

MEMORIAL DESCRITIVO – HIDROSSANITÁRIO

PROJETO BÁSICO

SEPE - SECRETARIA DE PROJETOS ESTRATÉGICOS

Rodrigo Ribeiro de Queiroz

Secretário de Estado

Ana Paula Cascão

Secretária Executiva de Projetos

Profissional Responsável pela Elaboração

Andréia Batista Ribeiro

Engenheira Civil

CREA: 1621514218

APRESENTAÇÃO

O presente documento, parte integrante do Termo de Referência cujo objeto é a ETE (Escola Técnica Estadual), tem por finalidade estabelecer as etapas, objetivos e recomendações que deverão ser utilizados para a elaboração do projeto básico e a execução das obras.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este Memorial apresenta algumas diretrizes a serem seguidas para a execução do projeto de instalações hidrossanitárias da Escola Técnica Estadual de Pernambuco localizada no município de Nazaré da Mata.

O presente documento aborda metodologia de cálculo e dimensionamento do sistema, assim como as especificações técnicas que deverão ser tomadas para uma boa implantação. O principal foco é promover o abastecimento de água, através da captação, adução, reservação e distribuição.

Um sistema de abastecimento de água consiste na captação de água, reserva e distribuição. Diante do exposto, para este projeto o abastecimento será realizado através do fornecimento de água pela concessionária local COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO (COMPESA). Portanto, as tubulações projetadas são enterradas desde o hidrômetro localizado na calçada do empreendimento até o reservatório inferior de água potável.

Para elaboração do projeto básico de Instalações hidrossanitárias foram consideradas as diretrizes e recomendações preconizadas pelas Normas Técnicas, a seguir relacionadas:

- NBR 5626 / 2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente – Projetos, execução, operação e manutenção.
- NBR 8160/ 1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.
- NBR 10844 / 1989 – Instalações prediais de águas pluviais – Procedimentos.
- NBR 15527/ 2019 – Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – Requisitos.
- NBR 16783/ 2019 – Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações.
- NBR 17076 /2024 – Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte – Requisitos.
- Decreto Nº 40.903 / 2014 – Dispõe sobre a gestão e a racionalização do consumo de água no âmbito do Poder Executivo Estadual e de suas entidades vinculadas.

- Manual Técnico 01 / 2004 – Dimensionamento de tanques sépticos e unidades básicas complementares.

1.1 RELAÇÃO DAS PRANCHAS

- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-PED-PB-ESG-P001;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-PED-PB-ESG-P002;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-REF-PB-ESG-P003;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-QUA-PB-ESG-P004;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-LAB-PB-ESG-P005;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-APO-PB-ESG-P006;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-PED-PB-PLU-P001;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-REF-PB-PLU-P002;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-QUA-PB-PLU-P003;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-LAB-PB-PLU-P004;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-APO-PB-PLU-P005;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-PED-PB-HID-P001;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-PED-PB-HID-P002;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-REF-PB-HID-P003;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-QUA-PB-HID-P004;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-LAB-PB-HID-P005;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-APO-PB-HID-P006;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-DET-PB-HID-P007;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-DET-PB-HID-P008;
- GOVPE-SPR-PAD-L00-ETE_GER-DET-PB-HID-P009;
- GOVPE-SPR-NZM-L00-ETE_ROD-IMP-PB-ESG-P001;
- GOVPE-SPR-NZM-L00-ETE_ROD-IMP-PB-PLU-P001;
- GOVPE-SPR-NZM-L00-ETE_ROD-IMP-PB-HID-P001.

2. PONTOS ESPECÍFICOS

2.1 ÁGUA FRIA

2.1.1 CONCEPÇÃO

A instalação de água fria foi projetada de acordo com as recomendações da NBR-5626 (ABNT, 2020) – Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção. Assim como, deve seguir as orientações do projeto hidráulico e especificações descritas abaixo. Vale salientar que o sistema proposto deve garantir o suprimento contínuo e em quantidade e qualidade suficientes.

2.1.2 DISTRIBUIÇÃO E DIMENSIONAMENTO

As colunas, ramais, sub-ramais, foram dimensionados, levando-se em consideração velocidade, vazão, perda da carga e pressão mínima sempre obedecendo os limites permitidos para a instalação em questão. As colunas de alimentação terão registros de modo a favorecer manobras nas futuras manutenções.

