de Obras e Habitação (SOP). Nenhuma alteração dos projetos e especificações será executada sem autorização da SOP.

2.2. DIVERGÊNCIAS

No caso de divergência entre os projetos específicos e os projetos de instalações, a FISCALIZAÇÃO deve ser comunicada.

2.3. MATERIAIS

Todas as marcas e especificações dos produtos integrantes deste memorial são referenciais de padrão e qualidade, podendo ser substituídos por produtos ou equipamentos que sejam equivalentes em qualidade, técnica e acabamento.

2.4. NORMAS E REGULAMENTOS

As instalações deverão ser executadas de acordo com o projeto, seguindo as recomendações das concessionárias locais e obedecendo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (atualizadas) incidentes e aplicáveis, principalmente:

- NBR 5626 – Sistemas Prediais de Água fria e Água Quente - Projeto, execução, operação e manutenção;
- NBR 10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais;
- NBR 8160 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução;
- NBR 17076 - Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte — Requisitos



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

3. INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA – CONSUMO

3.1. GENERALIDADES

Será utilizado o sistema de abastecimento de água fria proveniente do hidrômetro, em PVC Ø32mm, conforme mostrado em prancha. O sistema será formado por oito reservatórios, divididos em seis para consumo de água da edificação e dois para atender a reserva de combate de incêndio.

Será adotado o sistema indireto, ou seja, a água proveniente da rede pública não segue diretamente aos pontos de consumo, ficando armazenada em reservatórios, que têm por finalidade principal garantir o suprimento de água das edificações em caso de interrupção do abastecimento pela concessionária local de água e uniformizar a pressão nos pontos e tubulações da rede predial.

A rede foi projetada de modo que as pressões estáticas não sejam superiores a 40 mca e as pressões dinâmicas em qualquer ponto não sejam inferiores a 0,5 mca, limitando-se, também a velocidade em 2,5 m/s. O dimensionamento das tubulações foi realizado com base no método Somatório dos pesos, garantindo as pressões dinâmicas adequadas nos pontos mais desfavoráveis da rede de distribuição, evitando que os pontos críticos possam operar com pressões negativas em seu interior.

3.2. RESERVATÓRIOS

O sistema de reserva de água para consumo será composto por seis reservatórios: quatro unidades de fibra de vidro com capacidade de 10.000 litros cada, instaladas na torre de reservação, sendo dois inferiores e dois superiores, e serão apoiados diretamente sobre laje plana sem calços ou outros dispositivos de suspensão. E duas unidades de concreto armado com capacidade de 20.000 litros cada, localizadas na cobertura do edifício escolar, conforme especificado no projeto estrutural.

Farão parte das instalações: chave boia Ø 1", tubulação para extravasor, expurgo/limpeza e ventilação, com bitolas suficientes para funcionamento adequado. A altura da saída para consumo e expurgo/limpeza será conforme a especificação do fabricante do reservatório, e a entrada d'água e extravasor deverão ficar a 20 cm abaixo da tampa do reservatório, reservando este espaço como câmara de ar.

A tubulação de abastecimento, a partir do hidrômetro se desenvolverá pelo terreno até atingir a edificação, subindo até os reservatórios inferiores, e destes para o conjunto de bombas elevatórias, que farão o recalque até os reservatórios superiores. Conforme mostrado na prancha SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-AF-01.

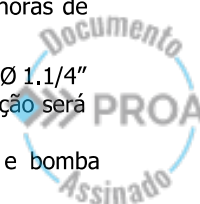
3.3. CONJUNTO MOTOBOMBA ELEVATÓRIO

Será instalado dois conjuntos motobomba para fazer o recalque da água de consumo, localizados na torre do reservatório. Um deles será feito o recalque dos reservatórios inferiores para os reservatórios superiores e o segundo dos reservatórios superiores para os reservatórios superiores de concreto da escola.

O conjunto motobomba para torre do reservatório será formado por bomba principal e reserva com condições de funcionamento mínimas: vazão de 3m³/h, altura manométrica de 20 metros, com pressão de trabalho de 25 m.c.a. ou 2,5 kgf/cm², 0,83 litros/ segundo, 5 horas de funcionamento diário, potência do motor 1,0 CV, 1750 rpm.

A tubulação de abastecimento do reservatório superior será de aço galvanizado, bitola Ø 1.1/4" (32mm), proveniente da instalação elevatória (conjunto motobomba). A tubulação de sucção será de Ø 1.1/2" (40mm).

A instalação de recalque possuirá quadro de comando para bomba principal e bomba





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

reserva, e sistema de acionamento automático através de chave boia nos reservatórios superiores e inferiores, SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-AF-12.

O conjunto motobomba para os reservatórios de concreto será formado por bomba principal e reserva com condições de funcionamento mínimas: vazão de 4,5m³/h, altura manométrica de 25 metros, com pressão de trabalho de 25 m.c.a. ou 2,5 kgf/cm², 0,83 litros/ segundo, 5 horas de funcionamento diário, potência do motor 2,0 CV, 1750 rpm.

A tubulação de abastecimento do reservatório superior será de aço galvanizado, bitola Ø 1.1/2" (40mm), proveniente da instalação elevatória (conjunto motobomba). A tubulação de sucção será de Ø 2" (50mm).

A instalação de recalque possuirá quadro de comando para bomba principal e bomba reserva, e sistema de acionamento automático através de chave boia nos reservatórios superiores e inferiores, SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-AF-12.

3.4. COLUNAS DE ÁGUA FRIA – CONSUMO

As colunas de água fria, provenientes do ramal de barrilete, localizado na laje de cobertura, abastecerão os pontos de consumo conforme especificado no projeto. As redes de distribuição geral de água fria foram projetadas com tubulações e conexões de PVC rígido, série "A", classe 15, soldável. Serão providas de registro de gaveta, com bitolas especificadas no projeto, conforme mostrado em prancha.

3.5. RAMAIS E SUB-RAMAIS

Das colunas de água fria partem os ramais para alimentar os diversos pontos de consumo e destes sub-ramais que alimentarão os aparelhos. As tubulações e conexões serão de PVC rígido, série "A", classe 15, soldável, serão providas de registro de gaveta, com bitolas especificadas no projeto conforme mostrado em prancha. As esperas para os aparelhos serão em PVC com bucha de latão nos diâmetros 25 mm x Ø3/4" e 25 mm x Ø1/2".

3.6. TUBULAÇÕES DE PVC SOLDÁVEL MARROM

As canalizações de água potável não deverão passar dentro de fossas, poços absorventes, poços de visita, caixas de inspeção ou valas, que não sejam exclusivas para tubulações de água potável. As tubulações de PVC não poderão ficar expostas aos raios solares. Quando necessário deverão ser protegidas através de revestimento protetor.

As tubulações enterradas deverão ser envoltas em areia grossa e ter proteção adequada contra eventuais perfurações (cortes) ou recalques concentrados. Nenhuma das tubulações poderá ficar solidária à estrutura, para tanto, as devidas passagens nas lajes deverão ter diâmetros maiores que os das tubulações, para que fique assegurada a possibilidade de dilatação e contração.

As tubulações embutidas serão fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento e areia, traço 1:5. As tubulações deverão ser cuidadosamente executadas, de modo a evitar a penetração de material no interior dos tubos, não se deixando saliências ou rebarbas que facilitem futuras obstruções.

As canalizações deverão ser assentes com as bolsas voltadas para montante. Deverão ser executadas a limpeza e a desinfecção das instalações de água fria, conforme especifica a NBR 5626.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

3.7. *TUBULAÇÕES DE AÇO GALVANIZADO*

Deverão ser utilizados tubos de aço galvanizado, com diâmetro indicado em planta para as tubulações de sucção e recalque, em complemento as bombas de recalque. A tubulação deve ser fixada nos elementos estruturais da edificação por meio de suportes metálicos, conforme a NBR 10897/90, rígidos e espaçados em no máximo 4 m, de modo que cada ponto de fixação resista a cinco vezes a massa do tubo cheio de água mais a carga de 100 kg. A tubulação enterrada com tipo de acoplamento ponta e bolsa deve ser provida de blocos de ancoragem nas mudanças de direção e abraçadeiras com tirantes nos acoplamentos conforme especificado na NBR 10897/90. Os tubos de aço devem ser conforme as NBR 5580, NBR 5587 ou NBR 5590. As conexões de ferro maleável devem ser conforme a NBR 6925 ou NBR 6943.

