



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
VINÍCIUS ROTHSTEIN CARDOSO

ANÁLISE PARA APROVAÇÃO DE PROJETO HIDROSSANITÁRIO

Palhoça
2022



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
VINÍCIUS ROTHSTEIN CARDOSO

ANÁLISE PARA APROVAÇÃO DE PROJETO HIDROSSANITÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Engenharia Civil da
Universidade do Sul de Santa Catarina como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel/Licenciado em Engenharia Civil.

Orientadora e Professora: MSc. Madelon Rebelo Peters

PALHOÇA

2022

VINÍCIUS ROTHSTEIN CARDOSO

ANÁLISE PARA APROVAÇÃO DE PROJETO HIDROSSANITÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel/Licenciado em Engenharia Civil.

Professora e orientadora MSc. Madelon Rebelo Peters
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. José Humberto Dias de Toledo, Ms.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Eng. Mariana Hammerschmitt Ecco (Avaliador)

Dedico este TCC (trabalho de conclusão de curso) aos meus pais, Antônio e Clase, que estiveram do meu lado do começo ao final me apoiando nessa fase tão importante da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos meus pais, que estiveram me apoiando desde o momento em que eu escolhi fazer o curso de engenharia civil, e que me ajudaram a chegar até aqui com incentivos e estimulando a continuar sempre e nunca desistir.

Além deles também queria dar meus agradecimentos ao pessoal da prefeitura de São José, onde pude estar atuando no estágio da análise de projetos hidrossanitário e arquitetônico, extraindo de lá um conhecimento para a vida e para minha carreira com a análise de projetos.

Aos envolvidos no ensinamento dos projetos hidrossanitários, o arquiteto Lucas Caviquioni, e as Engenheiras Sanitaristas Mariana Hammerschmitt Ecco e a Djema Maria Cristiano, que puderam estar me passando todo conhecimento sobre o assunto e tirando minhas dúvidas quando eram necessárias.

“Somos o que pensamos. Tudo o que somos surge com nossos pensamentos. Com nossos pensamentos, construimos o nosso mundo” (Buda).

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo apresentar como é realizada a análise de um projeto hidrossanitário para aprovação do habite-se sanitário de uma edificação, no contexto do município de São José, Santa Catarina. O Projeto Hidrossanitário é importante para que não venha trazer incômodos ao proprietário e, para que seja feito de maneira mais eficiente, na abertura do processo já deve-se ter toda a documentação necessária de acordo com cada município. A documentação estando toda completa começa a ser feita a análise do projeto e das plantas apresentadas de acordo com as normas técnicas da ABNT/NBR referentes ao projeto que está sendo analisado. A análise é dividida em dois tipos de projeto hidrossanitário, quando há rede coletora de esgoto da CASAN disponível para interligação e quando a disposição final é em drenagem urbana ou no solo, sendo que neste caso o projeto deve ser apresentado com um sistema que irá fazer o tratamento correto do esgoto. O técnico ou engenheiro responsável deverá apresentar o dimensionamento do sistema escolhido, necessário para o tratamento de efluente para os locais não atendidos, com base nas normativas vigentes. Para auxílio dos profissionais e avaliadores públicos dos projetos e com a finalidade de se orientar a forma de apresentação do processo administrativo, foi elaborado com base nas pesquisas bibliográficas um esboço de decreto municipal com as diretrizes e normas a serem seguidas, para que assim o Projeto Hidrossanitário seja aprovado pela Prefeitura Municipal de São José.

Palavras-chave: Projeto Hidrossanitário. Análise. Tratamento de efluentes domiciliares.

ABSTRACT

The present work of course conclusion has as objective to present how the analysis of a sanitary-hydrosanitary project is performed for the approval of the sanitary certificate of habite-se of a building, in the context of the city of são josé, santa catarina. the hydrosanitary project is important so that it does not bring inconvenience to the owner and so that it is done in a more efficient way. when the process is opened, all the necessary documentation must already be available, according to each city, the documentation being all complete, the analysis of the project and the plans presented begins, according to the abnt/nbr technical norms referring to the project that is being analyzed. the analysis is divided into two types of hydro-sanitary project, when there is a casan sewage collecting system available for interconnection, and when the final disposal is in urban drainage or on the ground, in which case the project must be presented with a system that will make the correct sewage treatment. the responsible technician or engineer must present the dimensioning of the chosen system, necessary for the treatment of the effluent at the unserved locations, based on the norms in effect. to assist the professionals and public evaluators of the projects and in order to guide the form of presentation of the administrative process, a draft municipal decree was prepared based on bibliographic research with the guidelines and norms to be followed, so that the sanitary-hydro project can be approved by the são josé city hall.

Keywords: Sanitary water project. Analysis. Treatment of domestic effluents.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Distribuição das colunas de água fria e água quente	18
Figura 2 - Detalhe do reservatório	20
Figura 3 - Detalhe 2 do reservatório	20
Figura 4 - Detalhe da caixa de inspeção	22
Figura 5 - Detalhe genérico de uma caixa de gordura simples - CGS.....	22
Figura 6 - Representação da Tubulação de ventilação	28
Figura 7 - Representação da tubulação de ventilação situada à altura mínima	28
Figura 9 - Localização da Prefeitura Municipal de São José	37
Figura 10 - Fluxograma do Processo	38
Figura 11 – Erro na curva da tubulação de esgoto	43
Figura 12 - Modo correto da tubulação de esgoto	43
Figura 13 - Tubo ventilador superior ramal de esgoto	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Contribuição diária de esgoto (C) e de lodo fresco (Lf) por tipo de prédio e de ocupante.....	24
Tabela 2 - Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária	25
Tabela 3 - Taxa de acumulação total de lodo (K), em dias, por intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio:	25
Tabela 4 - Contribuição diária de despejos e de carga orgânica por tipo de prédio e de ocupantes:	26
Tabela 5 - Tempo de detenção hidráulica de esgotos (T), por faixa de vazão e temperatura do esgoto (em dias):.....	27
Tabela 6 - Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador	28
Tabela 7 - Diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga:	29
Tabela 8 - Dimensionamento dos ramais de ventilação	44

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Justificativa E Problema.....	14
1.2	Objetivos.....	15
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.2	Objetivos Específicos.....	15
2	REVISÃO BIBLIOGRAFICA	16
2.1	Importância Do Projeto Hidrossanitário	16
2.2	Projeto Hidráulico	17
2.2.1	Água Fria (Af).....	18
2.2.2	Água Quente (Aq).....	18
2.2.3	Água Pluvial.....	19
2.2.4	Reservatório	19
2.3	Projeto Sanitário.....	20
2.3.1	Sistema De Esgoto	21
2.3.1.1	Com Rede De Esgoto	21
2.3.1.2	Sem Rede De Esgoto	23
2.3.2	Memorial Descritivo Sistema Individual De Esgoto	24
2.3.3	Ventilação Nos Banheiros.....	27
2.3.4	Dimensionamento Dos Ramais De Esgoto	29
2.4	Conservação De Água	30
2.5	Normas Técnicas.....	31
2.6	Leis E Decretos	33
3	METODOLOGIA.....	35
3.1	Caracterização De Área De Estudo	37
3.2	Processo Administrativo Hidrossanitário	38
4	RESULTADOS	40
4.1	Documentação Obrigatória Para Protocolo De Análise De Projeto Hidrossanitário	40
4.1.1	Projeto Hidrossanitario Com Rede:	40
4.1.2	Projeto Hidrossanitario Sem Rede:	41
4.2	Erros Recorrentes No Projeto Hidrossanitário	41
4.2.1	Projeto Sanitário	42

4.2.2 Projeto Hidráulico.....	45
4.2.3 Sistema De Água Pluvial.....	45
4.3 Proposta De Instrução Normativa	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
5.1 Sugestões Para Trabalhos Futuros	63
REFERÊNCIA.....	64

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Souza e Silva (2018) os recursos naturais estão sendo cada vez mais degradados devido as diversas atividades humanas. Buscando uma qualidade do meio ambiente e de vida o saneamento se torna indispensável, promovendo a saúde do meio em que é instalado.

Segundo Trata Brasil [s.d.], ter saneamento básico é um fator essencial para um país poder ser chamado de país desenvolvido. Os serviços de água tratada, coleta e tratamento dos esgotos levam à melhoria da qualidade de vidas das pessoas, sobretudo na saúde infantil com redução da mortalidade infantil, melhorias na educação, na expansão do turismo, na valorização dos imóveis, na renda do trabalhador, na despoluição dos rios e preservação dos recursos hídricos, etc.

Segundo Paulo Sérgio Vasco [s.d.], quase 35 milhões de pessoas no Brasil vivem sem água tratada e cerca de 100 milhões não têm acesso à coleta de esgoto, resultando em doenças que poderiam ser evitadas, e que podem levar à morte por contaminação. Esse é o cenário quase dois anos depois de entrar em vigor o Novo Marco Legal do Saneamento, sancionado na Lei 14.026 de 2020, quando os investimentos no setor atingiram R\$ 13,7 bilhões — valor insuficiente para que sejam cumpridas as metas da legislação atualizada.

Para suprir tal desafio, conforme Santa Catarina [s.d.], a Vigilância Sanitária tem um papel de extrema relevância pois atua, por meio de educação e fiscalização, na eliminação, diminuição ou prevenção de riscos à saúde e na intervenção de problemas decorrentes ao meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse a saúde.

Tendo em vista maior agilidade na análise e aprovação de projetos hidrossanitários pela Vigilância Sanitária é imprescindível a apresentação de projetos com melhor qualidade técnica, assim, otimizando a rotatividade dos processos e o tempo dos engenheiros analistas, resultando em uma maior quantidade de habitantes assistidos por saneamento básico.

Diante dos diversos erros encontrados nos projetos hidrossanitários analisados pela Vigilância Sanitária de São José – SC, buscou-se avaliar quais os mais comuns dentre a enorme gama de engenheiros e arquitetos que realizam projetos no município.

A partir dos erros recorrentes detectados e dos requisitos estabelecidos em normas técnicas e exigidos pelos analistas, foi elaborada uma proposta de normativa para guiar a elaboração dos projetos, de forma a auxiliar os responsáveis técnicos e reduzir o expressivo número de indeferimentos nas análises.

1.1 Justificativa e Problema

Em conformidade com Souza e Silva (2018) o saneamento básico visa melhorar as condições de higiene da população e do meio ambiente, proporcionando menos horas perdidas com doenças, maior qualidade e expectativa de vida. Para que o saneamento se torne eficiente é necessária a conscientização de que todos devem fazer sua parte, a população tratando seu esgoto ou o ligando corretamente a rede coletora local, armazenando e descartando seu lixo de forma correta, realizando a ligação aos ramais de água e o poder público agindo por meio de educação e iniciativas para que todos tenham acesso ao saneamento.

De acordo com Dos Santos [s.d.] no Brasil, a água de reuso é usada apenas para fins não potáveis. Entretanto, projetos recentes estudam a possibilidade de tratamento para consumo humano. Ainda que o projeto receba críticas, pode ser uma solução para a crise hídrica, se realizado de maneira adequada. Apesar da existência de várias técnicas, a melhor forma de evitar o agravamento da crise hídrica no Brasil e no mundo é realizar programas que visem à conscientização da população e à proteção dos corpos d'água. Proteger as nascentes e evitar que os rios sejam poluídos garantem, de maneira mais eficaz, a disponibilidade de água para toda a população, além de ser uma das maneiras mais baratas.

O projeto hidrossanitário tem grande importância, pois além de ser obrigatório por lei e solicitado pela vigilância sanitária este vem a contribuir na execução e responsabilidade técnica de que as estruturas necessárias para que se tenha água em quantidade e qualidade adequada e o correto tratamento de esgoto doméstico sejam garantidas por meio do dimensionamento preconizados nas normativas vigentes.

Para realizar um projeto hidrossanitário o projetista responsável deve ter conhecimento das normas técnicas e legislação, saber que o mesmo deve ser compatível com os projetos elétrico, estrutural, prevenção contra incêndio e arquitetônico, para que assim não haja modificações futuras no traçado da tubulação durante a execução.

Considerando o percentual expressivo de projetos não deferidos em primeira análise presentes no setor de projetos hidrossanitários da Prefeitura Municipal de São José, este estudo visa compreender os principais equívocos cometidos pelos projetistas, a fim de identificar e pontuar todos os itens necessários para aprovação dos projetos.

Com base nisso, este trabalho tem como objetivo propor alternativas para melhorias no procedimento com vista a dar celeridade à emissão das aprovações, garantindo assim a eficiência na prestação do serviço público.

O desenvolvimento do estudo consiste em um importante embasamento teórico, apresentando, assim, os erros cometidos em um Projeto Hidrossanitário e como pode se ter um planejamento seguindo a ABNT/NBR para evitar erros na execução do mesmo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Propor normativas para auxiliar os profissionais responsáveis pela elaboração de Projetos Hidrossanitários submetidos à Prefeitura Municipal de São José/SC.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar o fluxo das etapas administrativas para emissão da aprovação do projeto hidrossanitário.
- Elencar a documentação obrigatória para que seja feita a análise do projeto hidrossanitário.
- Identificar os principais requisitos exigidos pelos analistas para aprovação do Projeto Hidrossanitário.
- Levantar os erros recorrentes cometidos pelos projetistas na elaboração do Projeto Hidrossanitário.
- Propor uma instrução normativa para auxiliar o responsável técnico.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

O modo mais eficiente para se fazer um Projeto Hidrossanitário é seguir as normas e legislações, com base nisso, as normas da ABNT são utilizadas como parâmetros na análise dos projetos afim de prevenir eventuais problemas ou solucioná-los, fornecem tanto dados para a elaboração de projetos e memoriais de cálculo, como para a execução e instalação de sistemas hidrossanitários.

As instalações hidrossanitárias abrangem os sistemas de coleta e tratamento de esgoto, abastecimento de água fria e quente e coletas pluviais, cada item possui suas instruções normativas sendo apresentadas as mais recentes edições.

2.1 IMPORTÂNCIA DO PROJETO HIDROSSANITÁRIO

O Projeto Hidrossanitário tem uma grande importância em uma obra, pois, caso o mesmo seja projetado ou executado de maneira errada, pode vir a causar muitos estragos na residência. O Projeto Hidrossanitário é dividido basicamente em duas partes, o Projeto Hidráulico e o Projeto Sanitário, sendo que o primeiro dimensiona as tubulações e outros elementos Hidráulicos, comportando assim os sistemas de água fria, água quente e reaproveitamento de água, apresentando em Projeto (planta de cobertura) declividade e fluxo de calhas, já o segundo que é o projeto sanitário apresenta o sistema de esgoto com todas as tubulações necessárias e como são destinados os efluentes para o sistema individual de tratamento ou rede de esgoto da CASAN.

O Projeto Hidrossanitário é obrigatório por lei e exigido pela Vigilância sanitária, a fim de corrigir os erros que são cometidos na hora de projetar e executar, ajudando a economizar tempo e dinheiro. Quando o bairro não tem rede coletora a despesa se torna maior por ter que utilizar um sistema de esgoto que pode ser fossa, filtro e clorador ou sumidouro quando o lençol freático (nível da água) é muito profundo.