Os sub-ramais, ramais, colunas de distribuição e barriletes foram projetados com pressão menor que 40m.c.a. As instalações hidráulicas de água fria deverão ser com tubos e conexões de mesma marca, em PVC soldável marrom e de acordo com a NBR 5648/77, para pressão máxima de serviço de 7,5Kgf/cm².

A entrada de água potável será através do hidrômetro com pressão suficiente para abastecer o reservatório inferior de distribuição. O reservatório inferior de água potável será construído em concreto armado, composto por uma célula de capacidade de 127,63 m³. Esse reservatório inferior irá abastecer através de duas bombas de recalque em paralelo o reservatório superior da torre, com capacidade para 39,30 m³.

Por sua vez, o reservatório superior vai abastecer por gravidade os blocos pedagógico, refeitório, laboratório, quadra, guarita e lixeira.

Capacidade dos reservatórios de água potável previstos:

Reservatório superior: 01 (um) reservatório superior em concreto armado com capacidade para 39.269,91 litros destinado para consumo dos blocos.

Reservatório inferior: 02 (dois) reservatórios inferiores em concreto armado, um com capacidade de 127.627,20 litros abastecido diretamente com a companhia de abastecimento destinado a alimentar o reservatório superior e o outro com capacidade para 30.000 litros que armazena águas captadas por chuva é destinada apenas a irrigação de jardins.

Reservatório quadra: 02 (dois) reservatórios de polietileno a 6 (seis) metros de altura em relação ao piso térreo da quadra, com capacidade de 1.000 litros cada um destinado para o consumo dos vestiários e banheiros dentro da quadra poliesportiva.

O dimensionamento foi baseado na população total prevista para as edificações, consumo per capita / dia e área de jardim. Diante disso, a reserva de água calculada possui a capacidade de atender à demanda de água potável por 5 (cinco) dias, sendo 1 (um) dia suprida pelos reservatórios superiores e 4 (quatro) dias pelo reservatório inferior.

No bloco Pedagógico temos a alimentação de vestiários e banheiros no térreo e no primeiro pavimento, projetados com sub-ramais de Ø20mm, Ø25mm e Ø32mm, em tubulação de PVC soldável marrom para o lavatório, chuveiro e bacia, projetados a partir dos registros de gaveta de Ø3/4", conforme especificado em projeto, também temos a alimentação de salas de laboratórios projetados com sub-ramais de Ø20mm, Ø25mm e Ø32mm, em tubulação de PVC soldável marrom para pias e chuveiros, projetados a partir dos registros de gaveta de Ø3/4", conforme especificado em projeto, uma vez que permite a manutenção das instalações de forma compartimentada.

No Refeitório temos a alimentação de vestiários e banheiros, projetados com sub-ramais de Ø20mm, Ø25mm e Ø32mm, em tubulação de PVC soldável marrom para o lavatório, chuveiro e bacia, projetados a partir dos registros de gaveta de Ø3/4", conforme especificado em projeto, para a alimentação das cozinhas temos os sistemas de água fria e água quente, sendo o de água fria projetado com os sub-ramais de Ø25mm e Ø32mm, em tubulação de PVC soldável marrom para pias e lavatórios, o sistema de água quente foi projetado a jusante do aquecedor a gás com tubulação e conexões com sub-ramais de Ø25mm, em tubulação de CPVC soldável branco pra pias, todos projetados a partir dos

registros de gaveta de $\varnothing 3/4''$, conforme especificado em projeto, uma vez que permite a manutenção das instalações de forma compartimentada.

No bloco dos laboratórios temos a alimentação de banheiros, projetados com sub-ramais de $\varnothing 20\text{mm}$, $\varnothing 25\text{mm}$ e $\varnothing 32\text{mm}$, em tubulação de PVC soldável marrom para o lavatório, chuveiro e bacia, projetados a partir dos registros de gaveta de $\varnothing 3/4''$, conforme especificado em projeto, uma vez que permite a manutenção das instalações de forma compartimentada.

A guarita foi projetada com sub-ramais de $\varnothing 20\text{mm}$ e $\varnothing 25\text{mm}$, em tubulação de PVC soldável marrom para o lavatório, chuveiro e bacia. Por conseguinte, os trechos de ramais e sub-ramais foram projetados a partir dos registros de esfera de $\varnothing 3/4''$, conforme especificado em projeto, uma vez que permite a manutenção das instalações de forma compartimentada.