4. **INSTALAÇÕES DE ÁGUA QUENTE – CONSUMO**

4.1. *GENERALIDADES*

O sistema de água quente atenderá aos chuveiros do vestiário da quadra coberta da escola. A temperatura com que a água deve ser fornecida depende do uso a que se destina. Para banhos, lavagem de mãos e limpeza recomenda-se 40 a 50°C; cozinhas de 55 a 75°C. A água quente deverá abastecer os chuveiros dos vestiários.

4.2. *AQUECEDOR A GÁS*

Para atender os pontos de água quente deverá ser instalado oito aquecedores de passagem a gás (GLP), com capacidade de 35 litros/min, onde cada um deve atender de dois chuveiros simultaneamente. Os aquecedores serão do tipo com ignição automática eletrônica, com funcionamento com fluxo e pressão de água suficiente. A alimentação de GLP virá da central projetada, e o abastecimento de água fria virá da torre de reservatório, conforme mostrando nas pranchas, com desenvolvimento de tubulação em PPR para a rede de água quente.

O aquecedor deve possuir dispositivos de segurança contra extinção acidental da chama do queimador. A instalação de aquecedores de passagem a gás deve estar de acordo com a legislação vigente.

4.3. *TUBOS E CONEXÕES*

As tubulações e conexões previstas serão em Polipropileno Copolímero Random (PPR), conforme a ABNT NBR 15813, adequadas para condução de água fria e quente em instalações prediais.

Os tubos serão fornecidos em barras ou rolos, na cor verde, em diâmetros nominais definidos em projeto, variando conforme a necessidade do dimensionamento hidráulico. A classe de aplicação e a pressão nominal seguirão as condições de uso, sendo em geral utilizadas tubulações PN 25, que suportam pressão de serviço de até 8 Kgf/cm².

As conexões utilizadas serão do mesmo material, aplicadas por processo de termofusão, garantindo juntas permanentes, estanques e resistentes a esforços mecânicos e químicos. Serão adotadas curvas, tees, reduções, uniões, luvas, adaptadores e conexões com inserto metálico roscável, de modo a permitir transição segura com componentes metálicos, conforme projeto.

A execução será realizada por equipe especializada, com cortes perpendiculares dos tubos e soldagem por termofusão em temperatura controlada, respeitando profundidade de inserção e tempo de resfriamento natural. A instalação contará com suportes e fixações em intervalos adequados para

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

evitar deformações e absorver as dilatações térmicas do material.

Após a conclusão dos serviços, toda a rede será submetida a teste hidrostático, aplicando-se pressão de 1,5 vez a pressão de serviço por período mínimo de 2 horas, sem ocorrência de vazamentos, deformações ou falhas nas juntas.

As tubulações e conexões serão de PPR, soldável, providas de registro de gaveta, com bitolas especificadas no projeto. As esperas para os aparelhos serão em PPR com diâmetro 22mm, conforme mostrado em prancha.

As tubulações enterradas deverão ser envoltas em areia grossa e ter proteção adequada contra eventuais perfurações (cortes) ou recalques concentrados. Nenhuma das tubulações poderá ficar solidária à estrutura, para tanto, as devidas passagens nas lajes deverão ter diâmetros maiores que os das tubulações, para que fique assegurada a possibilidade de dilatação e contração.

4.4. COLUNA DE ÁGUA QUENTE

As colunas de distribuição de água quente, provenientes do aquecedor localizado na central de aquecedores, abastecerão os pontos de consumo conforme especificado no projeto.

A rede de distribuição de água quente foi projetada com tubulação e conexões de Polipropileno Copolímero Random (PPR) que apresenta vida útil longa, baixo coeficiente de dilatação e baixa condutividade térmica, o que evita o uso de isolamento térmico - com resistência superior a máxima temperatura exigida pela norma brasileira ABNT NBR 15813.

Deverá ser instalada a termo válvula entre o aquecedor e a tubulação de água quente para impedir que a água ultrapasse a temperatura de 80°C através da mistura com água fria.

No projeto foi previsto o encaminhamento aos pontos de consumo de forma enterrada, que deverá ser o mais curto possível, para se evitar perda de temperatura na tubulação ao longo do trecho. As tubulações devem ser enterradas de 40 cm a 60 cm de profundidade devido a ser um local de circulação de pedestres. Caso seja necessário que a tubulação esteja em alturas mais próximas do piso, deverá ser executado uma canaleta de concreto com tampa para o acesso, realizando a fixação das tubulações em suas paredes e piso.

4.5. RAMAIS E SUB-RAMAIS

Das colunas de água quente partem os ramais para alimentar os diversos pontos de consumo e destes sub-ramais que alimentarão os aparelhos. As tubulações e conexões serão de PPR soldável, providas de registro de gaveta, com bitolas especificadas no projeto. As esperas para os aparelhos serão em CPVC com diâmetro 22 mm, conforme projeto.

5. ESGOTO SANITÁRIO

4.1 GENERALIDADES

Estas instalações foram projetadas com a finalidade de coletar as águas servidas dos sanitários e copas e assim desenvolver o rápido escoamento dos despejos, a fácil desobstrução e vedação dos gases e canalizações, a ausência de depósitos e vazamentos, encaminhando-os através de novas caixas de inspeção, ligando-as ao sistema de tratamento de esgoto adotado. Conforme prancha de implantação SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-ESG-01.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

4.2. *RAMAL PRIMÁRIO*

Os ramais primários são responsáveis pelo recolhimento de esgoto proveniente dos vasos sanitários, encaminhando os mesmos para caixas de inspeção sanitárias localizadas no terreno. Essa tubulação será em PVC Ø100mm, inclinação mínima de 1%.

4.3. *RAMAL SECUNDÁRIO*

Os ramais secundários são responsáveis pelo recolhimento dos despejos provenientes dos aparelhos sanitários encaminhando os mesmos ao esgoto primário através das caixas sifonadas com grelha ou com tampa cega. A tubulação será em PVC com diâmetro indicado em planta e inclinação mínima de 2%, conforme mostrado em prancha.

4.4. *TUBOS DE VENTILAÇÃO*

Os tubos de ventilação (TV) e os ramais de ventilação terão diâmetro especificado no projeto, em PVC Ø50mm e Ø75mm, conforme mostrado em prancha. Os tubos de ventilação serão externos, ou embutidos em shafts (quando internos), e prolongados até 30 cm acima da cobertura.

4.5. *CAIXAS DE INSPEÇÃO SANITÁRIA*

As caixas de inspeção sanitárias serão de alvenaria de tijolos maciços, rejuntados e rebocados internamente com argamassa de cimento e areia (1:4), com espessura final de 15 cm. Os tijolos serão assentados em um contrapiso de concreto magro, tendo um enchimento no fundo da caixa com argamassa de cimento formando canais internos, de modo a assegurar rápido escoamento. As caixas deverão ser construídas com uma distância máxima entre uma e outra de 10 metros, com dimensões mínimas de 60x60cm para até 1,0 metros de profundidade e 80x80cm para caixas acima de 1,0 metros de profundidade. As tampas deverão ser de concreto, cegas, ser de fácil remoção e garantir a perfeita vedação. Detalhes e distribuição, conforme desenhado em prancha.

