

**MEMORIAL DESCRITIVO – HIDROSSANITÁRIO**

**PROJETO EXECUTIVO**

**SEPE - SECRETARIA DE PROJETOS ESTRATÉGICOS**

Simone Benevides de Pinho Nunes

**Secretário de Estado**

Ana Paula Cascão

**Secretária Executiva de Projetos**

**Profissional Responsável pela Elaboração**

Júlio Cesar Correia Wanderlinden

Engenheiro Civil

CREA: 182123443-0

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento, parte integrante do Termo de Referência cujo objeto é o CHECHE 10 SALAS (Centro de Ensino Infantil), tem por finalidade estabelecer as etapas, objetivos e recomendações que deverão ser utilizados para a execução das obras.

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este Memorial apresenta algumas diretrizes a serem seguidas para a execução do projeto de instalações hidrossanitárias do CENTRO DE ENSINO INFANTIL DE PERNAMBUCO localizada no município a ser implantado.

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 da fachada principal 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-SPE-JAO-CRECHES-ESG-GERL-E-001;
- GOVPE-SPE- JAO -CRECHES-ESG-IMPL-E-002;
- GOVPE-SPE- JAO -CRECHES-HID-GERL-E-001;
- GOVPE-SPE- JAO -CRECHES-HID-GERL-E-002;
- GOVPE-SPE- JAO -CRECHES-HID-IMPL-E-003;
- GOVPE-SPE- JAO -CRECHES-HID-IMPL-E-004;
- GOVPE-SPE- JAO -CRECHES-PLU-GELR-E-001;
- GOVPE-SPE- JAO -CRECHES-PLU-GELR-E-002;
- GOVPE-SPE- JAO -CRECHES-PLU-IMPL-E-003.

## 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/cm<sup>2</sup>.

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 20,00 m<sup>3</sup>. Esse reservatório inferior irá abastecer através de duas bombas de recalque sendo, uma bomba principal e uma reserva, as caixas d'água sobre a laje da torre acima do reservatório inferior, com capacidade total de 10,00 m<sup>3</sup>, sendo 02 caixas de Fibra de vidro de 5.000 Litros.

O dimensionamento do reservatório inferior e superior foi realizado considerando o número de alunos previsto e no consumo per capita/dia. Diante do exposto, o consumo dimensionado corresponde a 10.000L/dia. Porém, para o empreendimento foi projetado uma reserva total de água potável de 30.000L. Desta forma a reserva de água potável projetada, possui capacidade de atender, 3 dias de demanda de água potável.

Por sua vez, as caixas d'água superiores vão abastecer por gravidade o prédio principal e a lixeira. Assim como, vai abastecer o reservatório inferior de aproveitamento de água pluvial, quando ele atingir a cota de nível de água para acionamento da boia mecânica, ou seja, apenas para suprir a demanda de água necessária para irrigação da área de jardim e lavagem de piso. A alimentação do reservatório inferior de acúmulo de aproveitamento de água pluvial pelo reservatório superior, impede o risco de contaminação cruzada ao sistema de água potável.

Capacidade dos reservatórios de água potável previstos:

- Reservatório superior: 02 (duas) Caixas d'água superior em fibra de vidro com capacidade para 5.000 litros cada, sendo total de 10.000 litros destinado para consumo.
- Reservatório inferior: 01 (um) reservatório inferior em concreto armado, com capacidade de 20.000 litros, com abastecimento oriundo da Compesa.

O dimensionamento foi baseado na população total prevista para a edificação, 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 3 (três) dias, sendo 1 (um) dia suprido pelo reservatório superior e 2 (dois) dias pelo reservatório inferior.

Temos o bloco principal a ser alimentados pelo sistema de água fria, os dispositivos a serem alimentados são do tipo bacia, ducha, lavatório, bebedouro, chuveiro, tanque e pia.

Os blocos principal, horta e ducha interativa foram projetados com os sub-ramais de Ø25mm, em tubulação de PVC soldável marrom para os lavatórios e bacias. Também para os sub-ramais destinados a alimentação das pias, tanques e mictórios foram projetados com tubulações mínimas de Ø25mm e em PVC soldável marrom. Por conseguinte, os trechos de ramais e sub-ramais foram projetados a partir dos registros de esfera de Ø3/4", conforme especificado em projeto, uma vez que permite a manutenção das instalações de forma compartimentada.

O bloco denominado ducha Interativa, foi projetado com os sub-ramal de Ø25mm, tubulação de PVC soldável marrom para a Chuveiro e o ramal de Ø25mm.

O bloco denominado horta, foi projetado com os sub-ramal de Ø25mm, tubulação de PVC soldável marrom para a torneira e o ramal de Ø25mm.

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 a 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 do CENTRO DE ENSINO INFANTIL - PE, será a partir do ramal existente de água disponibilizado pela COMPESA. Deve ser verificada através de pedido de viabilidade de água, a pressão no ponto de sangria, e a vazão máxima horária de abastecimento da Creche.