“...o projeto hidráulico é indispensável em uma obra, pois evita inúmeros erros na montagem das instalações. Quando o assunto é hidráulica, além de um bom projeto é necessário o emprego de materiais de qualidade comprovada, pois os reparos no sistema de canalizações sempre apresentam custos elevados. Para se ter uma ideia da negligência com relação ao projeto e à execução das instalações hidráulico-sanitárias, de acordo com várias pesquisas, inclusive do próprio autor, estima-se que o maior percentual de patologia dos edifícios é decorrente de problemas relacionados com as instalações hidráulicas prediais, e a maior parte dessas falhas tem origem no projeto e na execução das instalações. Pelo fato de as instalações do edifício ficarem embutidas (ocultas), pouca importância é dada a seu projeto, sendo muito comum a execução de obras ricas em improvisações e gambiarras na busca de maior economia utilizando-se materiais de qualidade inferior que, somado à baixa qualificação da mão de obra,

acaba por comprometer a qualidade no final da obra. ...” (DE CARVALHO JÚNIOR, 2020)

O cuidado na hora de executar o Projeto Hidrossanitário também é muito importante, pois caso haja uma interpretação errada, pode vir a ter muitas incomodações futuras.

A falta de ventilação nas tubulações de esgoto sanitário pode acarretar o retorno do mau cheiro, na área de serviço caso não seja colocado um aparelho desconector a espuma da máquina de lavar pode retornar, pois há uma diferença do fluxo de água que passa pela tubulação e a dos aparelhos variando como foi feita, os projetos devem ser compatíveis para evitar gastos inesperados ou instalações improvisadas.

“O projeto sanitário é fundamental para construção e reforma de uma edificação. Além de ser exigido para legalização da sua obra, ele é o guia que mostra a quantidade, configuração e disposição das tubulações, acessórios, caixas de passagem e aparelhos sanitários utilizados para execução do sistema de esgoto. ”

“O sistema de esgoto, de acordo com a NBR 8160 de 1999, tem por funções básicas coletar e conduzir os despejos provenientes do uso adequado dos aparelhos sanitários a um destino apropriado. ”

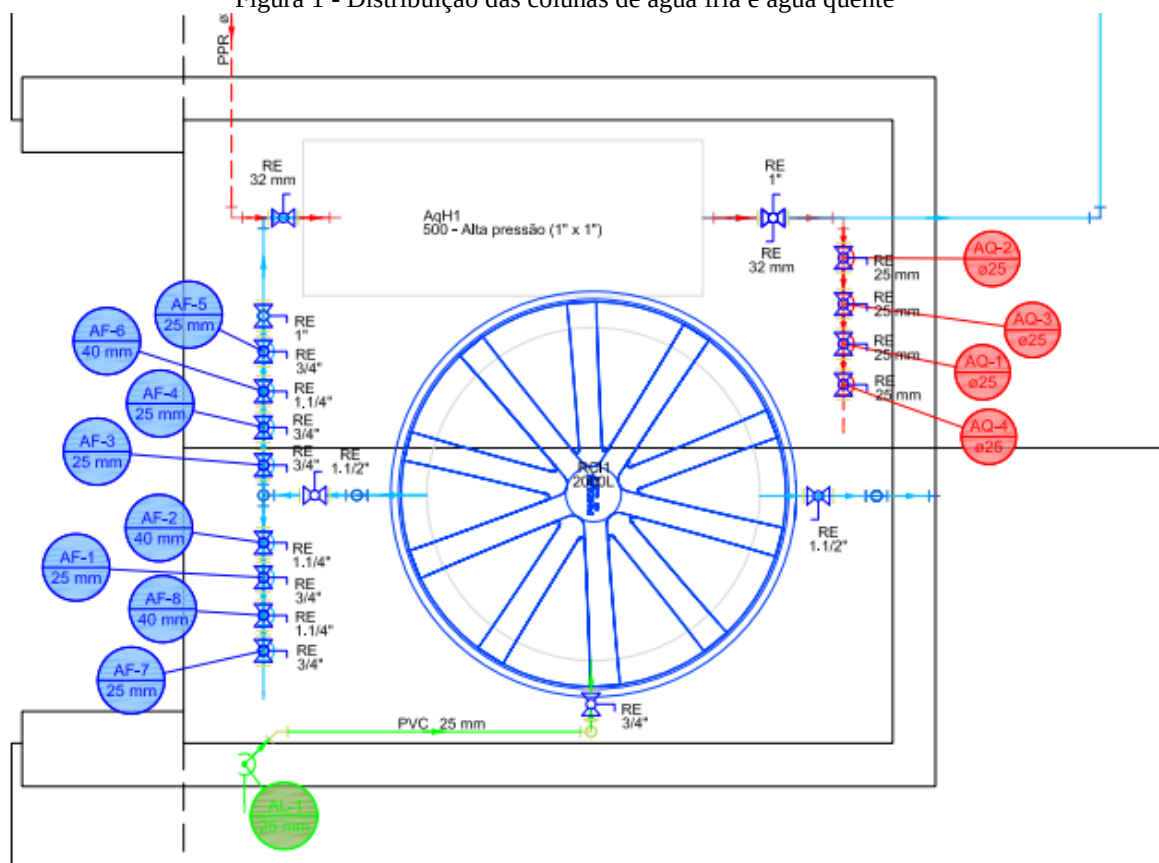
“Esse destino pode ser a rede pública de coleta de esgoto do município ou uma estação de tratamento própria da edificação, como uso de tanques sépticos e sumidouros. Essas são as formas mais corretas e seguras de fazer o despejo dos dejetos. ” (DOS SANTOS, 2020).

2.2 PROJETO HIDRÁULICO

O projeto hidráulico compreende toda a tubulação de água fria e água quente, além do sistema de água pluvial, detalhe isométrico de água e a distribuição do barrilete feito pelo reservatório superior. A figura 1 mostra a distribuição das colunas de água fria e água quente.

Para fazer o projeto hidráulico, o responsável técnico deverá consultar a NBR 5626/2020, NBR 10844/89, Decreto Estadual 1.846/2018 e 24.980/1985, manual da concessionária CASAN e a Lei Federal 13.312/2016 (medição individualizada de água).

Figura 1 - Distribuição das colunas de água fria e água quente



Fonte: Autor, 2022.

2.2.1 ÁGUA FRIA (AF)

Os pontos de água fria são identificados quando já se tem o projeto arquitetônico, para que assim possa ser conectado cada ponto de maneira correta, na cozinha, nos banheiros e na área de serviço.

No projeto hidráulico deve ser dimensionado os registros, chuveiros, pias, ralos, tanque, máquina de lavar, entre outros elementos hidráulicos. É definido também se terá fornecimento de água quente para as torneiras e chuveiros.

2.2.2 ÁGUA QUENTE (AQ)

A água quente é muito utilizada para torneiras que ficam perto da churrasqueira, pois tornam a limpeza dos pratos e utensílios de churrasco engordurados mais fácil e em banheiros para que se possa ter um maior conforto ao tomar banho, além de ser muito utilizado em hospitais.

O fornecimento de água quente ocorre a partir dos aquecedores, que compõe um sistema predial que envolve um conjunto de tubulações, peças de utilização e equipamentos para conduzir a água quente da fonte geradora para os pontos de consumo da edificação.

2.2.3 ÁGUA PLUVIAL

O projeto deve ser apresentado com a drenagem pluvial da cobertura e terreno, indicando assim os dispositivos de coleta da água da chuva e o seu encaminhamento.

De acordo com o Decreto Estadual 24.980/85 Art. 35 a pessoa para construir prédio destinado à habitação, que se situar no alinhamento da via pública, deverá dispô-lo de calhas e condutores adequados e suficientes para conduzir as águas pluviais até as sarjetas, passando por baixo das calçadas.

Para mais informações sobre como projetar o sistema de água pluvial o responsável técnico devesse consultar a NBR 10844/1989 - Instalações prediais de águas pluviais.

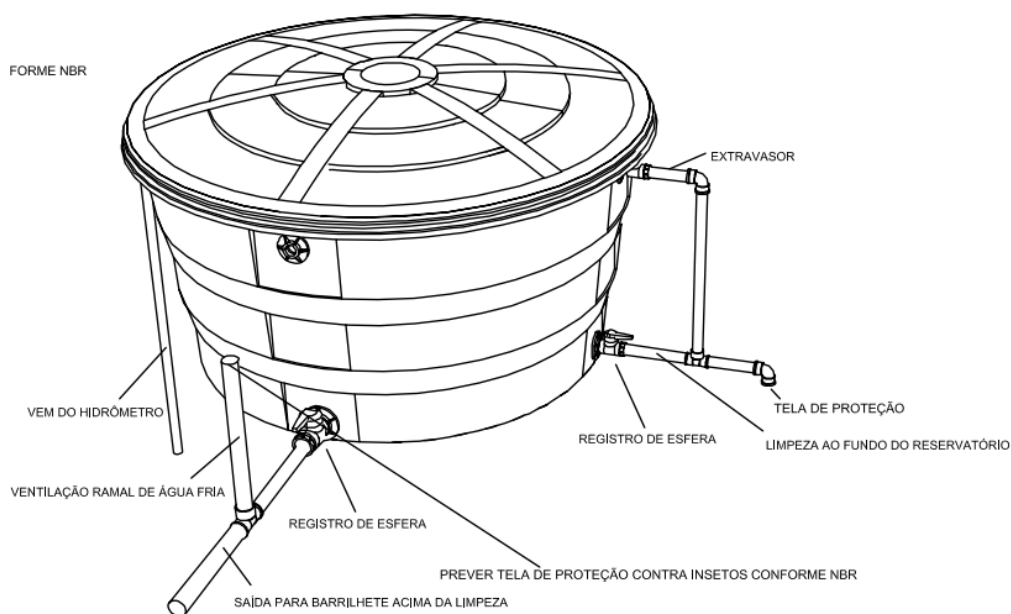
2.2.4 RESERVATÓRIO

O reservatório que é uma das partes mais importantes em um projeto hidráulico, costuma ser mal apresentado, sem todas as tubulações ou faltando registros que devem ser colocados em meio a tubulação.

A NBR 5626/2020 apresenta as principais tubulações que um reservatório deve apresentar, assim como pode ser feito o procedimento de limpeza e separação atmosférica e outras informações.

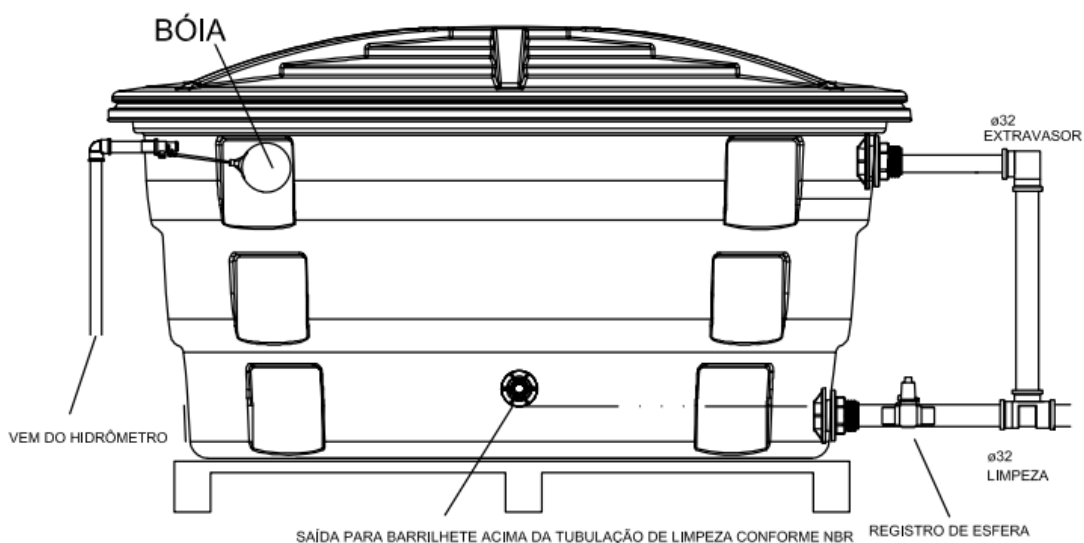
O reservatório do projeto hidrossanitário deve ser apresentado de acordo com as Figuras 2 e 3 que são apresentadas a seguir e de acordo com a NBR 5626/2020.

Figura 2 - Detalhe do reservatório



Fonte: Autor, 2022.

Figura 3 - Detalhe 2 do reservatório



Fonte: Autor, 2022.

2.3 PROJETO SANITÁRIO

O projeto sanitário abrange toda parte de rede esgoto e águas servidas da construção, e para conhecer melhor como fazer um projeto sanitário deve seguir a NBR 8160/1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução, na qual vai apresentar quais os diâmetros dos ramais de esgoto devem ser utilizados, o tipo de caixa de gordura (CG) que

precisará ser instalado em obra para que possa atender o empreendimento, quando deve ter as caixas de inspeção (CI), e as caixas de passagem e sifonada.

2.3.1 SISTEMA DE ESGOTO

O sistema predial de esgoto sanitário deve ser separador absoluto em relação ao sistema predial de águas pluviais, ou seja, não deve existir nenhuma ligação entre os dois sistemas. (NBR 8160, 1999).

O sistema de esgoto sanitário pode ter seu efluente final de duas maneiras:

- Quando houver rede pública de esgoto sanitário;
- Por um sistema individual de esgoto sanitário, quando não tiver rede de esgoto;

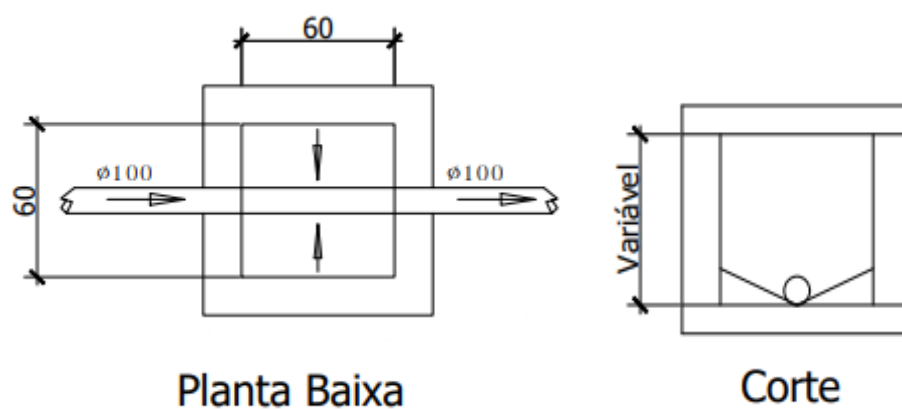
2.3.1.1 COM REDE DE ESGOTO

Quando a localização da obra for em um bairro que tem rede de esgoto, os efluentes vão para uma caixa de inspeção apresentado na figura 4 e da mesma seguem para rede de esgoto da localidade.