O bloco da Quadra Poliesportiva terá alimentação do reservatório até os dois reservatórios de mil litros de polietileno através do ramal principal especificado em projeto, a partir dos reservatórios temos a alimentação de vestiários e banheiros no térreo, projetados com sub-ramais de $\varnothing 20\text{mm}$, $\varnothing 25\text{mm}$, $\varnothing 32\text{mm}$, $\varnothing 40\text{mm}$ e $\varnothing 50\text{mm}$ em tubulação de PVC soldável marrom para lavatórios, chuveiros e bacias, projetados a partir dos registros de gaveta de $\varnothing 3/4''$, conforme especificado em projeto, uma vez que permite a manutenção das instalações de forma compartimentada.

O bloco denominado lixeira, foi projetado com os sub-ramal de $\varnothing 25\text{mm}$, tubulação de PVC soldável marrom para a torneira e o ramal de $\varnothing 25\text{mm}$, instalada no ponto, a partir do registro de $\varnothing 3/4''$.

O sistema referente ao Castelo de abastecimento dos blocos, foi projetado com duas bombas em paralelo de vazão $9,3\text{m}^3/\text{h}$ e potência de 2cv, utilizando uma tubulação de sucção de $\varnothing 50\text{mm}$, tubulação recalque de $\varnothing 40\text{mm}$ com registros de gaveta $1\frac{1}{2}''$ e boia elétrica no reservatório superior. Foi projetado tubos de queda com diâmetro de $\varnothing 75\text{mm}$ e registros de $2\frac{1}{2}''$ até o ramal principal de distribuição até os blocos, sendo toda a tubulação de PVC soldável marrom.

As tubulações de distribuição de água deverão ser submetidas, antes do fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa ou de isolamento térmico, a pressão hidrostática igual a 50% superior à pressão do trabalho normal previsto durante 01 hora, sem que acusem qualquer vazamento. Neste teste, deverá também ser verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

2.1.3 ABASTECIMENTO

O abastecimento de água da ETE – ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL EM NAZARÉ - PE, será a partir do ramal existente de água disponibilizado pela COMPESA. A título de elaboração de projeto, foi considerada uma pressão no ponto de sangria de 7 m.c.a., conforme carta de viabilidade de água da Compesa numa vazão máxima diária de 0,429 l/s.

O ponto de interligação dar-se-á na tubulação de 150mm em Defoyo localizada na praça Ana Ribeiro, bairro Vila, em Nazaré da Mata – PE.

2.2 ESGOTO

2.2.1 CONCEPÇÃO

A instalação de esgoto sanitário foi projetada, de modo a atender as exigências técnicas mínimas, em caimentos, secções e peças de conexão permitindo assim um fácil escoamento, com vários pontos de desobstrução, limitando os níveis de ruído e ventilando a rede de modo a se evitar ruptura dos fechos hídricos e encaminhar os gases a atmosfera.

2.2.2 CAPTAÇÃO E DIMENSIONAMENTO

Os coletores, subcoletores, ramais e colunas de ventilação, foram dimensionados pelos critérios fixados pela NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – projeto e execução, ou seja, através das unidades Hunter de contribuição, levando-se em conta a quantidade e frequência habitual de utilização dos aparelhos sanitários. O traçado da tubulação foi projetado de tal forma a ser o mais retilíneo possível, evitando-se mudanças bruscas de direção. As colunas de ventilação serão situadas 30 cm acima de coberturas, no caso de

telhados ou laje de cobertura. Caso a laje seja utilizada para outros fins, a distância mínima será de 2,00 m protegida adequadamente contra danificações.

As tubulações aparentes nos forros falsos deverão ser fixadas rigidamente considerando-se os caimentos mínimos.

Conforme a NBR-8160, para cada aparelho sanitário foi adotado um determinado N° UHC – Número de Unidade de Hunter de Contribuição. Os valores foram os seguintes: lavatório (2 UHC), chuveiro (2 UHC), vaso sanitário (6 UHC), tanque de lavar roupas (3 UHC), máquina de lavar roupas (3 UHC) e pia de cozinha (4 UHC).

Para determinação do diâmetro das tubulações de esgoto foi considerado o que preconiza a ABNT NBR 8160/1989. Portanto o diâmetro mínimo previsto para os ramais de descarga calculados foram: lavatório ($\varnothing 40$ mm), chuveiro ($\varnothing 40$ mm), vaso sanitário ($\varnothing 100$ mm), tanque de lavar roupas ($\varnothing 40$ mm) e pia de cozinha ($\varnothing 50$ mm).