4.6. *SISTEMA DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL*

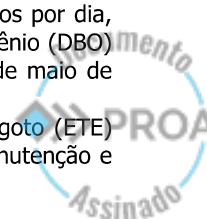
Para o tratamento de esgoto, foi inicialmente considerada a adoção de um sistema composto por fossa séptica seguida de filtro anaeróbio, com destinação final por meio de sumidouro, conforme o dimensionamento apresentado no Anexo II. Em razão da ausência de ensaios de percolação e de caracterização do solo, os parâmetros foram estimados considerando um solo arenoso, típico de regiões litorâneas, como é o caso da área de implantação do projeto.

O dimensionamento indicou que o sumidouro exigiria uma área de infiltração bastante elevada, consequência direta da altura de 1,50m adotada. Com base nos dados sobre o nível do lençol freático obtidos no ensaio de sondagem, aliados à exigência normativa de manter distância mínima de 1,50m entre o fundo do sumidouro e o lençol freático (com exceção para solos arenosos), verificou-se que o nível d'água subterrâneo encontra-se dentro da faixa em que a NBR 17076 desaconselha essa solução — agravado pelo fato de o solo local ser arenoso. Dessa forma, conclui-se que o uso de sumidouros não se apresenta como a alternativa mais adequada para este caso.

Diante das limitações identificadas, optou-se pela implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Compacta para o tratamento dos efluentes. A destinação final do efluente tratado será realizada diretamente na rede de drenagem pluvial. Conforme o dimensionamento realizado, a ETE deverá ser capaz de tratar uma vazão de 30.000 litros por dia, garantindo uma eficiência mínima de 90% na remoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e obedecer todas as condições estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.

Considerando a natureza técnica e ambiental da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) compacta prevista neste projeto, torna-se obrigatória a formalização de contrato de manutenção e

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

operação contínua da unidade, conforme diretrizes estabelecidas por órgãos ambientais e de controle de obras públicas.

A empresa contratada para execução da obra deverá apresentar, como parte integrante do processo de licenciamento e operação da ETE:

- Contrato de prestação de serviços de manutenção da ETE, firmado com empresa especializada ou profissional legalmente habilitado;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) referente à operação e manutenção da estação;
- Plano de manutenção preventiva e corretiva, contendo cronograma de inspeções, limpezas, substituições de componentes e calibração de equipamentos;
- Relatórios periódicos de eficiência do tratamento, incluindo análises laboratoriais que comprovem o atendimento aos parâmetros exigidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011;
- Registro de intervenções técnicas, com histórico de manutenções realizadas e eventuais não conformidades identificadas.

A ausência de contrato de manutenção ou de comprovação da operação adequada da ETE poderá acarretar sanções administrativas e ambientais, além de comprometer a qualidade do efluente tratado e a segurança sanitária da área de influência do empreendimento.

4.7. TUBULAÇÕES

As tubulações deverão ser cuidadosamente assentadas, de modo a evitar a penetração de material no interior dos tubos, não se deixando saliências ou rebarbas que facilitem futuras obstruções, seguindo as recomendações do fabricante e inclinações especificadas no projeto.

Todos os tubos serão isentos de qualquer defeito de fabricação, trincas, avarias, rebarbas, sujeiras e emendas e não possuirão qualquer tortuosidade ou ovalização.

Nenhuma das tubulações poderá ficar solidária à estrutura, para tanto, as devidas passagens deverão ter diâmetros maiores que os das tubulações, para que fique assegurada a possibilidade de dilatação e contração.

6. ESGOTO PLUVIAL

6.1. GENERALIDADES

Estas instalações foram projetadas com a finalidade de coletar as águas pluviais da cobertura, e das canaletas e caixas com grelha, desenvolvendo o rápido escoamento das águas, encaminhando-as para as novas caixas de inspeção pluviais até ligar a rede coletora de fundos, conforme especificação de projeto.

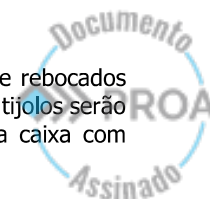
6.2. TUBOS DE QUEDA PLUVIAL

Os tubos de queda pluvial (TQP) terão diâmetro especificado no projeto, em PVC Ø100mm. Os tubos de queda pluvial servirão para coletar as águas provenientes da cobertura, encaminhando-as para as caixas de inspeção pluviais. Na base de cada tubo deverá haver uma curva de raio longo. Conforme mostrado em pranchas.

6.3. CAIXAS DE INSPEÇÃO PLUVIAL

As caixas de inspeção pluvial serão de alvenaria de tijolos maciços, rejuntados e rebocados internamente com argamassa de cimento e areia (1:4), com espessura final de 15 cm. Os tijolos serão assentados em um contrapiso de concreto magro, tendo um enchimento no fundo da caixa com

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

argamassa de cimento formando canais internos, de modo a assegurar rápido escoamento.

As caixas deverão ser construídas com uma distância máxima entre uma e outra de 10 m, com dimensões mínimas de 60x60cm para até 1,0 metros de profundidade e 80x80cm para caixas acima de 1,0 metros de profundidade. As tampas deverão ser com grelha em ferro fundido de fácil remoção, ou com tampa cega, conforme indicado no projeto. Detalhe e distribuição conforme prancha SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-ESG-01 e plantas de telhado e calhas SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-PLV-01 e detalhes em projeto arquitetônico e prancha SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-ESG-07.

As caixas de inspeção pluviais com grelha, localizadas nos pisos pavimentados, deverão obedecer rigorosamente a NBR 9050, reforçando que: não poderão oferecer qualquer desnível em relação ao piso acabado.

6.4. CONDUTORES HORIZONTAIS

Tubulações em PVC, com diâmetro e inclinação especificados no projeto. Fazem a ligação entre as caixas de inspeção pluviais, e conduzem as águas pluviais para a rede coletora pluvial, conforme condições no local. Deverão ter recobrimento mínimo de 30 cm, caso não seja possível executar o recobrimento mínimo, ou se a tubulação estiver sujeita à carga de rodas, ou sujeita a fortes compressões, deverá existir uma proteção adequada.

7. OBSERVAÇÕES GERAIS

7.1. PROJETO "AS BUILT"

A empresa CONTRATADA deverá elaborar o projeto "as built" das Instalações Hidrossanitárias, seguindo as especificações técnicas deste Memorial Descritivo, o Projeto Básico apresentado e as recomendações dos fornecedores, emitindo as Anotações / Registros de Responsabilidade Técnica. As pranchas deverão ser apresentadas em arquivo digital eletrônico tipo DWG e uma cópia impressa, incluindo, plantas baixas, plantas das coberturas, cortes esquemáticos e detalhes necessários à execução do serviço.

7.2. PLANO DE MANUTENÇÃO

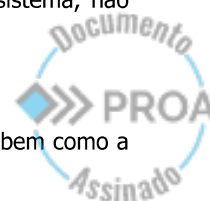
Deverá ser entregue pela CONTRATADA um **Plano de Manutenção**, conforme a NBR 13714, contendo as instruções de uso dos equipamentos, assim como a periodicidade de revisão e funcionamento das instalações dos hidrantes, do quadro de comando, conjunto motobomba e demais elementos, bem como o tempo recomendado de limpeza do reservatório.

O Plano de Manutenção constitui em um roteiro de inspeção e verificações a que deve ser submetido o sistema, destinado a garantir a melhor preservação de todos os componentes da instalação, constando também as providências a serem tomadas para execução da manutenção preventiva naqueles componentes que, estão sujeitos a apresentar problemas de funcionamento.

Este Plano terá por objetivo prover aos usuários das instalações hidráulicas de combate a incêndio, com as informações e recomendações essenciais relativas à operação e manutenção da instalação de forma a garantir o adequado, eficiente e seguro funcionamento da mesma, preservando assim a segurança dos usuários, bem como a conservação dos bens e integridade do patrimônio. Uma placa deverá ser fixada junto ao abrigo do conjunto motobomba e junto ao quadro de comando, determinando os prazos necessários para inspeção, revisão, e manutenção de todo o sistema, não devendo ultrapassar o prazo máximo de um ano.