Segundo a NBR 8160/1999 as caixas de inspeção devem ser instaladas da seguinte forma:

- A distância entre dois dispositivos de inspeção não deve ser superior a 25,00 m;
- A distância entre a ligação do coletor predial com o público e o dispositivo de inspeção mais próximo não deve ser superior a 15,00 m;
- Os comprimentos dos trechos dos ramais de descarga e de esgoto de bacias sanitárias, caixas de gordura (figura 5), medidos entre os mesmos e os dispositivos de inspeção, não devem ser superiores a 10,00 m. Seguindo os detalhes de como são apresentadas as caixas de inspeção e caixas de gordura. (NBR 8160, 1999).

Figura 4 - Detalhe da caixa de inspeção

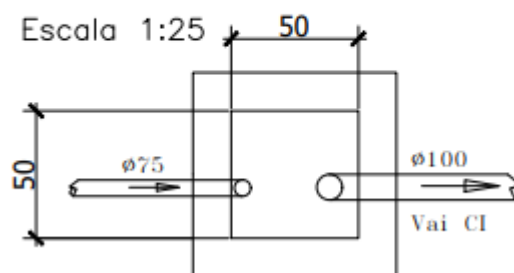


Fonte: Autor, 2022.

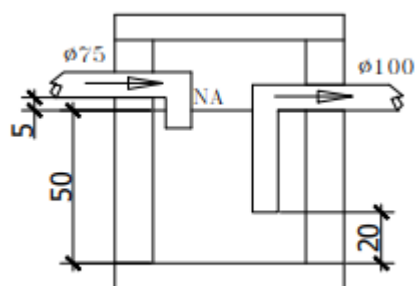
Figura 5 - Detalhe genérico de uma caixa de gordura simples - CGS

Caixa de Gordura Tipo Simples

Escala 1:25



Planta Baixa



Corte

Fonte: Autor, 2022.

2.3.1.2 SEM REDE DE ESGOTO

Quando o bairro onde vai ser feito o Projeto Hidrossanitário não tem rede de esgoto, o projetista deve fazer um sistema individual de esgoto, que é formado por fossa séptica/tanque séptico, filtro anaeróbio e clorador ou sumidouro ou vala de infiltração:

- Tanque Séptico: O começo do sistema individual se destina ao tanque séptico onde haverá o tratamento do esgoto por sedimentação, flotação e digestão.
- Filtro Anaeróbio: consiste em um reator biológico onde o esgoto é depurado por meio de microorganismos não aeróbios, dispersos tanto no espaço vazio do reator quanto nas superfícies do meio filtrante. Este é utilizado mais como retenção dos sólidos. (NBR 13969, 1997).
- Clorador: A cloração faz parte de uma série de alternativas para desinfecção do esgoto. Todos os efluentes que tenham como destino final corpos receptores superficiais ou galerias de águas pluviais, além do reuso, devem sofrer desinfecção. Esta deve ser efetuada de forma criteriosa, compatível com a qualidade do corpo receptor e segundo as diretrizes do órgão ambiental. Entre as alternativas existentes para cloração foi selecionado o método de cloração por gotejamento (hipoclorito de sódio) e por pastilha (hipoclorito de cálcio), uma vez que estes representam menor preocupação em nível operacional. (NBR 13969, 1997).
- Vala de Infiltração: É o processo de tratamento/disposição final do esgoto que consiste na percolação do mesmo no solo, onde ocorre a depuração devido aos processos físicos (retenção de sólidos) e bioquímicos (oxidação). Como utiliza o solo como meio filtrante, seu desempenho depende grandemente das características do solo, assim como do seu grau de saturação por água. (NBR 13969, 1997).
- Sumidouro: O sumidouro é a unidade de depuração e de disposição final do efluente de tanque séptico verticalizado em relação à vala de infiltração. Devido a esta característica, seu uso é favorável somente nas áreas onde o aquífero é profundo, onde possa garantir a distância mínima de 1,50 m (exceto areia) entre o seu fundo e o nível aquífero máximo. (NBR 13969, 1997).

Esse sistema individual tem como objetivo preservar a saúde pública e ambiental, assim como proporcionar ao proprietário mais conforto e segurança. Para que o responsável

técnico faça esse sistema de maneira correta ele pode consultar as seguintes NBRs: 7229/1993, 13969/1997 ou 12209/2011.

2.3.2 MEMORIAL DESCRITIVO SISTEMA INDIVIDUAL DE ESGOTO

Para que seja instalado de maneira correta, o responsável técnico terá que calcular os volumes do sistema individual para que seja feito de maneira que atenda o volume que a edificação irá precisar, seguindo as instruções das NBRs indicadas no tópico 4.3.1.2, que apresentam as seguintes tabelas para dimensionar o sistema.

De acordo com a NBR 7229/1993 o dimensionamento do tanque séptico deve ser feito assim:

“O volume útil total do tanque séptico deve ser calculado pela fórmula:

$$V = 1000 + N (CT + K Lf)$$

Onde:

V = volume útil, em litros

N = número de pessoas ou unidades de contribuição

C = contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela 1)

T = período de retenção, em dias (ver Tabela 2)

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (ver Tabela 3)

Lf = contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela 1)”. (NBR 7229,1993)

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

Prédio	Unidade	Contribuição de esgoto (C) e lodo fresco (Lf)	
1. Ocupantes permanentes			
-Residência			
padrão alto	pessoa	160	1
padrão médio	pessoa	130	1
padrão baixo	pessoa	100	1
- Hotel (exceto lavadeira e cozinha)	pessoa	100	1
-Alojamento provisório	pessoa	80	1

2. Ocupantes temporários			
-Fábrica geral	Pessoa	70	0,30
-Escritório	Pessoa	50	0,20
-Edifícios públicos ou comerciais	Pessoa	50	0,20
-Escolas (externatos) e locais de longa permanência	Pessoa	50	0,20
-Bares	Pessoa	6	0,10
-Restaurantes e similares	Refeição	25	0,10
-Cinemas, teatros e locais de curta permanência	Lugar	2	0,02
-Sanitários públicos	Bacia sanitária	480	4,0

Fonte: ABNT, (1993).

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

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

Fonte: ABNT, (1993).

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

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

Fonte: ABNT (1993)

Dimensionamento do filtro anaeróbico:

“O volume útil do leito filtrante (V_u), em litros, é obtido pela equação:

$$V_u = 1,6 \text{ NCT}$$

onde:

N é o número de contribuintes;

C é a contribuição de despejos, em litros x habitantes/ dia (conforme a tabela 4);

T é o tempo de detenção hidráulica, em dias (conforme a tabela 5).” (NBR 13969, 1997).

Tabela 4 - Contribuição diária de despejos e de carga orgânica por tipo de prédio e de ocupantes:

Prédio	Unidade	Contribuição de esgoto L/d	Contribuição de carga orgânica gDBO
1. Ocupantes permanentes			
Residência			
Padrão alto	pessoa	160	50
Padrão médio	pessoa	130	45
Padrão baixo	pessoa	100	40
Hotel (exceto lavanderia e cozinha)	pessoa	100	30
Alojamento provisório	pessoa	80	30
2. Ocupantes temporários			
Fábrica em geral	pessoa	70	25
Escritório	pessoa	50	25
Edifício público ou comercial	pessoa	50	25
Escolas (externatos) e locais de longa permanência	pessoa	50	20
Bares	pessoa	6	6
Restaurante e similares	pessoa	25	25
Cinemas, teatros e locais de curta permanência	Lugar	2	1
Sanitários Públicos	Bacia Sanitária	480	120

Fonte: ABNT, (1997).

Tabela 5 - Tempo de detenção hidráulica de esgotos (T), por faixa de vazão e temperatura do esgoto (em dias):

Vazão L/dia	Temperatura média do mês mais frio		
	Abaixo de 15 °C	Entre 15 °C e 25 °C	Maior que 25°C
Até 1500	1,17	1,0	0,92
De 1501 a 3000	1,08	0,92	0,83
De 3001 a 4500	1,00	0,83	0,75
De 4501 a 6000	0,92	0,75	0,67
De 6001 a 7500	0,83	0,67	0,58
De 7501 a 9000	0,75	0,58	0,50
Acima de 9000	0,75	0,50	0,50

Fonte: ABNT, (1997).

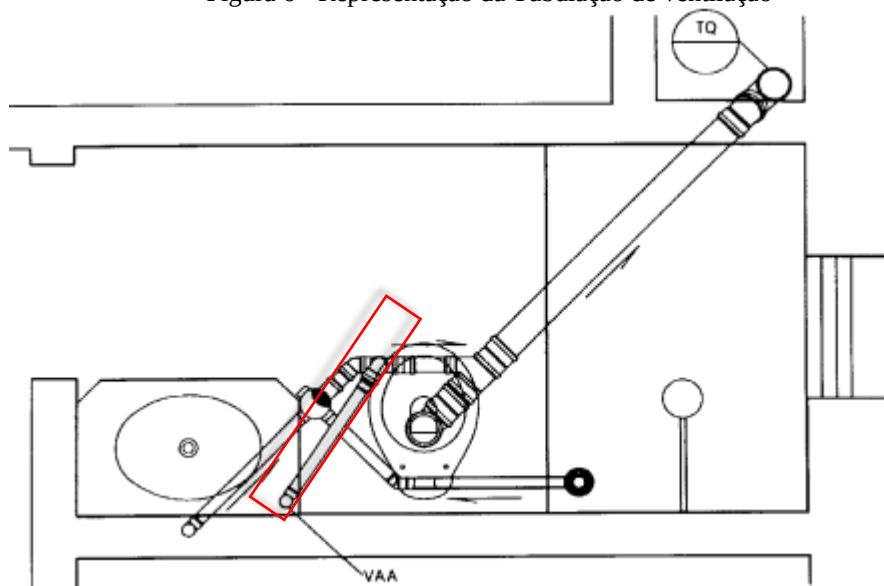
2.3.3 VENTILAÇÃO NOS BANHEIROS

A ventilação nos banheiros é muito importante devido ao retorno do mau cheiro e incômodo que irá causar ao proprietário caso não seja instalado após desconectores e bacia sanitária.

A Figura 6 mostra como é feito a representação do cano de ventilação em Projeto, para que fique acima do ramal de esgoto e a Figura 7 mostra o detalhe de como é apresentado a altura de 0,30 m acima da cobertura como é pedido na NBR 8160/99.

“A tubulação de ventilação de esgoto é constituída de coluna e ramal de ventilação e são dispositivos tão importantes quanto o tubo de queda do esgoto sanitário. A ligação da conexão da tubulação de ventilação no ramal de esgoto sanitário é sempre realizada deixando a saída na face superior do tubo de esgoto sanitário. ” (HIDELIN ENGENHARIA, 2020).

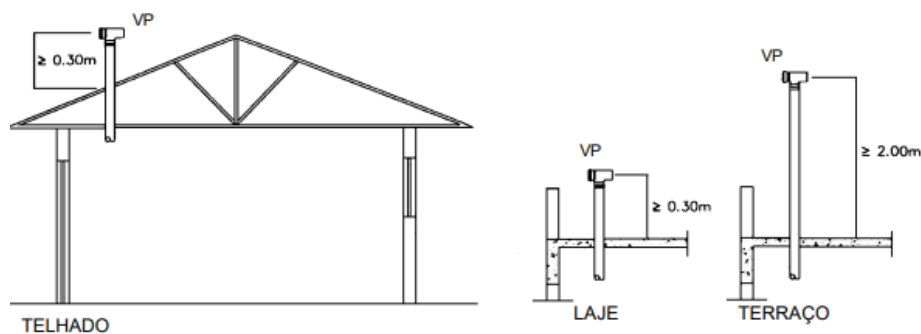
Figura 6 - Representação da Tubulação de ventilação



Fonte: NBR 8160/1999.

Seguindo o que se pede a NBR 8160/1999, deve situar-se a uma altura mínima igual a 2,00 m acima da cobertura, no caso de laje utilizada para outros fins além de cobertura; caso contrário, esta altura deve ser no mínimo igual a 0,30 m, como apresentado na figura 7.

Figura 7 - Representação da tubulação de ventilação situada à altura mínima



Fonte: NBR 8160/1999.

O tubo ventilador deve respeitar a distância máxima que é apresentado na tabela 6 a seguir:

Tabela 6 - Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador

Diâmetro nominal do ramal de descarga	Distância máxima
DN	M
40	1,00
50	1,20

75	1,80
100	2,40

Fonte: NBR 8160/1999.

2.3.4 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE ESGOTO

Para que não ocorra prejuízos futuros ou problemas no sistema de esgoto a NBR 8160/1999 indica os diâmetros mínimos que devem ser utilizados pelos projetistas em projeto e assim executados da mesma forma.

Para os ramais de descarga, devem ser adotados no mínimo os diâmetros apresentados na tabela 7. (ABNT, 1999)

Tabela 7 - Diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga:

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga DN
Bacia sanitária		6	100 ¹
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Vávula de descarga	6	75
	Caixa de descarga	5	50
	Descarga autorática	2	40
	De calha	2 ²	50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de panelas	4	50
Tanque de lavar roupa		3	40
Máquina de lavar louça		2	50 ³
Máquina de lavar roupa		3	50 ³

Fonte: NBR 8160/1999

2.4 CONSERVAÇÃO DE ÁGUA

Nesse último século houve o surgimento de grandes centros urbanos que dependem de alguma forma do consumo de água, seja ela com objetivo de consumo humano, geração de alimentos ou aproveitamento energético.

De acordo com o Guia Orientativo das normas de conservação de água no Brasil aproximadamente 70% da água retirada seja destinada a usos agropecuários e industriais, em meios urbanos, com especial destaque a regiões metropolitanas, os usos residenciais, comerciais e de serviços pode chegar a até 85% da demanda total. Nessas localidades, as edificações correspondem a parcelas muito expressivas do uso de água, o que confere ao setor especial responsabilidade e, ao mesmo tempo, possibilidades de atuação proativa frente à problemática (CBIC, 2019).

Querendo que haja uma diminuição no consumo de água potável, vem sendo criado legislações principalmente municipais, para que estabeleça medidas que sejam mais eficientes para o consumo de água.

“Obter um sistema de gestão da água implica em adotar medidas de conservação através do emprego de técnicas, equipamentos e hábitos que ajudarão a reduzir o consumo do recurso em edificações. Nesse artigo apresentaremos 4 passos essenciais que devem ser observados pelo projetista, com o objetivo de oferecer ao cliente estratégias modernas e imprescindíveis para obter uma gestão eficiente do consumo de água.” (ZIMERMANN, [s.d.]

Além dos cuidados com o esgoto é importante também o proprietário visar sua economia e instalar sistemas de reaproveitamento de água.

De acordo com Maria Caroline Zimmermann é apresentado 4 passos que podem ser observados pelos projetistas para que se tenha mais eficiência no consumo de água.