O esgotamento sanitário foi projetado por conduto livre, por gravidade, respeitando as declividades mínimas exigidas para o perfeito escoamento dos efluentes. Os ramais de descarga e de esgoto de $\varnothing 40$ mm, $\varnothing 50$ mm e $\varnothing 75$ mm terão declividade igual a 2% (dois por cento), enquanto os ramais de $\varnothing 100$ mm e $\varnothing 150$ mm terão declividade de 1% (um por cento); coletores e sub-coletores de $\varnothing 100$ mm terão declividade de 1% (um por cento) e coletores e sub-coletores a partir de $\varnothing 150$ mm terão declividade de 0,5% (meio por cento).

Para os wc's, foram projetados ramais de esgoto de $\varnothing 100$ mm, ligado ao coletor primário de $\varnothing 100$ mm. A ventilação foi projetada com interligação na tubulação secundário e coluna de ventilação de $\varnothing 50$ mm, conforme projeto.

Para a cozinha foi projetado ramal de esgoto de $\varnothing 75$ mm, interligando a caixa de gordura, conforme projeto. Assim como, para a Máquina de lavar roupas industrial, foi projetado ramal de esgoto de $\varnothing 75$ mm e o tanque de $\varnothing 50$ mm, interligando a caixa sifonada e posteriormente interligando a caixa de inspeção de esgoto.

Todas as tubulações, incluindo as ventilações, deverão ser inspecionadas e ensaiadas conforme anexo G da ABNT NBR 8160/1989. O teste deve ser realizado com água ou ar

comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 m.c.a.); A pressão deverá ser mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 Kpa (3,5 m.c.a.); A pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

As tubulações deverão ser em PVC rígido, com tubos e conexões de mesma marca, com juntas de dupla atuação, do tipo soldável ou do tipo elástica, com anel de borracha, na linha Esgoto Predial e, de acordo com a NBR 5688/77. Quando enterrados, os tubos deverão ser envolvidos com areia, no interior das valas, de forma que eles fiquem isentos do contato com materiais pontiagudos.

Para o diâmetro de Ø200mm, deverá ser utilizado tubulações de PVC VINILFORT para esgoto público. Assim como, para os subcoletores deverá ser utilizada tubulações em PVC. Por conseguinte, as caixas sifonadas utilizadas para drenagem dos pisos dos wc's e para receber os efluentes dos lavatórios e chuveiros deverão ser de PVC rígido, nas dimensões indicadas no projeto com porta grelha e grelha.

2.2.3 DESPEJO FINAL

Interpondo-se entre a rede e os pontos de ligação uma caixa de inspeção. As edificações deverão ter suas caixas de inspeção de esgoto internas interligadas a redes projetadas na área externa. Todo o efluente será captado e dirigido de preferência por meio da gravidade até o PV existente localizado na Rua Nunes Machado, Centro. Para efeito de dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário do empreendimento deverá ser considerada uma vazão máxima horária afluente de 0,373 l/s.

O projeto de interligação ao PV da Compesa deverá ser elaborado na etapa do projeto executivo verificada anteriormente com a renovação da Carta de viabilidade a depender da data de execução da obra.

2.3 ÁGUA PLUVIAL

2.3.1 CONCEPÇÃO

A instalação de águas pluviais foi projetada de modo a permitir o rápido escoamento das precipitações pluviais e facilitar a limpeza e desobstrução em qualquer ponto da rede, visando garantir a funcionalidade, higiene e durabilidade ao sistema, em conformidade com os índices pluviométricos estatísticos do local em questão. Atendendo a ABNT NBR 10844 / 1989 – Instalações prediais de águas pluviais.

2.3.2 CAPTAÇÃO E DIMENSIONAMENTO

O sistema de águas pluviais foi dimensionado considerando-se a intensidade pluviométrica local, a duração da precipitação bem como o período de retorno. O esgotamento das águas pluviais advindas das cobertas é feito por conduto livre, por gravidade, respeitando as declividades mínimas exigidas para o seu perfeito escoamento. Os coletores e sub-coletores internos terão declividade mínima de 1% (um por cento) para as tubulações com diâmetro de Ø 100mm e 0,5 (meio por cento) para tubulações de Ø 150mm e correrão sob o piso da coberta.

Os condutores verticais internos dos blocos são de Ø100mm e Ø150mm, cuja vazão máxima adotada é de 287 L/min para o condutor de Ø100mm e de 602 L/min para o condutor de Ø150mm, considerando a instalação na horizontal. Também, foi projetado linhas de ralos interligados para permitir o rápido escoamento, além das calhas. Assim como, os condutores verticais da guarita são de Ø100mm, cuja vazão máxima adotada é de 287 L/min para o condutor de Ø100mm, considerando a instalação na horizontal. Para a captação do telhado será através das calhas, as águas provenientes dessas captações serão encaminhadas para as tubulações específicas para suportar as pressões e volumes das águas pluviais, através de queda livre.