## 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, foi projetado ramal de esgoto de  $\varnothing 50$ 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 os diâmetros até Ø150mm para os coletores e sub-coletores, deverá ser utilizado tubulações de PVC para esgoto público. 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. Assim como, todo o efluente será captado e direcionado, por gravidade até a fossa projetada, localizada na área externa da edificação, próxima na fachada principal.

As caixas de inspeção serão em concreto pré-moldado com revestimento interno de cimento alisado, com almofadas de fluxo de acordo com detalhe padrão e tampas de concreto. As bordas das caixas e tampas receberão cantoneiras metálicas de acabamento.

Para que o esgoto seja lançado na rede coletora pública deve ser verificado junto concessionária pública COMPESA através do pedido de viabilidade se há rede coletora pública de esgoto. Na impossibilidade de existência dessa rede deverá ser proposto um sistema de tratamento de esgoto afim de atender os requisitos do Manual Técnico 01 do CPRH e as diretrizes de cada município. Esse sistema deve considerar as características de cada região, sendo elas denominadas Zona da Mata, Agreste e Sertão.

## **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 cobertura.

Os condutores verticais internos 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 m<sup>2</sup>.

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 gravidade para a rede coletora projetada dentro das ruas de locomoção dentro do próprio edifício do CENTRO DE ENSINO INFANTIL - PE.

Deverá ser verificado junto a prefeitura local as condições de ligação e capacidade de vazão de suas redes para receber os efluentes provenientes do CENTRO DE ENSINO INFANTIL - PE na rede pública.

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, bem como a capacidade de escoamento das receber os efluentes provenientes do CENTRO DE ENSINO INFANTIL - PE.

## **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

Foram calculados dois reservatórios: (i) o de acúmulo, dimensionado com a função de acumular a água da chuva da cobertura para reaproveitamento de água para jardinagem e lavagem de piso; e o de (ii) retardo, dimensionado com a função de receber a água da chuva do reservatório de acúmulo e do sistema de drenagem do lote, com o intuito de evitar prováveis alagamentos. Além disso, no projeto foi previsto uma caixa com gradeamento para a remoção de detritos e impurezas da água, antes dela entrar no reservatório.

Para tal será utilizado os dados relacionados abaixo.

- At - Área do terreno: 3.004,30m<sup>2</sup>
- Ac - Área de cobertura: 1.493,74m<sup>2</sup>
- A(c-t) - Área de diferença entre o terreno e a cobertura: 1.510,56m<sup>2</sup>
- T - Duração da chuva: 25 min
- P - Intensidade de precipitação: 0,06m/h
- K1 - Fator para o tempo de retenção acumulação: 0,15
- K2 - Fator para o tempo de retenção retardo: 0,25

As caixas de acumulação e de retardo serão dimensionadas conforme as diretrizes da EMLURB de acordo com a nova Lei estadual de 18.112/2015, que torna obrigatória a execução de reservatórios de detenção para águas coletadas por coberturas e pavimentos nos lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500 m<sup>2</sup>.

A formulação básica para o dimensionamento desses tanques é apresentada a seguir:

$$V_{res(1)} = k1. Ac. T. P$$

$$V_{res(2)} = k2. A(c - t). T. P$$

$$V_{res(1)} = 13,44m^3$$

$$V_{res(2)} = 22,66m^3$$

Os reservatórios, com as seguintes dimensões:

Reservatório de acúmulo:

Lútil = 3,00m

Cútil = 3,00m

Hútil = 1,50m

V(1)útil = 13,50m<sup>3</sup>

Reservatório de retardo:

Lútil = 4,60m

Cútil = 3,00m

Hútil = 1,70m

V(2)útil = 23,46m<sup>3</sup>

O tanque de retardo é esvaziado após 25min de chuva através de uma bomba submersa com Vazão de 30,24m<sup>3</sup>/h e Altura Manométrica de 5mca, acionada através de uma boia de nível quando o nível atinge 90% da altura útil do reservatório de retardo. O diâmetro do orifício do tanque de retardo adotado foi de Ø100mm, no qual extravasa para a rua com uma inclinação de 0,5%. Já o reservatório de acúmulo não extravasa para a rua. A captação e o aproveitamento da água da chuva são as formas mais simples de economizar e ajudar na preservação do meio ambiente. As edificações construídas em Recife que contam com reservatórios para acumulação podem utilizar o sistema de aproveitamento de água pluvial.

Conforme foi calculado, o reservatório de aproveitamento de água de chuva previsto foi do tipo subterrâneo, com capacidade para 13.500 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 1,30 m<sup>3</sup>/h e pressão de 8 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 diâmetro de 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 CEI – CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL foi concebido de acordo com os critérios estabelecidos pelas normas técnicas brasileiras aplicáveis, especialmente a NBR 8160/1999 (sistemas prediais de esgoto sanitário), NBR 10844/1989 (drenagem de águas pluviais em áreas urbanas) e da EMLURB de acordo com a LEI MUNICIPAL 18.112/2015, 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.