- “Passo 1: Reuso de água pluvial
Além de ser uma ação sustentável, a captação de água da chuva propicia um ganho econômico em curto prazo, já que o reservatório atende às aplicações que não exigem consumo de água potável.
A inserção desse sistema pressupõe o dimensionamento das calhas, localizadas no topo da edificação, dos condutos e da cisterna. Além da contabilização do filtro e da bomba. Todos os itens podem ser adicionados com facilidade através de uma plataforma computacional.
- Passo 2: Equipamentos adequados

A escolha dos elementos que farão parte da construção também é fundamental no plano de redução do consumo. Atualmente, existem no mercado dezenas de produtos que visam a economia de água e acabam tornando-se um investimento de retorno quase imediato, já que são capazes de reduzir as contas de água e energia em poucos meses.

Veja alguns dos mais importantes:

Descarga com válvula econômica: possibilita o uso para fins diferentes. Em geral, ela dispõe 3 litros de água para resíduos líquidos e 6 litros para resíduos sólidos. Estima-se que isso reduza em 50% o consumo de água.

Arejador: garante a diminuição da vazão sem prejudicar o volume. A taxa de redução do consumo varia entre 50 e 80%.

Torneira com desligamento automático: Com vazão programada para funcionar dentro de alguns segundos, ou sensor de movimento, esse equipamento permite reduzir o uso da água em até 70%.

- Passo 3: Definição correta da pressão na rede hidráulica

O projeto de instalação da rede hidráulica deve atender aos requisitos normativos de dimensionamento da pressão nos equipamentos. A NBR 05626 – 1998 estabelece valores mínimos de pressões para os pontos hidráulicos, a fim de que o uso da água seja o mais eficiente possível.

A pressão hidráulica excessiva contribui significativamente para o desperdício de água, tendo em vista que a vazão resultante será muito maior do que o necessário. Logo, o dimensionamento bem elaborado das tubulações se apresenta como fator determinante para a redução do consumo.

- Passo 4: Hidrômetros individuais

E-book gratuito: Como aplicar hidrômetros individuais em edificações

Ideais para residências multifamiliares, os hidrômetros individuais permitem que o gasto de cada apartamento seja contabilizado separadamente. Desta forma, há possibilidade de identificar os custos mais altos e reduzir o consumo, além da cobrança ser realizada de forma justa.” (ZIMERMANN, [s.d.]).

2.5 NORMAS TÉCNICAS

As normas da ABNT são utilizadas como parâmetros na análise dos projetos a fim de prevenir eventuais problemas ou solucioná-los, fornecem tanto dados para a elaboração de projetos e memoriais de cálculo, como para a execução e instalação de sistemas hidrossanitários.

As instalações hidrossanitárias abrangem os sistemas de coleta e tratamento de esgoto, abastecimento de água fria e quente e coletas pluviais, cada item possui suas instruções

normativas sendo apresentadas as mais recentes edições. Para uma boa elaboração de projeto as normas são as melhores opções para menores erros, as normas mais utilizadas para um projeto hidrossanitário são descritas a seguir.

ABNT NBR 7229/1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

Esta Norma fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo tratamento e disposição de efluentes e lodo sedimentado. Tem por objetivo preservar a saúde pública e ambiental, a higiene, o conforto e a segurança dos habitantes de áreas servidas por estes sistemas. (NBR 7229, 1993).

ABNT NBR 5626/2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção.

Esta Norma estabelece exigências e recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria. As exigências e recomendações aqui estabelecidas emanam fundamentalmente do respeito aos princípios de bom desempenho da instalação e da garantia de potabilidade da água no caso de instalação de água potável. (NBR 5626, 2020).

ABNT NBR 13969/1997 – Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.

Esta Norma tem por objetivo oferecer alternativas de procedimentos técnicos para o projeto, construção e operação de unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos de tanque séptico, dentro do sistema de tanque séptico para o tratamento local de esgotos. As alternativas aqui citadas devem ser selecionadas de acordo com as necessidades e condições locais onde é implantado o sistema de tratamento, não havendo restrições quanto à capacidade de tratamento das unidades. Conforme as necessidades locais, as alternativas citadas podem ser utilizadas complementarmente entre si, para atender ao maior rigor legal ou para efetiva proteção do manancial hídrico, a critério do órgão fiscalizador competente. (NBR 13969, 1997).

ABNT NBR 10844/1989 – Instalações prediais de águas pluviais.

Esta Norma fixa exigências e critérios necessários aos projetos das instalações de drenagem de águas pluviais, visando a garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia. (NBR 10844, 1989).

ABNT NBR 8160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.

Esta Norma estabelece as exigências e recomendações relativas ao projeto, execução, ensaio e manutenção dos sistemas prediais de esgoto sanitário, para atenderem às exigências mínimas quanto à higiene, segurança e conforto dos usuários, tendo em vista a qualidade destes sistemas. Esta Norma não se aplica aos sistemas de esgoto industrial ou assemelhado, a não ser para estabelecer as precauções que devem ser observadas quando, neste tipo de construção, estiverem associadas à geração de esgoto sanitário. (NBR 8160, 1999).

2.6 LEIS E DECRETOS

Para melhor entendimento do Processo e do Projeto Hidrossanitário, o decreto nº 24.980 de 1985 apresenta e descreve algumas definições do que se tem e precisa no Projeto Hidrossanitário sob a lei nº 6.320 de 1983 que aprova o código sanitário de Santa Catarina e que se regulamenta pelo mesmo decreto.

Conforme o Capítulo 1, o Art. 1º para efeitos do presente Regulamento os termos e expressões a seguir são assim definidos:

[...]

→ XXVI - PROJETO ARQUITETÔNICO - plano geral de uma construção, que descreve clara e precisamente, dimensões, fachadas, perfis, compartimentos, cortes e situação da edificação.

→ XXVII - PROJETO HIDROSSANITÁRIO - plano da rede de distribuição de água potável e da rede de escoamento do esgoto sanitário de uma edificação.

→ XXVIII - PROJETO PLUVIAL - plano que especifica o destino das águas de chuva, de superfície e de telhado de uma edificação.

→ XXX - SALUBRIDADE - conjunto de condições de determinado local ou estabelecimento, adequadas à habitação ou permanência de pessoas, por suas características propícias à saúde pública.

→ XXXI - SUMIDOURO - o mesmo que fossa absorvente; câmara perfurada onde são lançados os efluentes da fossa séptica e as águas residuárias, construída na forma de tubos ou caixas retangulares perfuradas ou ainda tijolos gradeados, bambus ou simplesmente buraco cavado e tapado.

→ XXXII - TESTE DE PERCOLAÇÃO DO SOLO - determinante do coeficiente de percolação do solo, indispensável para o dimensionamento de fossas absorventes e campos de absorção. Entende-se por percolação o movimento de água através de interstícios de uma substância, como por exemplo, o solo.

Conforme o capítulo I do seu Art. 2º:

“As definições apresentadas no artigo anterior têm por finalidade explicar e facilitar a compreensão do texto legal, não esgotando os conceitos respectivos, nem afastando

outras definições legais ou científicas aplicáveis, especialmente no que diz respeito à educação em saúde, apuração de infração, aplicação de penalidades, ao reconhecimento de direitos e estabelecimento de deveres. “

De acordo com o capítulo II das disposições preliminares, Art 3º:

A pessoa para construir, reconstruir, adaptar, reformar ou ampliar edificação destinada à habitação, ou parte desta, de qualquer natureza, tipo ou finalidade, deverá atender às exigências mínimas deste Regulamento, não podendo iniciar as obras, sem a prévia aprovação de seu projeto de obras, pela Diretoria de Vigilância Sanitária do Departamento Autônomo de Saúde Pública, ou a quem está a delegar poderes.

§ 1º A aprovação prévia será concedida mediante análise do projeto, considerando-se as disposições deste Regulamento, a proteção da saúde individual e coletiva, e os efeitos decorrentes para o meio ambiente.

§ 2º Alterações nos projetos aprovados, só poderão ser feitas mediante nova aprovação pela autoridade de saúde.

§ 3º A competência para aprovação prévia, mencionada neste artigo, poderá ser delegada à autoridade municipal, desde que o município atenda aos requisitos exigidos em normas técnicas.

Seguindo o capítulo III do projeto de obras, Art. 11 - O projeto de obras constituir-se-á de peças gráficas e memoriais descritivos que permitam avaliação precisa de sua concepção e seus objetivos.

§ 1º As peças gráficas são:

Planta de todos os pavimentos, com indicação de cada compartimento;

Elevação das fachadas voltadas para as vias públicas;

Cortes transversais e longitudinais;

Planta de locação na qual se indique a posição da edificação a construir em relação às extremas do terreno, às outras construções nele existentes, bem como sua orientação; Perfis longitudinal e transversal do terreno, tomando como referência de nível, o nível do eixo da rua.

II – Projeto Hidrossanitário;

III – Projeto Pluvial

§ 2º O memorial descritivo constitui-se de:

I - Especificações técnicas dos equipamentos hidrossanitários;

II - Especificação dos materiais e equipamentos a serem empregados na construção;

III - teste de percolação do solo;

IV - Dimensionamento das fossas sépticas e absorventes.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho de conclusão de curso é uma pesquisa aplicada, onde foi apresentado uma proposta como meio de melhoria e eficácia para o processo hidrossanitário mediante a Prefeitura Municipal de São José, tendo como procedimentos o estudo de caso e documental realizado perante o que foi visto na análise de projetos, e como a técnica usada foi a observacional, a mesma se enquadra em uma pesquisa descritiva.

Segundo Marconi; Lakatos (2003, p.193), a observação participante “Consiste na participação real do pesquisador na comunidade ou grupo. Ele se incorpora ao grupo, confunde-se com ele. Fica tão próximo quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste”.

A coleta de dados dessa pesquisa foi efetuada por meio da observação participante do autor que se inseriu no grupo a ser pesquisado e passou a fazer parte dele. Tem como finalidade, identificar os problemas, realizar uma análise crítica e buscar soluções adequadas (GIL, 2010).

Quando utilizado o método de estudo de caso, realizado na Prefeitura Municipal de São José deve se levar em consideração a compreensão de todos envolvidos no assunto e investigar todos os aspectos que estão relacionados ao caso.

Conforme Yin (2001) em um estudo de caso a principal intenção é atrair esclarecimentos pelo qual mostre motivos para definir quais decisões serão tomadas em um conjunto de motivos, quais resultados foram obtidos e quais decisões foram tomadas e implementadas.

De acordo com que diz Campomar (1991 apud Souza e Silva, 2018):

“O estudo intensivo de um caso permite a descoberta de relações que não seriam encontradas de outra forma, sendo as análises e inferências em estudo de casos feitas por analogia de situações, respondendo principalmente às questões por quê? E como?”

Para Godoy (1995) um estudo de caso equivale a analisar profundamente o tipo de pesquisa onde o objetivo é detalhar um ambiente em uma situação particular. Nessa definição enquadram-se os estudos realizados em empresas para responder o motivo de ocorrerem as mais determinadas situações. Os dados para a pesquisa de um estudo de caso são coletados pelo pesquisador podendo utilizar uma fonte primária ou secundária da própria observação do problema ou em entrevistas. Os dados devem ser coletados de forma qualitativa, podendo em alguns casos ser utilizada a pesquisa quantitativa.

Em um estudo de caso não se deve extrair nenhuma conclusão que extrapole da situação estudada e nem generalizar os resultados encontrados. Portanto, a pesquisa tem uma contribuição limitada para o avanço do conhecimento já que foi realizada em uma empresa com situações específicas. (BERTUCCI, 2009).

Além do estudo de caso foi, também, desenvolvida uma pesquisa bibliográfica e uma abordagem do problema que segundo Marconi; Lakatos (2003, p.182) estrutura-se a partir de:

“Toda a literatura já tornada pública em relação ao tema pesquisado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, periódicos, livros, bases de dados etc. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto. Fontes secundárias que abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, teses etc. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito sobre determinado tema.”

Tal classificação de pesquisa consente que os pesquisadores criem novas teorias com base nas pesquisas já publicadas. Barros, et al, (2007, p.85), afirma que essa classificação de pesquisa gera:

“A construção de trabalhos inéditos daqueles que pretendem rever, reanalisar, interpretar e criticar considerações teóricas, paradigmas e mesmo criar novas proposições de explicação e compreensão dos fenômenos das mais diferentes áreas do conhecimento.”

Trata-se também de uma pesquisa Documental, que segundo Marconi; Lakatos (2010), é fundamentada em documentos, escritos ou não, estabelecendo o que se denomina de fontes primárias. Podendo ser realizada no momento ou depois que o fato ou fenômeno ocorre.

Para desenvolver esse estudo foram utilizados os procedimentos da própria organização onde foi feito o estudo.

A pesquisa apresentada pode ser classificada como descritiva, pois segundo Triviños (2009, apud Souza e Silva, 2018), fornece ao investigador fontes para ampliar sua experiência em relação a um determinado problema. Assim, a referida pesquisa enquadra-se como descritiva por apresentar:

“A descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, até mesmo, o estabelecimento de relação entre as variáveis, bem como, a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, dentre elas, a aplicação de questionários e a observação sistemática.” (GIL, 2010, p. 42)

Trata-se também de uma pesquisa aplicada, que dá origem a conhecimentos e contextualiza-os com a realidade da empresa, visando ajudar na solução de problemas encontrados na mesma, neste estudo os fatores determinantes para a reprovação de projetos

hidrossanitários na referida empresa. Feita a identificação dessa necessidade, a referida pesquisa é de cunho empírico e enquadra-se como descritiva.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DE ÁREA DE ESTUDO

O estudo de caso foi feito perante ao estágio realizado na Prefeitura Municipal de São José, de acordo com a grande demanda de processos que são indeferidos pelos analistas na primeira análise e de acordo com o relatório que é feito pelos mesmos. A Prefeitura Municipal de São José está localizada na Rua Acioni Souza Filho, nº 403, no Centro do município de São José, Santa Catarina (Figura 8).



Fonte: Google Maps

O setor de análise de Projetos Hidrossanitários, pertence a Vigilância Sanitária Municipal, localiza-se atualmente na Secretaria de Urbanismo e Serviços Públicos, com o intuito de integrar os procedimentos de análise arquitetônica e hidrossanitária.

O quadro funcional do setor de análise de Projetos Hidrossanitários é composto por quatro servidores, sendo três analistas efetivos (um arquiteto e duas engenheiras sanitárias) e um cargo em comissão de Diretoria. Em geral, dois estagiários auxiliam nas análises técnicas.