7.3. LIMPEZA PERMANENTE DA OBRA

Durante todo o prazo de execução do contrato, todas as instalações do canteiro, bem como a





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

própria obra, deverão ser mantidas limpas, organizadas e em perfeito funcionamento. A CONTRATADA será responsável pela remoção regular de entulhos e detritos acumulados no terreno, garantindo seu transporte e destinação final em conformidade com as normas e legislações vigentes.

Desta forma, em atendimento aos critérios de sustentabilidade estabelecidos pela Instrução Normativa CELIC/SPGG nº 001/2025, a CONTRATADA deverá elaborar o Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), conforme diretrizes da Secretaria de Obras Públicas – SOP/RS (em anexo), como emissão de ART/RRT e assegurar que todos os resíduos removidos sejam descartados corretamente e em local devidamente credenciado.

7.4. CUIDADOS NA EXECUÇÃO

O material aplicado deverá ser aprovado pela fiscalização da obra;

Os materiais utilizados na obra e os respectivos testes das tubulações deverão obedecer às normativas pertinentes, às recomendações das concessionárias locais e às especificações dos fabricantes;

As instalações deverão ser entregues testadas, em perfeitas condições de funcionamento;

A empresa CONTRATADA deverá elaborar o projeto “as built” da implantação do sistema de tratamento, seguindo as especificações técnicas deste Memorial Descritivo, o Projeto Básico apresentado e as recomendações dos fornecedores, emitindo as Anotações / Registros de Responsabilidade Técnica;

As pranchas deverão ser apresentadas em arquivo digital eletrônico tipo DWG, e uma cópia impressa, incluindo plantas, cortes e detalhes necessários à execução do serviço.

A CONTRATADA verificará cuidadosamente as perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações, e realizará os testes e ensaios obedecendo às Normas pertinentes e às recomendações das concessionárias locais, o que deverá ser avalizado pela Fiscalização da Obra.

8. MATERIAIS A EMPREGAR

8.1. Tubos e Conexões

- Tubos e conexões Aço Carbono para recalque de água fria, bitolas 1 ¼", 1 ½" e 2"
- Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa classe 15, para água fria, bitolas Ø20mm, Ø25mm, Ø32mm, Ø40mm, Ø50mm, Ø60mm, Ø75mm, Ø85mm e Ø110mm – Norma de referência NBR 5648;
- Tubos e conexões de PVC, classe 8, Ø40mm, Ø50mm, Ø75mm, Ø100mm, Ø150mm;
- Conexões em ferro maleável galvanizado, classe de pressão de 150 LBS, com rosca BSP, conforme NBR 6943 – NBR 6414, nas bitolas das tubulações - bitolas Ø 1", Ø ¾";

8.2. Registros e Válvulas

- Registros de gaveta (base) de bronze - Norma de referência NBR 15705, nas bitolas especificadas em prancha;
- Válvulas de globo angular de bronze - Norma de referência NBR 10897, nas bitolas especificadas em prancha;
- Válvulas de retenção, corpo de ferro fundido com internos de bronze – Norma de referência NBR 10897, nas bitolas especificadas em prancha.

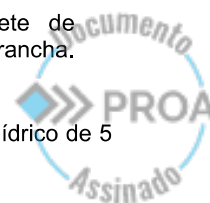
8.3. Equipamentos e Dispositivos

- Conjunto completo de bombas: principal e de pressurização, com cavalete de automatização completo, nas potências e bitolas especificadas, conforme mostrado em prancha.

8.4. Caixas Especiais

- Caixas sifonadas com grelha ou tampa cega, Ø150 mm e Ø100 mm, com fecho hídrico de 5 cm, saída de Ø50mm e Ø75mm.;

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS





11

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Caixas de inspeção sanitárias e pluviais nas dimensões especificadas em prancha;

8.5. Metais e Louças Sanitárias

- Louças e metais conforme especificações do Projeto Arquitetônico. Bitolas discriminadas nas pranchas.

8.6. Reservatórios

- Reservatórios de fibra para a reserva de incêndio – 2 x 7.000 litros;
- Reservatório de fibra para a reserva de consumo – 4x 10.000 litros;
- Reservatório de concreto para a reserva de consumo – 2x 14.175 litros.
- Reservatório de concreto para a reserva de consumo – 2x 6.300 litros.

Porto Alegre, 19 de Setembro de 2025.



Documento assinado digitalmente
LUIZ CARLOS MITTELSTADT JÚNIOR
Data: 22/01/2026 15:38:13-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Eng. Luiz Carlos Mittelstadt Júnior
Especialista em Infraestrutura - DPPE/SOP
ID 5125286 | CREA-RS209247
Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Projetos em Prédios da Educação



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

ANEXO I

1. Dimensionamento dos Reservatórios

Dados:

Tipo de Edificação	Consumo AF (l/dia)	Unidade	Número
Escola (externato)	50	Por Pessoa	600

Volume estimado = RTI + Consumo diário (m³/dia) x (Número de dias de reserva)

Volume estimado = 24m³ + 0,05 m³/dia x 600 pessoas x 1,5

Volume estimado = 24 m³ + 45 m³

Volume Estimado = 69 m³

Reservatórios Adotados:

- Consumo

Peça: Caixa d'água - 10.000 L
Quantidade = 4 unidades
Altura: 2,57m
Diâmetro: 2,95 m
Volume Efetivo: 10m³
Total = 40 m³

Peça: Caixa d'água de concreto – 20.000L
Quantidade = 2 Unidades
Largura: 3,15 m
Comprimento: 5,0 m
Altura: 1,56 m
Altura útil: 1,27 m
Volume Efetivo: 20,0 m³
% para reserva de incêndio: 30% (6.000 litros)
Total = 28m³

Total = 40 + 28 = 68m³

- Reserva Técnica de Incêndio:

Peça: Caixa d'água - 7.000 L
Quantidade = 2 unidades
Altura: 2,05m
Diâmetro: 2,48 m
Volume Efetivo: 7,0m³
Total = 14 m³

Peça: Caixa d'água de concreto – 20.000L
Quantidade = 2 Unidades
Largura: 3,15 m
Comprimento: 5,0 m
Altura: 1,56 m
Altura útil: 1,27 m
Volume Efetivo: 20,0 m³
% para reserva de incêndio: 30% (6.000 litros)
Total = 12m³

Total = 14 + 12 = 26m³

Volume Total = 94 m³



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

ANEXO II

1. Dimensionamento do Tratamento de Esgoto

Dados Gerais:

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto		Contribuição de lodo	
			N	Unitário	Total	Unitário	Total
				L/pessoa.dia	L/dia	L/pessoa.dia	L/dia
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	600	50.00	30.000	0.20	120

1.1. Tanque Séptico:

Dados:

Intervalo entre limpezas: 2 anos
Temperatura do mês mais frio: 10 °C
K = Taxa de acumulação de lodo: 134
T = Tempo de detenção de despejos: 0.5 dia
Lf = Contribuição de lodo fresco: 120 Litros/dias
C = Contribuição de esgoto: 30000 L/dia

Volume estimado:

$$V = 1000 + (C * T + K * Lf)$$

$$V = 1000 + (30000 * 0.5 + 134 * 120)$$

$$V = 32080 \text{ L ou } 32.08 \text{ m}^3$$

Dimensões:

Formato: Prismático
Número de câmaras: Câmara única
Comprimento: 600 cm
Largura: 300 cm
Profundidade útil: 180 cm
Volume efetivo: 32.4 m³

1.2. Filtro Anaeróbio:

Dados:

Temperatura do mês mais frio: 10 °C
T = Tempo de detenção de despejos: 0.75 dia
C = Contribuição de esgoto: 30000 L/dia

Volume estimado:

$$V = 1,6 * C * T$$

$$V = 1,6 * 30000 * 0.75$$

$$V = 36000 \text{ L ou } 36.00 \text{ m}^3$$

Dimensões:

Formato: Prismático
Comprimento: 675 cm
Largura: 450 cm
Altura do vão livre: 30 cm
Altura total do leito: 120 cm
Volume efetivo: 36.45 m³



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

1.3. Sumidouro:

Taxa de percolação média do solo: 100 min/m

T = Taxa máxima de aplicação diária superficial: $0.130 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{dia}$

= Contribuição de esgoto: 30000 L/dia

Área de infiltração estimada:

$$A = (C / 1000) / T$$

$$A = (30000 / 1000) / 0.130$$

$$A = 230.77 \text{ m}^2$$

Dimensões:

Formato: Cilíndrico

% de contribuição de esgoto: 100%

Diâmetro de cada sumidouro: 1445 cm

Altura: 150 cm

Área útil de infiltração: 232.09 m^2



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

ANEXO III

Este anexo tem como objetivo apresentar os critérios adotados para o dimensionamento da rede de distribuição de água fria da edificação em estudo, contemplando os métodos de cálculo de vazão, perda de carga e verificação da pressão nos pontos de consumo. O projeto foi desenvolvido conforme os requisitos estabelecidos pelas normas técnicas brasileiras, em especial:

- NBR 5626:2020 – Instalação predial de água fria – Projeto, execução, manutenção e operação;
- NBR 7198:1993 – Projeto e execução de sistemas prediais de água quente (quando aplicável);
- NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução (para integração com o sistema hidrossanitário).

A instalação foi projetada visando garantir o fornecimento contínuo e adequado de água potável a todos os pontos de utilização, com pressão e vazão compatíveis com o conforto dos usuários e o funcionamento eficiente dos aparelhos sanitários. O dimensionamento considera os critérios de economia, segurança, durabilidade e facilidade de manutenção, respeitando as condições específicas da edificação, como número de pavimentos, tipo de ocupação e altura manométrica disponível.

Foram selecionados três pontos estratégicos para a apresentação das cargas e pressões disponíveis, com base nos critérios de pressão mínima exigida e pressão máxima observada. Os pontos de menor pressão considerados incluem o chuveiro mais distante dos vestiários e a válvula de descarga localizada próxima aos reservatórios de concreto da edificação. Já o ponto de maior pressão corresponde à válvula de descarga do pavimento térreo, onde se verifica a maior altura manométrica e as menores perdas de carga associadas às tubulações e conexões.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Conexão Chuveiro Mais Afastado - Vestiário

Conexão analisada

Chuveiro Ducha - 25 mm x 1/2" (PPR)
Pavimento Terreo
Nível geométrico: 2,10 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Caixa d'água - 10000L (Reservatório cilíndrico)
Nível geométrico: 9,53 m
Pressão inicial: 2,23 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total				Disp.	Jusante
1-2	5,87	98	0,78	34,97	21,46	56,43	0,34	9,60	10,20	12,43	12,09
2-3	1,90	53	0,85	6,31	11,70	18,01	0,15	-0,60	-0,30	11,79	11,64
3-4	0,83	53	0,37	0,50	7,60	8,10	0,03	-0,30	0,00	11,64	11,62
4-5	0,83	28	1,36	3,15	3,37	6,52	0,48	-0,30	-1,80	9,82	9,33
5-6	0,76	28	1,25	0,38	0,90	1,28	0,08	1,50	0,00	9,33	9,25
6-7	0,38	20	1,21	0,97	6,15	7,12	0,47	1,50	0,05	9,30	8,83
7-8	0,38	21	1,08	1,95	3,00	4,95	0,37	1,45	1,70	10,53	10,15
8-9	0,33	21	0,93	24,06	11,70	35,76	1,92	-0,25	-0,55	9,60	7,68
9-10	0,27	21	0,76	1,62	0,90	2,52	0,09	0,30	0,00	7,68	7,59
10-11	0,20	21	0,57	1,28	2,40	3,68	0,08	0,30	-0,40	7,19	7,11



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

2

11-12	0.20	17	0.92	1.50	15.01	16.51	0.0720	1.19	0.70	-1.40	5.71	4.52
12-13	0.20	17	0.92	0.00	1.20	1.20	0.0720	0.09	2.10	0.00	4.52	4.43
Pressões (m.c.a.)												
Estática inicial			Perda de carga		Dinâmica disponível					Mínima necessária		
9.73			5.30		4.43					1.00		

Situação: Pressão suficiente

Conexões												
Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)								
RCi	Caixa d'água	10000L	1	0.00								
PVC	Adapt sold. longo c/ flange p/cx. d' água	110 mm - 4"	1	0.34								
PVC	Curva 90 soldável	110 mm	5	8.00								
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	4"	1	1.00								
PVC	Te 90 soldável	110 mm	1	8.30								
PVC	Luva soldável	110 mm	1	0.02								
PVC	Joelho 45 soldável	110 mm	2	3.80								
PVC	Te de redução 90 soldável	110 mm - 60 mm	1	8.30								
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	1	3.40								
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60								
PVC	Luva + Bucha de redução sold. longa	60 mm- 32 mm	1	0.07								
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	3.00								
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1"	1	0.30								
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	0.90								
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	3.10								
PVC	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	25 mm - 3/4"	1	0.01								

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
 Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
 Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



25190000247403

3



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

AP	Aquecedor Digital	GLP REU-2402 FEA (22mm x 3/4")	1	3.00	3.00
PPR	União Mista	25 mm x 3/4"	1	0.01	0.01
PPR	Joelho 90° de Transição F/RM	32 mm x 3/4"	1	1.50	1.50
PPR	Joelho 90° F/F	32 mm	9	1.50	13.50
PPR	Tê F/F/F	32 mm	3	0.90	2.70
PPR	Registro de gaveta c/canopla cromada c/ PPR	32mm x 1"	1	0.30	0.30
PPR	Luva de Redução F/F - Vertical	32 mm x 25 mm	1	0.01	0.01
PPR	Registro de Pressão com PPR	25 mm x 3/4"	1	11.40	11.40
PPR	Joelho 90° F/F	25 mm	1	1.20	1.20
PPR	Misturador F/M/M	25 mm	1	2.40	2.40
PPR	Chuveiro Ducha	25 mm x 1/2"	1	1.20	1.20



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Conexão Válvula de Descarga - Térreo

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/2" (PVC rígido soldável)
Pavimento Terreo, Detalhe H1D-36
Nível geométrico: 0,33 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Pré-moldado - Concreto (Reservatório de concreto)
Nível geométrico: 11.85 m
Pressão inicial: 1.26 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total				Disp.	Jusante
1-2	7.87	76	1.75	1.97	5.12	7.08	0.0435	11.85	1.35	2.61	2.30
2-3	7.20	76	1.60	1.43	8.00	9.43	0.0296	10.50	0.00	2.30	2.02
3-4	7.20	67	2.07	3.32	16.32	19.64	0.0697	10.50	1.00	3.02	1.97
4-5	5.88	67	1.69	3.30	2.40	5.70	0.0473	9.50	3.30	5.27	5.01
5-6	4.16	53	1.86	4.02	9.20	13.22	0.0747	6.20	3.30	8.31	7.45
6-7	2.94	44	1.93	1.40	8.30	9.70	0.1030	2.90	1.40	8.85	8.39
7-8	1.70	44	1.12	1.17	2.30	3.47	0.0300	1.50	1.17	9.56	9.46
8-9	1.70	44	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0300	0.33	0.00	9.46	9.46



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



25190000247403

5



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.78	3.32	9.46	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCon	Pré-moldado	Concreto	1	0.00	0.00
PVC	Adapt sold. longo c/ flange p/cx. d' água	85 mm - 3"	1	0.32	0.32
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3"	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	85 mm	1	3.90	3.90
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 60 mm	1	8.00	8.00
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	8.00	8.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	2	3.70	7.40
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 60 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	75 mm - 60 mm- 60mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Valvula de descarga c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.10	0.10



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
 Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
 Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Conexão Válvula de Descarga mais afastada - 2º Pavimento