As vazões das águas de chuvas nas diversas áreas foram calculadas pela seguinte fórmula:

$$Q = \frac{I \times A}{60}$$

Sendo:

Q – Vazão das águas de chuvas numa determinada área em litros /minuto;

I – Intensidade pluviométrica em mm/h;

A – Área em estudo em m².

A intensidade pluviométrica adotada foi de 167 mm/h, conforme proposto pela ABT NBR 8160/1999.

Os tubos de queda de águas pluviais serão direcionados as caixas de inspeção de água pluvial localizadas nas proximidades de cada bloco. As caixas de inspeção dos blocos serão direcionadas para o reservatório inferior de acumulação e o excedente de água pluvial captada será liberada por gravidade para o sistema público de drenagem.

Todo o sistema de águas pluviais será executado com a linha reforçada de PVC, tipo Série Reforçada.

2.3.3 DESPEJO FINAL

O efluente excedente será captado e dirigido por meio da gravidade na rede coletora projetada dentro das ruas de locomoção dentro do próprio edifício. Deverá ser verificado junto a prefeitura local as condições de ligação e capacidade de vazão de suas redes para receber os efluentes provenientes da edificação.

Antes de se iniciar a execução das redes deve ser verificado a cota de lançamento das captações de água pluvial nas sarjetas e bocas de lobo existentes.

As caixas de passagem serão em concreto pré-moldado com revestimento interno de cimento alisado e tampa de concreto de acordo com detalhes indicados nas plantas do projeto. As bordas das caixas e tampas receberão cantoneiras metálicas de acabamento. Serão empregados os materiais iguais ao da rede de esgoto.

2.4 APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL

2.4.1 CONCEPÇÃO

O sistema de aproveitamento de água da chuva foi projetado de modo a permitir a coleta e utilização da água pluvial para lavagem de calçadas e rega das áreas de jardim. Conseqüentemente, reduzindo o consumo de água potável e promovendo a sustentabilidade conforme o que preconiza o Decreto Nº 40.903/2014 – Dispõe sobre a gestão e a racionalização do consumo de água no âmbito do Poder Executivo Estadual e de suas entidades vinculadas; a ABNT NBR 15527/2019, ABNT NBR 10844/1989 e ABNT NBR 16783/2019.

2.4.2 CAPTAÇÃO E DIMENSIONAMENTO

A captação da água de chuva ocorre exclusivamente nas cobertas dos blocos por meio de calhas e ralos. A água da chuva capturada é direcionada para o reservatório inferior de aproveitamento de água pluvial. Além disso, no projeto foi previsto uma caixa com gradeamento para a remoção de detritos e impurezas da água, antes dela entrar no reservatório.

O reservatório de aproveitamento de água de chuva previsto foi do tipo subterrâneo, com capacidade para 30.000 Litros. Também foi projetado para suprimento das torneiras de jardim e lavagem de calçada um sistema de pressurização. Diante disso, o sistema de pressurização atende diretamente os pontos de consumo de água não potável, com vazão de 1,80 m³/h e pressão de 20 m.c.a, com alto rendimento.

Os pontos de torneira para irrigação de jardim e lavagem de calçada devem estar sinalizados com placa de advertência, informando que a água é proibida para consumo humano e que se trata de aproveitamento de água de chuva. Vale salientar que os ramais e sub-ramais do sistema de aproveitamento de água foram projetados com de Ø25mm e Ø32mm, conforme especificado em projeto. Assim como, foi previsto caixa de manobra, com registros de esfera de fechamento rápido.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o projeto hidrossanitário da Escola Técnica Estadual de Nazaré da Mata foi concebido de acordo com os critérios estabelecidos pelas normas técnicas brasileiras

aplicáveis, especialmente a NBR 5626/2020 (instalações prediais de água fria e quente), NBR 8160/1999 (sistemas prediais de esgoto sanitário) e NBR 10844/1989 (drenagem de águas pluviais em áreas urbanas), entre outras complementares. Os sistemas foram dimensionados considerando as demandas específicas da edificação, garantindo a adequação hidráulica, funcionalidade, estanqueidade, acessibilidade para manutenção e eficiência no consumo.