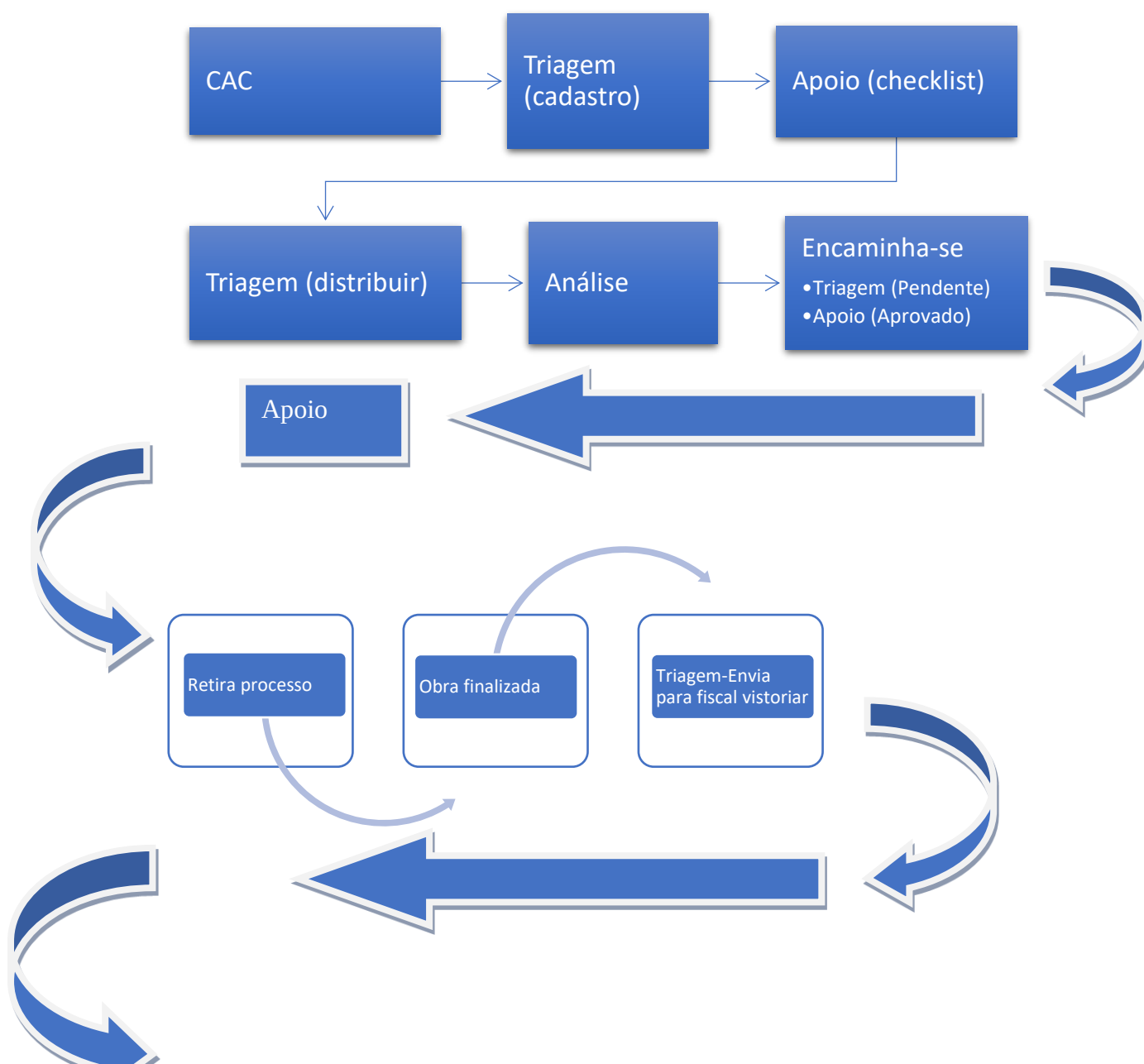
A média de projetos novos protocolados para análise é de aproximadamente 50 projetos por mês, sendo que a grande maioria é indeferida e retorna para reanálise. O município

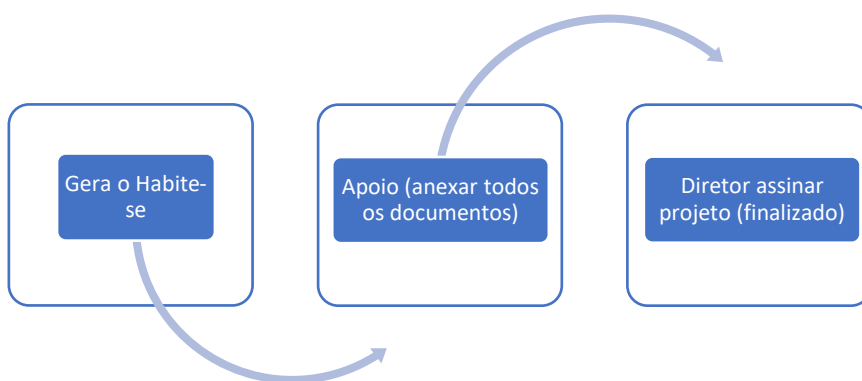
conta com a Portaria nº xxx, que limita em três vezes o número de análises por projeto. Após essas análises, caso o projeto não seja passível de aprovação, ele é indeferido e arquivado. O requerente deverá então fazer nova abertura do processo com o pagamento integral das taxas.

3.2 PROCESSO ADMINISTRATIVO HIDROSSANITÁRIO

Na Prefeitura Municipal de São José para ser feita a análise do processo administrativo hidrossanitário é passado primeiramente por um check – list, que vê se há toda documentação necessária para dar sequência ao processo, e assim é seguido um fluxograma como apresentado na figura 8 a seguir.

Figura 9 - Fluxograma do Processo





Fonte: Autor, 2022.

Como apresentado no fluxograma o processo pode levar mais tempo caso venha sem documentação ou tenha pendências em projeto, sendo assim como sugestão normativa proposta neste trabalho visa essa aprovação de maneira mais rápida e eficiente para concluir o processo, entretanto, após a aprovação a execução deve ser feita de acordo com o projeto aprovado, caso isso não ocorra, o processo volta para Vigilância e o responsável técnico apresenta um projeto de acordo com o que está sendo feito na obra e que atenda o que se pede, ou corrige a execução e em um retorno do fiscal a obra esteja sendo executada de acordo com o projeto.

4 RESULTADOS

Diante da grande demanda de projetos indeferidos na primeira análise, foi feita uma listagem com os erros mais cometidos pelos projetistas de acordo com a análise que é feita pelo setor da vigilância sanitária de São José – SC, sendo assim, para ajudar o responsável técnico foi apresentado um decreto como alternativa de auxiliar o mesmo a cumprir com o que é pedido pelos analistas da Prefeitura Municipal de São José.

4.1 DOCUMENTAÇÃO OBRIGATÓRIA PARA PROTOCOLO DE ANÁLISE DE PROJETO HIDROSSANITÁRIO

De acordo com o capítulo 1 do decreto 2.022, proposto neste estudo para aprovação do projeto hidrossanitário o requerente precisa anexar uma documentação para que possa ser feita a análise do seu projeto, com isso precisa ter essas documentações na Prefeitura Municipal de São José – SC:

4.1.1 PROJETO HIDROSSANITARIO COM REDE:

- Anotação de responsabilidade técnica – ART referente às atividades de projeto e execução (ou regularização e laudo) de “tratamento de efluentes domiciliares” e de “rede hidrossanitária”, contendo o endereço completo e a correta área construída da obra.
- Registro de responsabilidade técnica – RRT referente às atividades de projeto e execução de “instalações hidrossanitárias prediais”.
- Consulta de viabilidade urbanística referente à finalidade da edificação.
- Declaração de viabilidade técnica de esgoto atualizada, emitida pela casan, indicando a viabilidade de atendimento da edificação pelo sistema público de esgotamento sanitário. Em caso de negativa de viabilidade, incluir no projeto o sistema individual de tratamento de esgoto (memorial de cálculo e plantas).
- Memorial de cálculo do projeto hidrossanitário. Devem constar, no mínimo, os seguintes itens: cálculo do número de contribuintes (02 pessoas/dormitório); cálculo do

consumo de água e dimensionamento do reservatório (200 l/hab.dia); cálculo da produção de resíduos sólidos e dimensionamento do depósito.

- 01 do Projeto Arquitetônico
- 01 do Projeto Hidrossanitário

4.1.2 PROJETO HIDROSSANITARIO SEM REDE:

Deve ser apresentado todos os itens do tópico 4.1.1.e quando no bairro não houver rede de esgoto, e o mesmo utilizar sumidouro anexar:

- Apresentar o Laudo de teste de percolação do solo e o Laudo de sondagem com indicação do nível do lençol freático, junto à respectiva ART (para disposição final dos efluentes em sumidouro/valas de infiltração). Ressalta-se que o teste de percolação do solo deve seguir todos os procedimentos detalhados no Anexo A da NBR 13969/97.

4.2 ERROS RECORRENTES NO PROJETO HIDROSSANITÁRIO

Com base na vivência durante o estágio realizado no setor de análise de Projetos Hidrossanitários da Vigilância Sanitária de São José, mediante participação nas análises técnicas, pode-se elencar os erros mais recorrentes nos projetos submetidos para análise. Tais erros estão apresentados abaixo, subdivididos nos temas sanitário, hidráulico e pluvial.

Os maiores erros que acontecem no sistema de esgoto residencial são causados por uma falta de planejamento ou má execução, o que não deveria acontecer de nenhuma forma, mas que ainda ocorre no Brasil.

De acordo com Carvalho Júnior (2018), para o engenheiro Ercio Thomaz, patologia das construções é o “campo da ciência que procura, de forma metodizada, estudar os defeitos dos materiais, dos componentes, dos elementos ou da edificação como um todo, diagnosticando suas causas e estabelecendo seus mecanismos de evolução, formas de manifestação, medidas de prevenção e recuperação”. Quando encontradas patologias em construções as mesmas geram custos adicionais, ações jurídicas e a perda da confiança na empresa responsável pela estrutura. Os custos estimados com reparos chegam a 5% do valor total da obra.

Em concordância com SINDUSCON-SP (2022), 75% das patologias da construção são decorrentes de problemas relacionados com as instalações prediais de água e esgoto.

Em algumas vistorias foi notório muitos erros cometidos nas instalações sanitárias, sendo assim, retornando muitos projetos que já foram aprovados, mas que na obra não está sendo executado de acordo com o previsto.

Além das ações corretivas quando existem patologias, deve-se pensar nas ações preventivas durante a fase de projeto.

Segundo pesquisa do Sindicato de Habitação do Rio de Janeiro (2013), elas costumam causar transtornos, aborrecimentos e desconfortos, em geral associados aos sintomas comuns de suas manifestações. São elas: vazamentos, ruídos ou obstruções frequentes em tubulações; mau cheiro e refluxos em sistemas prediais de esgoto sanitário e de águas pluviais; insuficiência de pressões e vazões nos aparelhos sanitários; oscilações na temperatura de utilização de água quente, entre outros.

Poucas são as manifestações patológicas decorrentes do uso em termos relativos. A maior parte decorre de causas sistêmicas e de falhas de manutenção.

As principais patologias segundo pesquisa do Sindicato de Habitação do Rio de Janeiro:

- Água fria: mau funcionamento de válvulas fluxíveis (válvula de descarga); vazamentos em tubulações; vazamento de peças que extravasam de reservatórios (Caixas de descarga); e mau funcionamento do sistema de recalque.
- Água quente: depende do tipo de aquecedor (acumulação, a gás etc.), mas também do tipo de material usado.
- Esgotos sanitários: vazamento na junta ralo-piso; vazamento de tubulações; vazamento de aparelhos sanitários; mau funcionamento das bacias sanitárias; mau cheiro; e entupimento de tubulações.
- Águas pluviais: transbordamento de calhas e vazamento na tubulação.

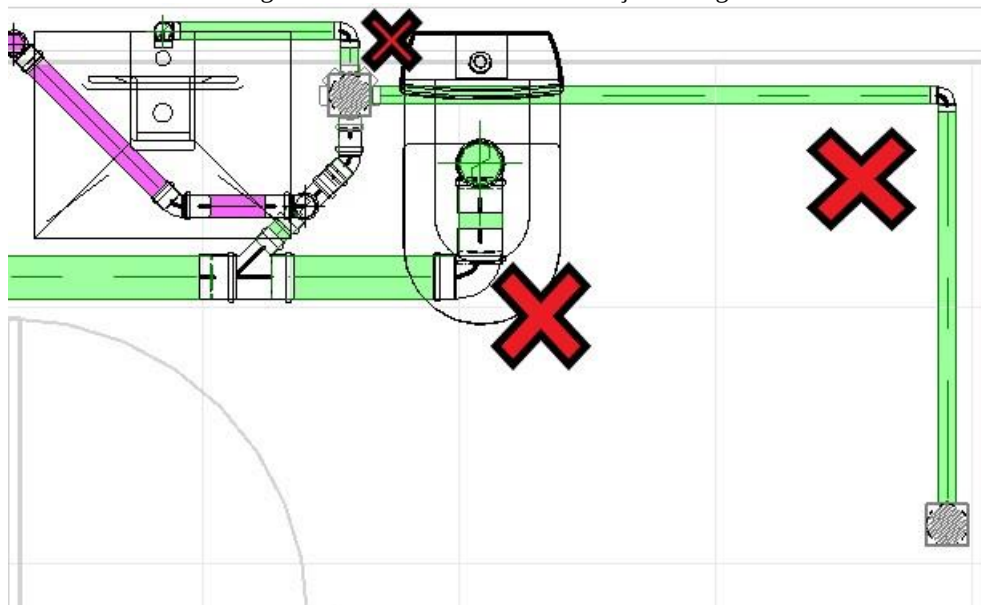
4.2.1 PROJETO SANITÁRIO

O projeto sanitário abrange uma série de erros cometido pelos projetistas, a seguir será apresentado os erros mais frequentes que ocorrem em um projeto com rede de esgoto e sem rede de esgoto.

Para que não haja problemas deve ser usado conectores com ângulos internos centrais a 45° ao invés de joelhos e curvas a 90° nas tubulações de esgoto, melhorando o escoamento do efluente e permitindo maior facilidade de manutenção. Sendo assim a Figura 9 mostra o erro

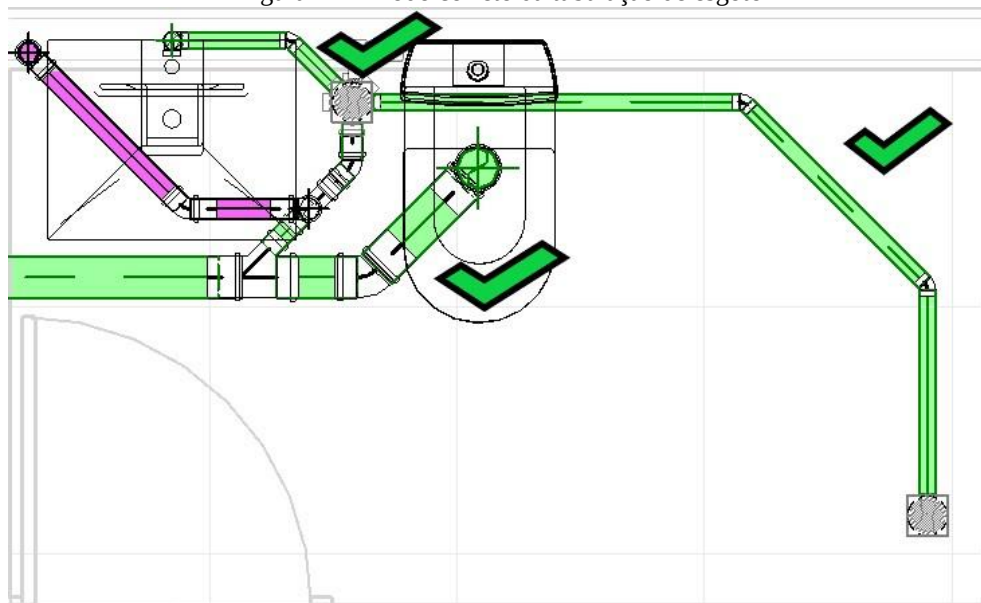
que ocorre na projeção de uma tubulação de esgoto com curvas de 90° e a Figura 10 mostra o modo correto de ser projetado.