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)
Pavimento Pavimento 2, Detalhe HID-56
Nível geométrico: 8,10 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Pré-moldado - Concreto (Reservatório de concreto)
Nível geométrico: 11.85 m
Pressão inicial: 1.26 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)		J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total				Disp.	Jusante
1-2	7.87	76	1.75	1.97	5.12	7.08	0.31	11.85	1.35	2.61	2.30
2-3	7.20	76	1.60	1.43	8.00	9.43	0.28	10.50	0.00	2.30	2.02
3-4	7.20	67	2.07	3.32	16.32	19.64	1.05	10.50	1.00	3.02	1.97
4-5	4.16	53	1.86	0.73	11.20	11.93	0.47	9.50	0.00	1.97	1.51
5-6	2.94	44	1.93	1.40	8.30	9.70	0.46	9.50	1.40	2.91	2.45
6-7	2.40	44	1.58	0.83	7.30	8.13	0.57	8.10	0.00	2.45	1.88
7-8	1.70	44	1.12	2.03	5.50	7.53	0.23	8.10	1.20	3.08	2.86
8-9	1.70	44	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	6.90	0.00	2.86	2.86



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
6.21	3.35	2.86	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Materia	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCon	Pré-moldado	Concreto	1	0.00	0.00
PVC	Adapt sold. longo c/ flange p/cx. d' água	85 mm - 3"	1	0.32	0.32
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3"	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	85 mm	1	3.90	3.90
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 60 mm	1	8.00	8.00
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	8.00	8.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	2	3.70	7.40
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 60 mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	1	3.40	3.40
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Valvula de descarga c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.10	0.10
PVC	Vaso Sanitário com válvula de descarga	1 1/2"	1	0.00	0.00



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
 Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
 Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



25190000247403

Nome do documento: IMBE_PAC_587-2025_ESC_PE_HID_MEM_R01.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

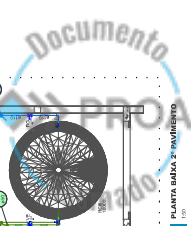
Data

Luiz Carlos Mittelstadt Júnior

SOP / SPESTRUTURAL / 512528601

26/01/2026 16:20:26







25190000247403

Nome do documento: IMBE_PAC_587-2025_ESC_PE_HID_RES_R01.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

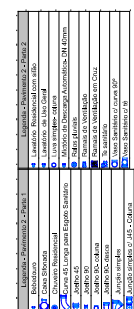
Data

Luiz Carlos Mittelstadt Júnior

SOP / SPESTRUTURAL / 512528601

26/01/2026 16:20:20





00	15/05/2025	Estado civil	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
01	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	INTEGRAÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE PRODUTOS EM PROCESSO DE EDUCAÇÃO CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERREIRA RUA CARLOS MACHADO, 100 - JARDIM IMBÉ, C.A.M. - BAIRRO DE JERÔNIMO, N. 101 - FLORES MUNICÍPIO DE JACARAÍBA - TOCANTINS SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE PRODUTOS EM PROCESSO DE EDUCAÇÃO CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERREIRA RUA CARLOS MACHADO, 100 - JARDIM IMBÉ, C.A.M. - BAIRRO DE JERÔNIMO, N. 101 - FLORES MUNICÍPIO DE JACARAÍBA - TOCANTINS				
02	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
03	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
04	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
05	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
06	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
07	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
08	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
09	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
10	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
11	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
12	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
13	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
14	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
15	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
16	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
17	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
18	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
19	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
20	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
21	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
22	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
23	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
24	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
25	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
26	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
27	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
28	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
29	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
30	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
31	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
32	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
33	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
34	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
35	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
36	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
37	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
38	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
39	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
40	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
41	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
42	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
43	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
44	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
45	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
46	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
47	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
48	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
49	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
50	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
51	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
52	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
53	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
54	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
55	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
56	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
57	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
58	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
59	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
60	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
61	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
62	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
63	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
64	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
65	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
66	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
67	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
68	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
69	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
70	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
71	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
72	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
73	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
74	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
75	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
76	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
77	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
78	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
79	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
80	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
81	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
82	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
83	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
84	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
85	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
86	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
87	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
88	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
89	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
90	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
91	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
92	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
93	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
94	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
95	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
96	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
97	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
98	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
99	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA
100	15/05/2025	PROFISSÃO	9332020	LAETIA APARECIDA DE SOUZA



25190000247403

Nome do documento: IMBE_PAC_587-2025_ESC_PE_HID_PLV_R01.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Luiz Carlos Mittelstadt Júnior

SOP / SPESTRUTURAL / 512528601

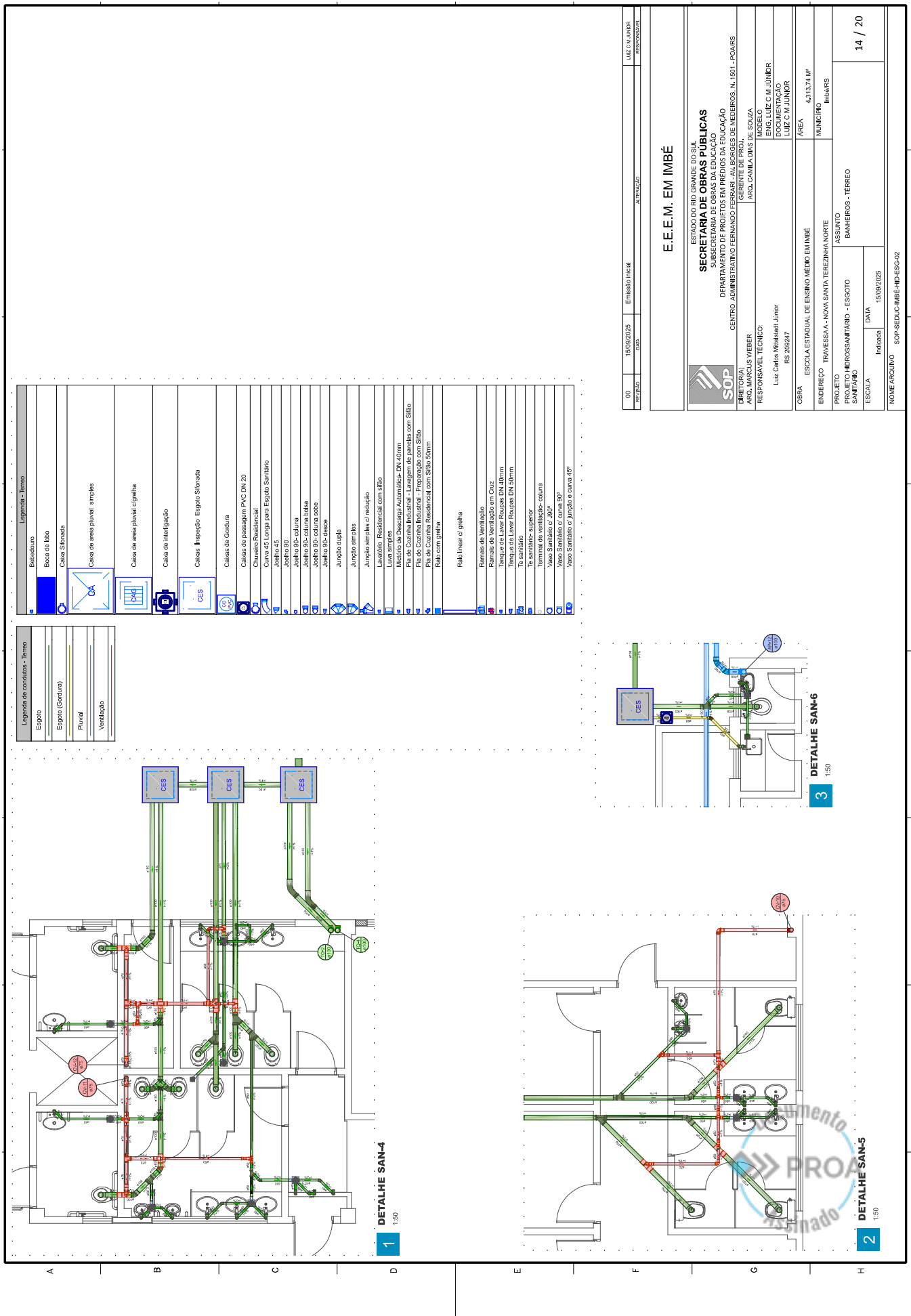
26/01/2026 16:20:21



[illegible]