Figura 10 – Erro na curva da tubulação de esgoto



Fonte: Pereira e Lucas, 2020.

Figura 11 - Modo correto da tubulação de esgoto

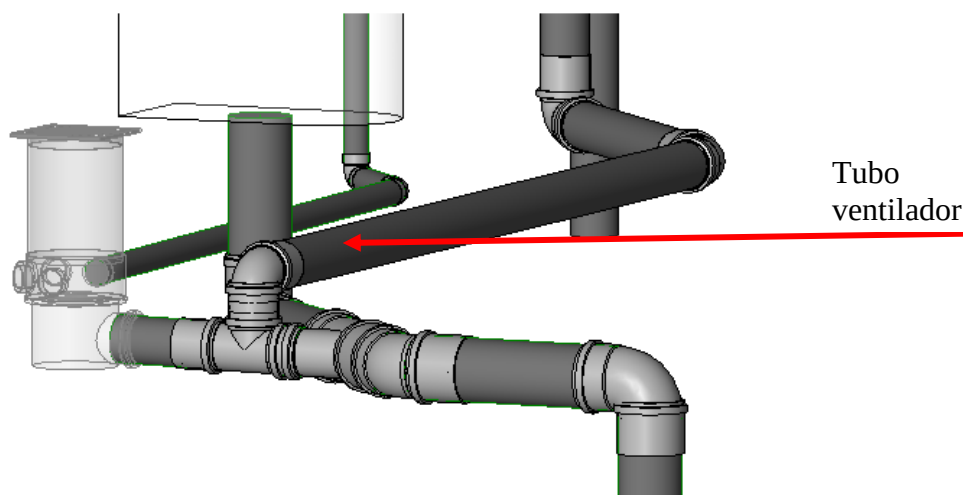


Fonte: Pereira e Lucas, 2020.

Como foi visto uma das patologias mais recorrentes é o mau cheiro nos banheiros e uma ação preventiva para evitar esse retorno do cheiro é na tubulação de esgoto sanitário a utilização do cano de ventilação que deve ser instalado após o desconector e muitos projetistas esquecem esse item na hora de fazer o Projeto Hidrossanitário, e deve ser instalado de maneira correta seguindo a NBR 8160/1999, se tem alguns itens:

- O ramal da tubulação de ventilação deve ser conectado na parte superior do ramal de esgoto, pois assim, evita que o esgoto invada o sistema de ventilação, como é mostrado na figura 11.

Figura 12 - Tubo ventilador superior ramal de esgoto



Fonte: Pereira, 2020.

- O diâmetro do ramal de ventilação deve ser no mínimo de 50 mm, como mostrado na Tabela 8.

Tabela 8 - Dimensionamento dos ramais de ventilação

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação	Número de unidades Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

Fonte: NBR 8160/1999

- Para evitar o retorno de espumas na Área de Serviço deve se ter um desconector com um ralo ou um sifão, sendo apresentado em nota ou detalhamento, de acordo com a NBR 8160/1999.

Quando o bairro ou o lote não são atendidos por rede coletora de esgoto da concessionária local, é feito um sistema individual de esgoto para o tratamento do mesmo, sendo usado por norma uma fossa séptica, filtro anaeróbico e como sistema final pode ser usado clorador, sumidouro ou vala de infiltração.

O sistema individual é apresentado com muitos erros e os principais erros são:

- Fossa Séptica – No primeiro sistema um dos erros mais cometidos é a tubulação de saída, essa deve ser $\frac{1}{3}$ da altura útil total, e assim a tubulação de entrada deve ter um desnível de 5 cm em relação a saída.
- Filtro Anaeróbico- No segundo sistema, a altura útil costuma ser apresentada de maneira incorreta, sendo que a mesma tem que ter 1,20 m, entre o tanque séptico e o filtro anaeróbico deve ter uma perda de carga hidráulica do nível mínimo do tanque para o nível máximo do filtro de 0,10 m.
- Clorador – Entre os últimos itens do sistema individual, esse costuma ser representado sem um suporte fixo ou sem acesso a nível do piso.
- Sumidouro – Como outra alternativa o mesmo é apresentado sem teste de sondagem e percolação, sendo assim é indeferido na primeira análise e recomendado utilizar clorador como meio mais eficaz e econômico, então costuma ser reapresentado com a indicação recomendada. Porém caso não haja mudança ele é apresentado sem a distância mínima de 1,5m entre o fundo do sumidouro e o nível máximo do lençol freático.

4.2.2 PROJETO HIDRÁULICO

O projeto hidráulico que é composto pelo sistema de água fria e água quente, também é apresentado com grande demanda de erros, sendo que deve constar no mesmo as instalações de água fria na planta baixa dos pavimentos (hidrômetro, alimentador predial, projeção do reservatório, tubulações/colunas de distribuição de água).

Em muitos projetos não é apresentado o que foi mencionado anteriormente, além de precisar adotar um meio de proteção para o alimentador predial contra rupturas, escapamentos ou infiltrações de acordo com Art. 66º do Decreto Estadual nº1.846/2018 que é esquecido.

O erro que acontece de maneira frequente também é não cotar a distância do alimentador predial das fontes poluidoras.

4.2.3 SISTEMA DE ÁGUA PLUVIAL

No projeto deve ser incluído o sistema de drenagem pluvial da planta baixa cobertura e terreno para que saiba o encaminhamento das águas da chuva, as instalações da drenagem pluvial pode ser seguida pela NBR 10844/1989 e pelo decreto estadual nº 24.980/1985, sendo

assim, o projetista saberá o que deve ser incluído nesse sistema que tem grande importância na obra.

Os projetos muitas vezes são apresentados sem a planta de cobertura ou são apresentados com a mesma, porém sem a indicação do fluxo e inclinação das calhas ou como será feito a captação da água da chuva, portanto deve ser apresentado o mesmo de acordo com o que é pedido na NBR apresentada anteriormente juntamente com o que se pede em cada município.

4.3 PROPOSTA DE INSTRUÇÃO NORMATIVA

Tendo conhecimento dos erros mais recorrentes cometidos pelos profissionais que submetem os projetos hidrossanitários à PMSJ (Prefeitura Municipal de São José) e, com base nos pareceres técnicos emitidos pelos analistas, foi elaborada uma minuta de Decreto para que os projetistas elaborem projetos em consonância com as normas e requisitos do município.

Portanto, essa proposta de Decreto teve como embasamento: normas técnicas da ABNT, legislação vigente do município de São José e pareceres técnicos emitidos pelos analistas de projeto.

Segue abaixo a Instrução Normativa:

Instrução Normativa Nº 2.022 de 01/11/2022

Para a aprovação de Projeto Hidrossanitário e a expedição do alvará sanitário tipo Habite-se, estabelece as seguintes providências.

O Prefeito Municipal de São José, no uso de suas atribuições legais,

Decreta:

SEÇÃO I

Da Análise

Art. 1º Dos critérios que se aplicam a este decreto, estão enquadradas as seguintes classificações:

I – Residências unifamiliares

II- Residências geminadas

CAPÍTULO I – DOS DOCUMENTOS

Art. 2º Para aprovação do projeto hidrossanitário devem ser anexado os seguintes documentos:

I – 01 via do Projeto Arquitetônico

II - Anotação de Responsabilidade Técnica – ART referente às atividades de projeto e execução (ou regularização e laudo) de “*tratamento de efluentes domiciliares*” e de “*rede hidrossanitária*”, contendo o endereço completo e a correta área construída da obra ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT referente às atividades de projeto e execução de “*instalações hidrossanitárias prediais*”.

III - Consulta de viabilidade urbanística referente à finalidade da edificação.

IV - Declaração de Viabilidade Técnica – Esgoto atualizada emitida pela CASAN, indicando a viabilidade de atendimento da edificação pelo sistema público de esgotamento sanitário. Em caso de negativa de viabilidade, incluir no projeto o sistema individual de tratamento de esgoto (memorial de cálculo e plantas).

V – Caso seja usado sumidouro no sistema individual deve ser apresentado laudo de teste de percolação do solo e sondagem, nos termos da NBR 13969/97, junto à respectiva ART (Para disposição final dos efluentes em sumidouro).

VI – 02 vias do projeto hidrossanitário

CAPÍTULO II - ANÁLISE TÉCNICA

Art. 3º Para aprovação o projeto hidrossanitário deve apresentar:

I – Memorial de cálculo do Projeto Hidrossanitário contendo, no mínimo, os seguintes itens: Cálculo do número de contribuintes (02 pessoas/dormitório); Cálculo do consumo de água e dimensionamento do reservatório (200 L/hab.dia); Cálculo da produção de resíduos sólidos e dimensionamento do depósito; Dimensionamento do sistema de tratamento de esgoto (100/130/160 L/d.pessoa). Para o cálculo da população da edificação deve ser considerado 02 pessoas para cada dormitório.

II - Todas as tubulações devem ser identificadas e indicar os respectivos diâmetros no projeto.

III - Os diâmetros adotados deverão atender às disposições das normas técnicas aplicáveis.

IV - As peças gráficas deverão obedecer escalas de 1:100 metros para plantas da edificação; 1:100 para cortes e fachadas (se o edifício projetado tiver altura superior a 30 metros) e 1:50 metros nos demais casos; 1:500 metros para plantas de locação e perfis do terreno, e 1:25 metros para os detalhes, sendo que outras escalas só serão usadas quando justificadas tecnicamente. As escalas não eliminarão o emprego de cotas indicativas das dimensões (Art. 12 do Decreto Estadual 24980/85).

V - Deve ser apresentado a planta de cobertura e a planta de implantação do empreendimento, na qual deve constar de forma clara: locação da edificação e logradouros públicos, locação do depósito temporário de resíduos sólidos, locação do sistema de tratamento de esgoto, traçado do alimentador predial de água potável e traçado da rede pluvial.

CAPÍTULO III – DAS INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

Art. 4º Com relação à rede de esgoto deve seguir os seguintes incisos:

I – Os diâmetros mínimos das tubulações de esgoto, devem ser feitos conforme indicado na Tabela 3 da NBR 8160/99.

II - Para melhor compreensão da rede de esgoto apresentar detalhamento para cada ambiente em escala 1:25. Caso na planta do térreo não permita a visualização das conexões.

III - O diâmetro do ramal de esgoto da máquina de lavar roupas, deve ser conforme a NBR 8160/1999.

IV - O projeto da rede predial de esgoto, deve seguir os seguintes itens previstos na NBR 8160/99:

a) Nas tubulações de esgoto horizontais, o ângulo central das mudanças de direção deve ser menor ou igual a 45° (item 4.2.3.3. da NBR 8160/99).

b) Os desvios, as mudanças de declividade e a junção de tubulações de esgoto enterradas devem ser feitos mediante o emprego de caixas de inspeção (item 4.2.6.2).

V - Conforme NBR 8160/99 (item 4.2.6.2), para garantir a acessibilidade aos elementos do sistema, devem ser respeitadas no mínimo as seguintes condições:

a) a distância entre dois dispositivos de inspeção não deve ser superior a 25,00 m;

b) os comprimentos dos trechos dos ramais de descarga e de esgoto de bacias sanitárias, caixas de gordura e caixas sifonadas, medidos entre os mesmos e os dispositivos de inspeção, não devem ser superiores a 10,00 m.

VI - Indicar as declividades das tubulações de esgoto no projeto, em conformidade com a NBR 8160/1999 (item 4.2.3.2).

VII - Cada residência geminada deve possuir um sistema de coleta e tratamento de esgoto independente, sendo vedada a passagem de tubulação em área privativa de outra unidade habitacional.

Art 5º Para aprovação do projeto hidrossanitário a ventilação deve apresentar:

I – Prever a ventilação das instalações de esgoto dos banheiros, em conformidade com a NBR 8160/1999.

II – O sistema de ventilação da rede de esgoto, conforme definido na Tabela 1 da NBR 8160/99, não pode ultrapassar as distâncias máximas entre o desconector e o tubo ventilador.

III – A representação do ramal de ventilação no detalhe de esgoto, deve ser conectada na parte superior do ramal de esgoto, de forma a não acumular efluente em seu interior. Verificar representação na Figura 2 da NBR 8160/99.

IV – O diâmetro dos ramais de ventilação, devem seguir a Tabela 8 da NBR 8160/1999. Para ramais em que o grupo de aparelhos tenha bacia sanitária, o diâmetro mínimo é 50 mm.

V – De acordo com a NBR 8160/1999. Prever tubo ventilador em ponto após os desconectores – ralo sifonado e bacia sanitária, respeitando as distâncias máximas constantes na Tabela 1 da NBR 8160/1999 (Seguir Figura 2 da referida norma).

VI – Conforme item 4.3.6. da NBR 8160/99, a extremidade aberta de um tubo ventilador primário ou coluna de ventilação deve situar-se a uma altura mínima igual a 0,30 m acima da cobertura.

VII – As colunas de ventilação devem ser apresentadas na planta de cobertura.

Art. 6º Os desconectores devem cumprir as seguintes regras:

I – De acordo com a NBR 8160/99, item 4.2.2.1., todos os aparelhos sanitários devem ser protegidos por desconectores. Os desconectores podem atender um aparelho ou um conjunto de aparelhos. Portanto, prever alternativa para a máquina de lavar roupa e tanque (ralo sifonado antiespuma com grelha ou tampa cega, sifão, caixa sifonada).

II – Prever cobertura para a área de serviço, de modo a impedir a contribuição de águas pluviais no sistema de esgoto.

III – Em caso de ralo sifonado com grelha, deve ser prevista medida para impedir a entrada de água de chuva.

Art. 7º As caixas de gordura devem ser apresentadas de acordo:

I – Apresentar detalhamento em planta e corte da caixa de gordura, de acordo com a NBR 8160/1999.

II – Os diâmetros das tubulações de entrada e saída da caixa de gordura, devem respeitar os limites mínimos estabelecidos na NBR 8160/1999.

III – O detalhamento da caixa de gordura – CG, em conformidade com o item 5.1.5.1 da NBR 8160/1999. Indicar a altura da parte submersa do septo.

IV – A parte submersa do septo de saída da caixa de gordura deve ter no mínimo 0,20m (CGP ou CGS), 0,35m (CGD) ou 0,40m (CGE), conforme item 5.1.5.1.3 da NBR 8160/99.

VI – Em projeto deve ter uma nota sobre a impermeabilização da caixa de gordura e caixa de inspeção, conforme estabelece o item 4.2.6 da NBR 8160/99.

VII – Segundo a NBR 8160/1999, as caixas de gordura devem ser instaladas em locais de fácil acesso e com boas condições de ventilação. Recomenda-se, portanto, que as caixas de gordura não sejam instaladas nas garagens, e sim em área externa à edificação.

VIII – As caixas de gordura, inspeção e pluvial devem estar localizadas na parte externa da edificação.

IX – Conforme NBR 8160/99 (item 4.2.6.2), para garantir a acessibilidade aos elementos do sistema, o ramal de esgoto entre a pia e a caixa de gordura deve ter comprimento máximo de 10,00 m, o que deve estar indicado em projeto por meio de nota ou cotas em planta.

Art. 8º As caixas de inspeção devem ser apresentadas de acordo:

I – Apresentar detalhamento em planta e corte da caixa de inspeção de esgoto, de acordo com a NBR 8160/1999.

II – As caixas de inspeção (CI) devem ter no mínimo 0,60x0,60m de dimensões em planta, de acordo com a NBR 8160/99.

III – As caixas de inspeção devem ter o fundo construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar formação de depósitos (item 5.1.5.3. da NBR 8160/99). Corrigir o detalhamento da caixa de inspeção de esgoto, observando que o nível da tubulação de saída deve ser o mesmo que o do fundo da caixa.

IV – As caixas de inspeção de esgoto devem ser locadas na área externa da residência. Providenciar a adequação desse item no projeto.

V – Conforme a NBR 8160/1999, não devem ser colocadas caixas de inspeção e de gordura em ambientes pertencentes a uma unidade autônoma (área privativa), quando as mesmas recebem a contribuição de despejos de outras unidades autônomas. Providenciar a adequação desse item no projeto.

CAPÍTULO IV – DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO INDIVIDUAL

Art. 9º Do dimensionamento do sistema de tratamento de efluentes, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis.

I – Definir o valor da variável número de contribuintes (N). O valor deve ser o mesmo em todos os cálculos apresentados.

II – O valor de Contribuição de esgoto (C) adotado deve ser condizente com residência. Adotar contribuição diária de esgoto igual a 130 L/pessoa.dia (padrão médio) ou 160 L/pessoa.dia (padrão alto).

III – O valor adotado para lodo fresco (Lf). Consultar tabela 1 da NBR 7229/93.

IV – A variável período de retenção de despejos (T) de acordo com a contribuição diária de esgoto. Consultar tabela 2 da NBR 7229/93.

V – O valor adotado para taxa de acumulação de lodo, em dias (K). Consultar tabela 3 da NBR 7229/93.

Art. 10º Apresentar o cálculo de dimensionamento do sistema de tratamento de efluentes, de acordo com as NBRs 7229/93, 13969/97 e 8160/99, bem como apresentar os respectivos detalhamentos em corte e planta, contendo as informações e dimensões mínimas exigidas pelas normas supracitadas.

Art. 11º Apresentar o detalhamento em planta e corte do sistema de tratamento de esgoto em escala 1:25, de acordo com as normas técnicas aplicáveis – NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997. As representações em prancha devem ser compatíveis com as informações constantes no memorial.

Art. 12º O detalhamento em planta e corte do sistema de tratamento de esgoto, de acordo com

as normas técnicas aplicáveis – NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997.

I – Representar na planta baixa do térreo o sistema de tratamento de efluentes, com a identificação e indicação das dimensões de suas unidades. Representar todas as tubulações de esgoto e caixas de inspeção até o referido sistema.

II – Indicar a destinação do efluente tratado na planta baixa do térreo.

III – Representar a tubulação de saída do clorador até a ligação com a rede pública pluvial.

IV – Indicar na planta baixa do térreo os afastamentos das unidades do sistema de tratamento de efluentes em relação à edificação e aos limites do terreno. A distância horizontal mínima entre os referidos elementos deve ser de 1,5 m (representar a delimitação do lote).

V – Apresentar as distâncias entre o sistema de tratamento de esgoto e os limites laterais, considerando que este deve estar a, no mínimo:

a) 3,00 m do alimentador predial de água (Decreto Estadual 1846/2018);

b) 1,50 m de construções e limites de terrenos (NBR 7229/93);

VI – Prever tampa de acesso às unidades de tratamento, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis – NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997.

VII – Incluir as dimensões das tampas de inspeção do tanque séptico e filtro anaeróbio, de acordo com o item 5.14 da NBR 7229/93.

Parágrafo único: Com relação ao inciso V, as distâncias mínimas são computadas a partir da face externa mais próxima aos elementos considerados.

SEÇÃO II - TANQUE SÉPTICO

Art. 13º Das especificações que devem conter no tanque séptico para aprovação do projeto Hidrossanitário:

I – Adotar apenas uma tubulação de entrada no tanque séptico.

II – A altura dos septos de entrada e saída do tanque séptico, de acordo com o item 5.13 e a NBR 7229/1993.

III – A posição da tubulação de entrada de efluente no tanque séptico, em conformidade com a NBR 7229/1993. O dispositivo de entrada de esgoto deve prevenir sua saída em curto-circuito, devendo estar em lado oposto ao dispositivo de saída.

IV – A relação comprimento/largura do tanque séptico, conforme item 5.9 da NBR 7229/1993.

V – A profundidade mínima do tanque séptico, conforme Tabela 4 da NBR 7229/1993.

VI – O detalhamento do tanque séptico, em conformidade com a NBR 7229/1993 (Representar septos de entrada e saída, tampa de inspeção, nos moldes das Figuras 3 e 5 da referida norma).

SEÇÃO III - FILTRO ANAERÓBIO

Art. 14º Disposições que precisam no filtro anaeróbico para aprovação do projeto Hidrossanitário:

I – De acordo com a NBR 13969/97, filtros anaeróbios prismáticos devem ter seu leito totalmente preenchido com material filtrante, fundo inclinado com distribuição do efluente por meio de tubos perfurados e canaleta receptora do efluente com poço de drenagem de lodo (Figura B.2 da NBR 13969/97). Caso o filtro anaeróbio seja cilíndrico, a distribuição de esgoto afluente deve ser por meio de fundo falso, sendo que as tubulações de distribuição e limpeza são independentes (Figura B.5 da NBR 13969/97). Fazer projeto conforme todos os requisitos da NBR 13969/97.

II – A perda de carga hidráulica entre o nível mínimo no tanque séptico e o nível máximo no filtro anaeróbio é de 0,10 m, conforme NBR 13969/1997.

III – A altura útil do filtro anaeróbio deve ser limitada a 1,20 m, conforme disposições da NBR 13969/1997.

IV – Indicar a especificação da brita a ser adotada no filtro anaeróbio, conforme NBR 13969/1997. Representar no detalhamento em corte a parcela que deverá ser preenchida com brita.

V – O detalhamento em corte do filtro anaeróbio, em conformidade com a NBR 13969/1997 (indicação da altura do fundo falso, da distância do tubo-guia até o fundo e da distância da tubulação de entrada até o fundo).

VI – O detalhamento do filtro anaeróbio, em conformidade com a NBR 13969/1997 (Representar canaleta coletora, tubo de limpeza, tampa de inspeção, detalhes do fundo falso, nos moldes da Figura B.5 – a1, a2 e a3 da referida norma).

VII – Apresentar o detalhamento do fundo falso do filtro anaeróbio, de acordo com a Figura B.5 – Planta 3-3 da NBR 13969/1997.

VIII – O diâmetro da tubulação de limpeza do filtro anaeróbio cilíndrico, de forma a atender as disposições da NBR 13969/1997.

IX – Apresentar detalhes em corte do filtro anaeróbio, mostrando o poço de drenagem na canaleta receptora e os tubos de distribuição/coletores, em conformidade com a NBR 13969/1997 (Figura B.2 – Corte 1-1 e Corte 2-2). Apresentar detalhe do tubo de distribuição de esgoto do filtro anaeróbio, em conformidade com a NBR 13969/1997 (Figura B.4).

X – Corrigir o comprimento útil do filtro anaeróbio prismático representado em detalhamento. Este comprimento é medido após a câmara de entrada, pois deve ser considerada apenas a parcela preenchida com brita.

XI – Indicar a distância máxima a ser mantida entre duas canaletas coletoras consecutivas, conforme prevê a NBR 13969/1997.

SEÇÃO IV – CLORADOR

Art. 15º Para aprovação do projeto hidrossanitário o clorador deve seguir:

I – Prever unidade de desinfecção para lançamento do efluente tratado na rede de drenagem pluvial, conforme NBR 13969/1997.

II – Apresentar o dimensionamento do clorador, bem como o detalhamento em planta e corte. Representar o clorador na planta baixa do térreo.

~~**III** – A altura útil do clorador adotada no memorial diverge da indicada no detalhamento em prancha. Providenciar a adequação desse item no projeto.~~

IV – Prever tanque na unidade de cloração para garantir o tempo de contato mínimo de 30 minutos estabelecido na NBR 13969/97.

V – O clorador deverá ser dotado de suporte fixo e perfurado para a colocação de pastinhas de cloro. Representar no detalhamento.

VI – O detalhamento em corte do clorador. Prever acesso, ao nível do piso, para colocação periódica das pastilhas. Normalmente, adota-se cap de inspeção.

VII – A tubulação do clorador deve ser conectada diretamente à galeria de águas pluviais, sem passar por caixas pluviais com grelha dentro da propriedade, em função da possível liberação de odores.

SEÇÃO V – SUMIDOURO

Art. 16° Para aprovação do projeto hidrossanitário o sumidouro deve apresentar:

I – O dimensionamento da unidade de disposição de efluentes no solo (sumidouro), de acordo com o laudo de sondagem e de percolação corrigido. A adoção da altura útil do sumidouro deve considerar o nível do lençol freático e o perfil hidráulico do sistema de tratamento.

II – O detalhamento em planta e corte do sumidouro, de acordo com o dimensionamento e a NBR 13969/1997.

a) Conforme NBR 13969/1997, deverá ser garantida a distância mínima de 1,5 m entre o fundo do sumidouro e o nível máximo do lençol freático. Indicar a cota do terreno, bem como a cota de fundo do sumidouro e do nível máximo do lençol freático, no detalhamento em corte do sistema de tratamento de esgoto, demonstrando que a distância mínima de 1,5 m exigida em norma será mantida.

b) Caso não seja possível a instalação de sumidouro, adotar alternativa normatizada e compatível com o local para disposição/destinação dos efluentes, a exemplo de clorador e lançamento na galeria pública de drenagem pluvial ou vala de infiltração.

SEÇÃO VI - VALA DE INFILTRAÇÃO

Art. 17° Para aprovação do projeto hidrossanitário feito com vala de infiltração deve apresentar:

I – Rever o detalhamento em planta e corte das valas de infiltração, de acordo a NBR 13969/1997.

a) Conforme NBR 13969/1997, deverá ser garantida a distância mínima de 1,5 m entre o fundo da vala de infiltração e o nível máximo do lençol freático. Indicar a cota do terreno, bem como a cota de fundo da vala e do nível máximo do lençol freático, no detalhamento em corte do sistema de tratamento de esgoto, demonstrando que a distância mínima de 1,5 m exigida em norma será mantida. Os valores devem ser compatíveis com o laudo apresentado e o perfil hidráulico do sistema;

b) Apresentar detalhe do tubo de distribuição, conforme item 5.1.3.8 da NBR 13969/1997.

II – Conforme NBR 13969/1997, deverá ser garantida a distância mínima de 1,5 m entre o fundo da vala de infiltração e o nível máximo do lençol freático. O laudo de sondagem constante

no processo indica que a profundidade do lençol freático é de 1,44 m no local. Para propiciar a construção de vala com o afastamento mínimo exigido, o projeto prevê o aterro de 0,76 m. Contudo, a implantação de aterro deve considerar o perfil hidráulico do sistema e nível da residência.

III – Apresentar o perfil hidráulico do sistema de tratamento de esgoto, com a indicação de todas as cotas (do terreno natural, do terreno após aterro, das unidades do sistema de tratamento de esgoto, do fundo da vala de infiltração e do nível máximo do lençol freático), demonstrando que a distância mínima de 1,5 m exigida em norma será mantida.

IV – Caso não seja viável a elevação do terreno/residência, alterar o tipo de disposição do efluente, de acordo com a NBR 13969/1997 (por exemplo, cloração e ligação à galeria de drenagem pluvial). No caso de implantação de valas de infiltração, para a emissão do habite-se, **deverá ser comprovada a execução da altura de elevação do terreno indicada no projeto.**

V – Apresentar laudo de teste de percolação do solo, nos termos da NBR 13969/97. O laudo de teste de percolação do solo apresentado não segue a referida norma (o ensaio deve ser realizado, no mínimo, em 3 pontos, distribuídos aproximadamente de modo a cobrir áreas iguais no local indicado para infiltração).

VI – O dimensionamento das valas de infiltração (rever taxa máxima de aplicação diária e cálculo das áreas laterais/fundo).

VII – O detalhamento das valas de infiltração, em conformidade com a NBR 13969/97 (Prever dispositivos para uso alternado das valas; prever proteção contra cargas rodantes; apresentar detalhe do tubo de distribuição).

CAPÍTULO V - INSTALAÇÕES DE ÁGUA POTÁVEL

Art. 18º Rede de água:

I – Incluir as instalações de água fria na planta baixa dos pavimentos (hidrômetro, alimentador predial, projeção do reservatório, tubulações/colunas de distribuição de água).

II – Incluir na planta de cobertura a projeção do reservatório superior, traçado do barrilete e posição das colunas de água fria.

III – Sugere-se rever a planta na qual é indicado o reservatório superior, traçado do barrilete e posição das colunas de água fria: o ideal é indicar na planta de cobertura, em escala adequada.

IV – Indicar na planta baixa do térreo as distâncias entre o alimentador predial de água potável e as fontes potencialmente poluidoras (tubulações de esgoto e unidades do sistema de tratamento), em conformidade com as disposições do Art. 66 do Decreto Estadual nº1.846/2018. Quando for necessária a instalação com afastamento menor do que o estabelecido, deverão ser indicados os meios adotados para proteção do alimentador predial contra rupturas, escapamentos ou infiltrações.

V – Definir a forma de acionamento da bacia sanitária, justificando a adoção do diâmetro do ramal de água para esse aparelho.

VI – As instalações prediais de água fria deverão ser projetadas de modo que a alimentação de todos os pontos de consumo seja feita a partir do reservatório superior (item 3.10 do Manual de Serviços e Instalação Predial de Água e Esgotos Sanitários da Casan).

Portanto, corrigir a derivação do alimentador predial que foi utilizada para abastecer a edícula, de forma que este abastecimento, assim como os demais, seja proveniente do reservatório superior / corrigir a alimentação da piscina.