25190000247403



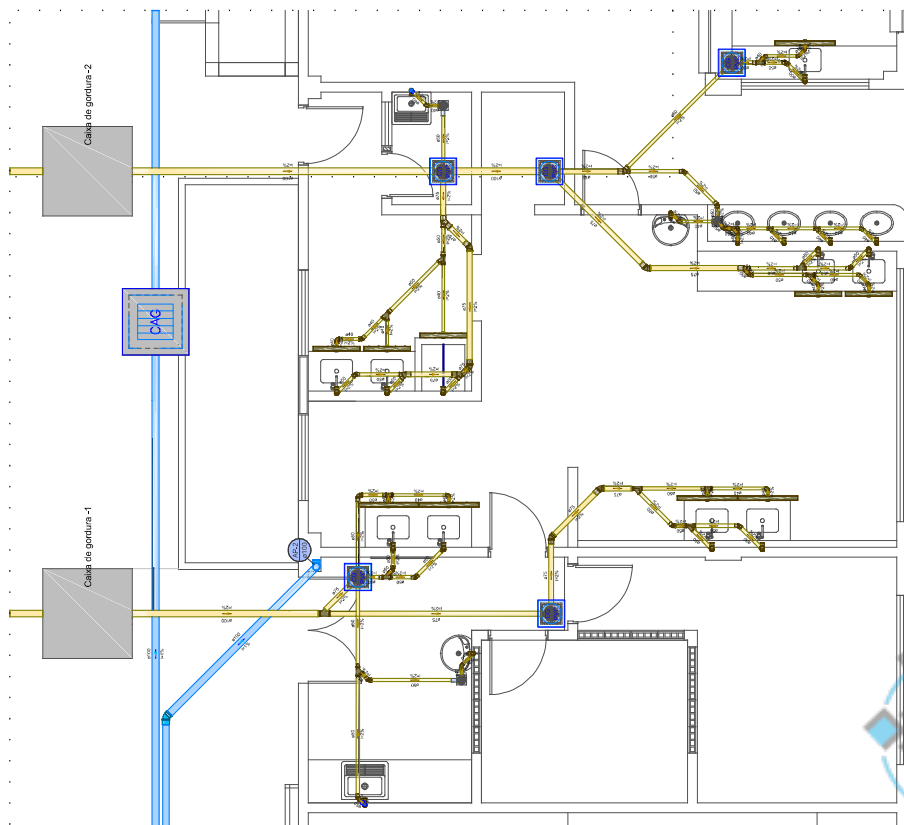
00	15/09/2025	Emissão inicial	ALTERAÇÃO	LUIZ C M JUNIOR
REVISÃO	DATA			RESPONSÁVEL
E.E.E.M. EM IMBÉ				
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL				
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS				
SUBSECRETARIA DE OBRAS DA EDUCAÇÃO				
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO				
CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE MEDEIROS, N. 1501 - POARS				
DIRETORIA	GERENTE DE PROJ.	PROJETO	MODELO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO	ENGENHEIRO	DOCUMENTAÇÃO	PROJETO	
LUIZ CARLOS MILETINSKI JUNIOR	ENGR. LUIZ C. M. JUNIOR	LUIZ C. M. JUNIOR	LUIZ C. M. JUNIOR	
RS 209247	RS 209247	RS 209247	RS 209247	
OBRA	ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO EM IMBÉ	ÁREA	4,313,74 m²	
ENDEREÇO	TRAVESSIA - NOVA SANTA TEREZINHA NORTE	MUNICÍPIO	IMBÉ	
PROJETO	PROJETO DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DE BANHEIROS - TERREO	ASSUNTO	BANHEIROS - TERREO	
ESCALA	INDICADA	DATA	15/09/2025	14 / 20
NOME ARQUIVO	SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-ESG-02			



25190000247403

Legenda - Termo	
Balcão	
Boca de lobo	
Caixa Sifonada	
Caixa de área pluvial - simples	
Caixa de área pluvial - cegonha	
Caixa de inteligência	
Caixa Inspeção Esgoto Sifonada	
Caixa de Contorno	
Caixa de passagem PVC DN 20	
Chuveiro Residencial	
Curva 45 Longa para Esgoto Sanitário	
Joinha 45	
Joinha 90	
Joinha 90 - coluna	
Joinha 90 - coluna bolta	
Joinha 90 - coluna sobre	
Joinha 90 - anexo	
Junção dupla	
Junção simples	
Junção simples c/ redução	
Lavatório Residencial com sifão	
Módulo de Descarga Automática DN 40mm	
Placa de Cozinha Industrial - Linagem de panelas com Sifão	
Placa de Cozinha Residencial - Preparação com Sifão	
Rabo com grade	
Rabo linear c/ grade	
Ramais de Ventilação	
Ramais de Ventilação em Cruz	
Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	
Tanque de Lavar Roupas DN 50mm	
To sanitário	
To sanitário - superior	
Unidade de lavagem	
Vento Sanitário c/ 90° - coluna	
Vento Sanitário c/ 90°	
Vento Sanitário c/ junção e curva 45°	

Legenda de condutas - Termo	
Esgoto	
Esgoto (Ordura)	
Pluvial	
Ventilação	



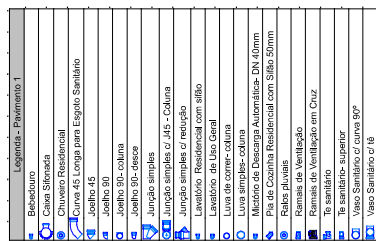
00	15/09/2025	Emissão inicial	LUÍZ C M JUNIOR
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO	RESPONSÁVEL
E.E.E.M. EM IMBÉ			
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL			
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS			
SUBSECRETARIA DE OBRAS DA EDUCAÇÃO			
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO			
GERENTE DE PROJ.			
ANG. CARLA LUIS DE SOUZA			
MODELO			
ENG. LUIZ C M JUNIOR			
DOCUMENTAÇÃO			
LUÍZ C M JUNIOR			
RS 209247			
OBRA			
ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO EM IMBÉ			
4,313,74 m²			
MUNICÍPIO			
IMBÉRS			
ENDEREÇO			
TRAVESSIA - NOVA SANTA TEREZINHA NORTE			
PROJETO			
PROJETO DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DO PRÉDIO DA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO EM IMBÉ			
ASSUNTO			
COZINHA E REFEITÓRIO - TÉRREO			
15 / 20			
ESCALA			
Indicada			
15/09/2025			
NOME ARQUIVO			
SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-ESG-03			





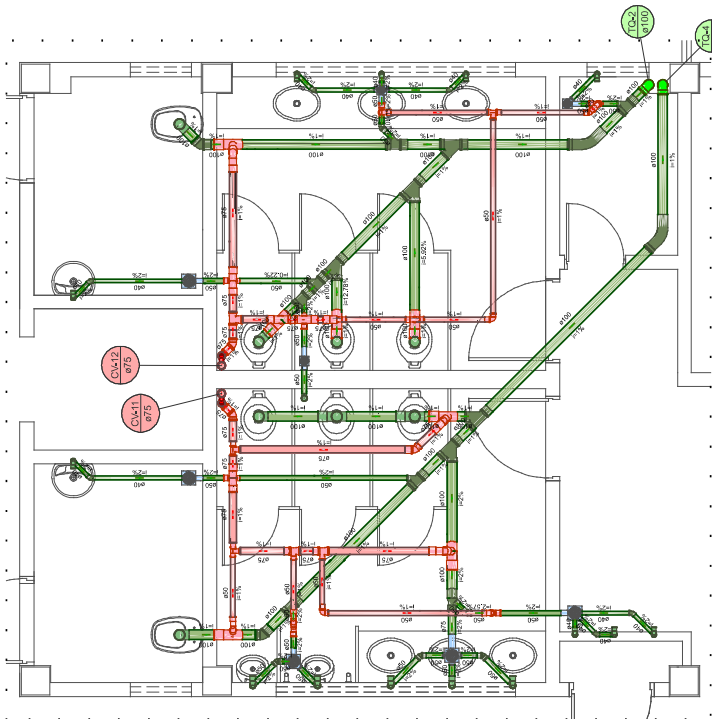
Documento
PROA
Assinado

01





25190000247403



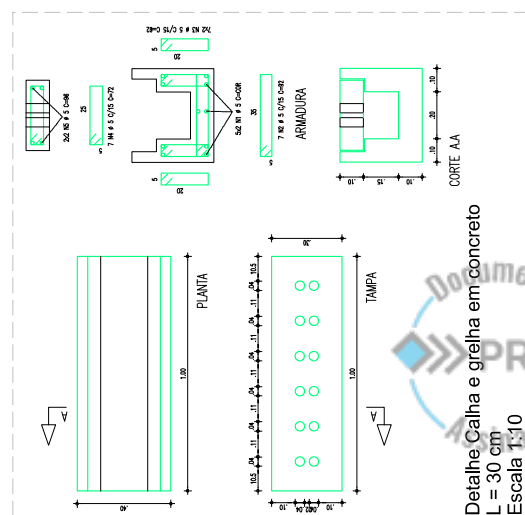
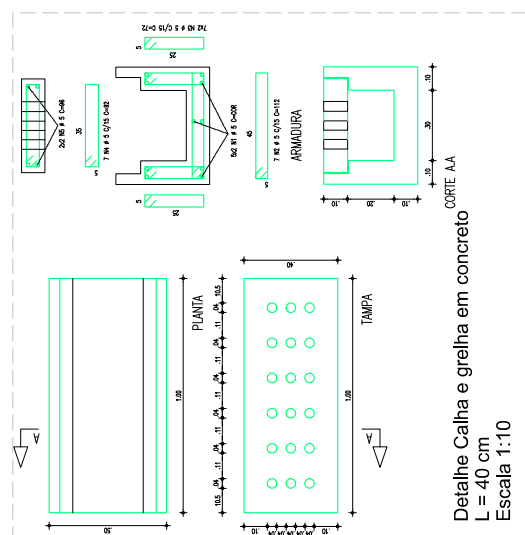
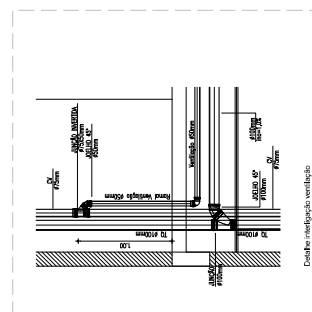
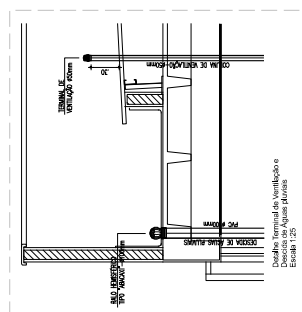
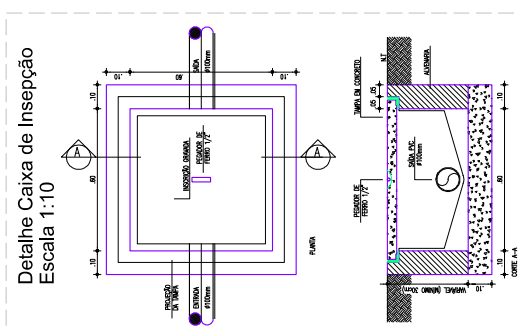
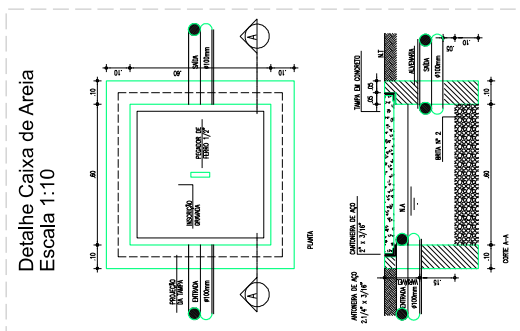
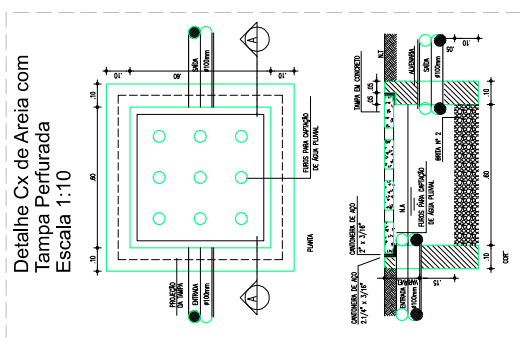
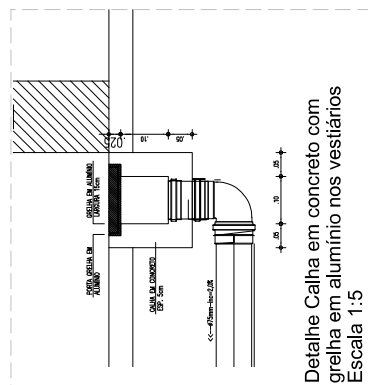
DETALHE SAN-10

1:50

Legenda de condutos - Pavimento 2	
Esgoto	
Pluvial	
Ventilação	

Legenda - Pavimento 2 - Parte 1	Legenda - Pavimento 2 - Parte 2
Bebidouro	Lavatório Residencial com sifão
Caixa Sifonada	Lavatório de Uso Geral
Chuveiro Residencial	Luva simples - coluna
Curva 45 Longa para Esgoto Sanitário	Mictório de Descarga Automática - DN 40mm
Joelho 45	Raios pluviais
Joelho 90	Ramais de Ventilação
Joelho 90- coluna	Te sanitário
Joelho 90- desce	Vaso Sanitário c/ curva 90º
Junção simples	Vaso Sanitário c/ fê
Junção simples c/ J45 - Coluna	
Junção simples c/ redução	

00	15/09/2025	Emissão inicial	LUZ C M JÚNIOR
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO	RESPONSÁVEL
E.E.E.M. EM IMBÉ			
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL			
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS			
SUBSECRETARIA DE OBRAS DA EDUCAÇÃO			
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO			
CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE MEDEIROS, N. 1501 - POA/RS			
DIRETORIA	ARQ. MARCUS WEBER	GERENTE DE PROJ.	ARQ. CAMILA DIAS DE SOUZA
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	Luiz Carlos Mittelsadt Junior	MODELO	ENG. LUIZ C M JÚNIOR
	RS 209247	DOCUMENTAÇÃO	LUIZ C M JÚNIOR
OBRA	ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO EM IMBÉ	ÁREA	4,313,74 M²
ENDEREÇO	TRAVESSA A - NOVA SANTA TEREZINHA NORTE	MUNICÍPIO	Imbé/RS
PROJETO	TRAVESSA A - NOVA SANTA TEREZINHA NORTE	ASSUNTO	ESGOTO SANITÁRIO - 2º PAVIMENTO
PROJETO HIDROSSANITÁRIO - ESGOTO SANITÁRIO			
ESCALA	Indicada	DATA	15/09/2025
NOME ARQUIVO	SOP-SEDUC-IMBÉ-HID-ESG-06		

[illegible]



25190000247403

Nome do documento: IMBE_PAC_587-2025_ESC_PE_HID_ESG_R01.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Luiz Carlos Mittelstadt Júnior

SOP / SPESTRUTURAL / 512528601

26/01/2026 16:20:29