VII – Apresentar os detalhamentos isométricos em escala (1:20 ou 1:25), indicando o diâmetro das tubulações e a altura dos pontos de utilização de água, registros, etc.

SEÇÃO VII - RESERVATÓRIO

Art. 19º O reservatório deve ser apresentado segundo as orientações:

I – Apresentar detalhamento do reservatório (planta e corte) indicando todas as tubulações existentes (alimentação, distribuição, limpeza, extravasão e ventilação), seus respectivos diâmetros e níveis, conforme NBR 5626/2020.

II – O volume total de água potável armazenada no reservatório deve ser limitado a um valor que assegure a potabilidade dentro do período de detenção médio, sob utilização normal, de modo a evitar redução excessiva da ação residual do agente desinfetante. Recomenda-se limitar o volume ao valor que corresponda a 3 dias de consumo (item 6.5.6.3 da NBR 5626/20).

III – A ligação da extremidade superior de cada coluna de alimentação diretamente ao reservatório oferece sérios inconvenientes, como problemas na estanqueidade. Por isso, deve-se adotar saída única do reservatório, com posterior ligação às colunas de distribuição por meio de barrilete.

IV – Rever o detalhamento do reservatório de água (planta e cortes), bem como a posição de suas respectivas tubulações (abastecimento, distribuição, extravasão e limpeza), de acordo com a NBR 5626/2020.

V – Inserir nota junto ao detalhe do reservatório contendo a inscrição "A pressão dinâmica da água no ponto de utilização não será inferior a 1 m.c.a., conforme o item 6.9.2 da NBR 5626/20".

VI – Quanto ao detalhamento do reservatório superior de água, corrigir os seguintes itens conforme NBR 5626/20:

a) A coluna de distribuição do reservatório superior de água deve ser ventilada após a passagem pelo registro, conforme prevê o item 6.15.2.5 da NBR 5626/2020. Prever tubulação de ventilação.

b) A tubulação de ventilação, quando possuir sua extremidade superior conectada ao reservatório, deverá estar a nível tal que não permita o retorno de água para seu interior (ou seja, acima de todas as outras tubulações do reservatório).

c) Caso a extremidade da tubulação de ventilação seja aberta, prever proteção para impedir a entrada de líquidos, poeiras, insetos etc.

d) A tubulação de limpeza do reservatório de água deverá permitir o completo esvaziamento do mesmo, ou seja, deverá estar posicionada ao fundo (item 6.5.9.1 da NBR 5626/2020).

e) A extremidade da tomada de água no reservatório deve ser elevada em relação ao fundo desse reservatório. Recomenda-se uma elevação de aproximadamente 2 cm.

f) Prever tela de proteção na extremidade de jusante da tubulação de extravasão, em conformidade com o item 6.5.9.6 da NBR 5626/2020.

g) O extravasor deve estar posicionado abaixo da tubulação de alimentação a uma distância mínima conforme Tabela 1 da NBR 5626/2020. Portanto, representar os níveis das tubulações do reservatório de forma a atender a norma técnica (item 6.15.2.3).

h) Recomenda-se que as tubulações de entrada e saída dos reservatórios de água potável sejam instaladas em lados opostos, de forma a prevenir zonas estagnadas no interior do reservatório, atendendo ao item 6.5.6.6. da NBR 5626/2020.

CAPÍTULO VI - INSTALAÇÕES DE DRENAGEM PLUVIAL

Art. 20º Para aprovação o projeto hidrossanitário deve incluir:

I – Incluir em projeto as instalações de drenagem pluvial da edificação e do pátio, nos termos da NBR 10844/1989 e do Decreto Estadual nº 24.980/1985.

II – A edificação deverá dispor de calhas e condutores adequados e suficientes para conduzir as águas pluviais até as sarjetas, passando por baixo das calçadas, conforme estabelecido no artigo 35 do Decreto Estadual 24980/85.

III – Rever o projeto de drenagem pluvial da edificação, considerando o escoamento das águas de chuva que incidirem na parte do terreno aos fundos do lote (que não tem acesso à parte da frente), de forma que o excedente que não infiltra seja corretamente conduzido à rede pluvial.

IV – Prever instalações de drenagem pluvial na porção do pátio aos fundos (caixa pluvial e condutores até a rede pública de drenagem), de modo a evitar o acúmulo de águas pluviais, nos termos da NBR 10844/1989.

V – Indicar a inclinação e fluxo das calhas em direção aos condutores verticais na planta de cobertura.

VI – Calhas pluviais em edificações geminadas deverão ser feitas individualmente.

VII – Rever o projeto de drenagem pluvial da edificação, indicando os dispositivos de coleta e condução das águas pluviais, sem que haja interferência nos terrenos vizinhos.

VIII – Somente são ligadas em rede pluvial as águas coletadas em sacadas, coberturas e áreas abertas. Os ralos existentes nas garagens, subsolo, térreo e pilotis (áreas cobertas) devem ser ligados na rede de esgoto.

IX – O detalhamento da caixa de areia, atentando que, para caixas com tampa em grelha ou similar, devem ser previstas medidas para evitar o acúmulo de água parada em seu interior.

X – Rever diâmetro dos condutores verticais, respeitando o que estabelece a NBR 10844/89, item 5.6.3.

XI – As águas pluviais coletadas na edificação e no pátio devem ser encaminhadas à rede pública de drenagem pluvial existente na via de acesso, não sendo permitido que tubulações passem por terrenos particulares vizinhos. Indicar a solução adotada neste caso, possivelmente o bombeamento das águas pluviais para a rede pluvial que passa em frente à residência.

XII – Representar os dispositivos de captação da água pluvial (calhas, ralos, etc), pois foram identificados apenas os condutores verticais.

XIII – As instalações de drenagem pluvial da edificação devem englobar toda a área de cobertura. Providenciar a adequação desse item no projeto.

XIV – Apresentar o detalhamento em planta e corte da caixa pluvial.

XV – Representar os tubos verticais pluviais na planta baixa do piso superior.

XVI – Representar e identificar os tubos verticais pluviais na planta baixa dos pavimentos e cobertura. Representar e identificar as caixas pluviais e tubos horizontais pluviais na planta baixa do térreo.

CAPÍTULO VII - INSTALAÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Art. 21º Para aprovação o projeto Hidrossanitário deve ter a lixeira sendo apresentada da seguinte maneira:

I – Apresentar o dimensionamento do depósito de resíduos sólidos da edificação e especificar o modelo adotado (cesto metálico fixo, lixeira de alvenaria coberta (ralo conectado ao esgoto), lixeira de alvenaria descoberta (ralo conectado à pluvial), contentores. Em qualquer das hipóteses, a lixeira deve ser posicionada no alinhamento frontal do terreno, e de modo a não obstruir, avançar ou bascular para o passeio público.

II – Representar na planta baixa do térreo a lixeira adotada (indicar tipo e dimensões). Especificar no projeto que a lixeira não poderá avançar para o passeio público.

III – Indicar em projeto que a abertura da lixeira não irá obstruir, avançar ou bascular para o passeio público.

IV – No caso da utilização de contentores, é necessário prever um espaço com revestimento impermeável, para a colocação destes no momento da coleta, devendo situar-se junto ao alinhamento do muro frontal, em local visível, na parte interna da propriedade, de modo a não obstruir o passeio público e facilitar o serviço de coleta.

V - Detalhar a quantidade, volume e tipo (recicláveis/rejeitos) dos contentores utilizados para dispor os resíduos sólidos, conforme volume obtido no dimensionamento. Indicar em planta o local previsto para o depósito, cotando as dimensões. Este espaço deve possuir torneira para limpeza, revestimento impermeável e ralo ligado à rede pluvial (espaço aberto) ou à rede de esgotos (espaço fechado). Deve, ainda, situar-se junto ao alinhamento do muro frontal, em local visível, na parte interna da propriedade, de modo a não obstruir o passeio público e facilitar o serviço de coleta.

CAPÍTULO VIII - NOTAS GERAIS

I – Notas gerais que deverão constar em Projeto:

a) A responsabilidade por estudos, projetos, cálculos de qualquer natureza, bem como pela execução das obras cabe, unicamente, aos profissionais que executarem e assinarem essas peças, não assumindo a Prefeitura Municipal de São José quaisquer responsabilidades em consequência da aprovação dos trabalhos citados e da fiscalização das obras por seus representantes.

b) O projeto e a execução da obra referente a rede de distribuição de água, coleta e/ou tratamento de esgoto sanitário, coleta de resíduos sólidos e de águas pluviais, obedecerão às Normas Técnicas da ABNT, às prescrições da empresa concessionária local, às normas de Vigilância Sanitária em seus âmbitos Estadual e Municipal, e às normas ambientais vigentes.

São José, 06 de novembro de 2022.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendendo os resultados apresentados, é possível concluir que o Projeto Hidrossanitário tem uma grande importância, pois um projeto mal feito pode acarretar muitos prejuízos no decorrer do tempo para o proprietário, e para que não ocorra esses inconvenientes o responsável técnico deve buscar nas NBRs referentes a Projeto e Execução da parte Hidrossanitária como ele deve projetar, para que assim, ele tenha uma agilidade maior na aprovação do seu projeto em meio a Prefeitura de São José.

É necessário, ainda, que o projetista, antes de iniciar a elaboração do projeto, certifique-se sobre a disponibilidade de rede pública coletora de esgoto em frente ao lote onde será executada a obra. Quando disponível, é obrigatório pela Lei 11.445/2007 que a edificação seja interligada nessa rede. Caso contrário, é necessário projetar um sistema individual de tratamento de esgoto, nos termos das NBRs 7229/93 e 13969/97. Verificou-se que o sistema mais recorrente apresentado para análise na Vigilância Sanitária de São José foi tanque séptico, filtro anaeróbio e clorador conectado à rede pública pluvial. Há também a possibilidade de infiltrar o efluente após a passagem pelo tanque séptico e filtro anaeróbio, sendo neste caso o clorador substituído por sumidouro ou vala de infiltração. No entanto, o custo acaba sendo maior, principalmente por ser necessária a comprovação (mediante sondagem e teste de percolação) de que o lençol freático não será afetado. Além de ter o Projeto Aprovado corretamente com o que é pedido pela Vigilância Sanitária de São José, o mesmo precisa ser executado de acordo com o Projeto Aprovado, para que não haja problemas futuros.

Como uma alternativa de solução do problema foi apresentado uma Instrução Normativa para auxiliar o projetista a seguir as principais exigências que se pede no município de São José para aprovação do Projeto Hidrossanitário. A IN apresenta o que é pedido para uma edificação unifamiliar, geminada.

Portanto essa sugestão seria uma ferramenta de auxílio para que o projetista faça seu projeto de acordo com o que é pedido pelos analistas da vigilância sanitária de São José – SC, sendo assim, economizaria tempo e facilitaria na hora de fazer o projeto podendo ter sua aprovação já na primeira análise e assim ajudando os analistas com uma menor demanda de retornos de processos indeferidos.

5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como foi abordado a importância de se ter um projeto hidrossanitário bem projetado e executado de acordo com o que é pedido na Prefeitura Municipal de São José, e assim tendo feito como uma alternativa de auxílio para o responsável técnico um decreto que o ajudaria e tornaria seu trabalho mais eficiente, como uma sugestão pode ser apresentado futuramente melhorias para o decreto sugerido, pois o mesmo foi apresentado apenas para residências unifamiliares, geminadas.

REFERÊNCIA

ABNT, 1989. **NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais**. Disponível em: <<https://ecivilufes.files.wordpress.com/2013/06/nbr-10844-1989-instalac3a7c3b5es-prediais-de-c3a1guas-pluviais.pdf>>. Acesso entre 01/11/2022 há 11/11/2022.

ABNT, 1989. **NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais**. Disponível em: <<https://ecivilufes.files.wordpress.com/2013/06/nbr-10844-1989-instalac3a7c3b5es-prediais-de-c3a1guas-pluviais.pdf>>. Acesso em 01/11/2022.

ABNT, 1993. **NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos**. Disponível em: < https://www.acquasana.com.br/legislacao/nbr_7229.pdf>. Acesso em 25/10/2022.

ABNT, 1997. **NBR 13969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação**. Disponível em: <https://www.acquasana.com.br/legislacao/nbr_13969.pdf>. Acesso em 10/11/2022

ABNT, 1998. **NBR 5626 - Instalação predial de água fria**. Disponível em: <https://ecivilufes.files.wordpress.com/2013/06/nbr-05626-1998-instalac3a7c3a3o-predial-de-c3a1gua-fria.pdf>>. Acesso em 28/10/2022.

ABNT, 1999. **NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução**. Disponível em: <<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17500/material/NBR%208160%20Sistemas%20prediais%20de%20esgoto%20sanit%C3%A1rio-%20projeto%20e%20execu%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 10/11/2022.

BALBINO DOS SANTOS, Iara Gabrielle. 2020. **Importância do Projeto Hidrossanitário**. Disponível em: <<https://projettajr.com.br/uncategorized/importancia-do-projeto-sanitario/>>. Acesso em 02/11/2022

BERTUCCI, Janete Lara de Oliveira. **Metodologia básica para elaboração de trabalhos de conclusão de cursos: ênfase na elaboração de TCC de pós-graduação Lato Sensu**. São Paulo: Atlas, 2009.

BOSCARRIOL JR, Roberto. 2013. Disponível em: <<https://www.direcionalcondominios.com.br/sindicos/roberto-boscarriol-jr/item/73-patologias-em-sistemas-prediais-hidraulica.html>>. Acesso em 10/11/2022

CBIC, 2019. **Guia orientativo das normas de conservação de água, fontes alternativas não potáveis e aproveitamento de água de chuva em edificações**. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2019/11/Guia_Orientativo_Normas_de_Conservacao_de_Agua.pdf>. Acesso em 29/10/2022.

DE CARVALHO JÚNIOR, Roberto. **Quando o assunto é hidráulica, além de um bom projeto é necessário o emprego de materiais de qualidade comprovada, pois os reparos no sistema de canalizações sempre apresentam custos elevados**. Universidade Trisul, 2020. Disponível em: <<https://www.universidadetrisul.com.br/etapas-construtivas/livro-mostra-importancia-projeto-hidraulico-sanitario>>. Acesso em 28/10/2022

DOS SANTOS, Vanessa Sardinha. [s.d.]. **Diferentes estratégias para enfrentar a crise de água**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/diferentes-estrategias-para-enfrentar-crise-agua.htm#:~:text=Dentre%20as%20estrat%C3%A9gias%20para%20enfrentar,e%20a%20conscientiza%C3%A7%C3%A3o%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o.&text=%C3%89%20cada%20vez%20maior%20o,a%20escassez%20de%20%C3%A1gua%20pot%C3%A1vel.>> Acesso em 03/12/2022

ENGENHARIA, Hidelin. 2020. **Porque usar tubulação de ventilação de esgoto**. Disponível em: <<https://hidelin.com.br/porque-usar-tubulacao-de-ventilacao-de-esgoto/#:~:text=A%20tubula%C3%A7%C3%A3o%20de%20ventila%C3%A7%C3%A3o%20de,do%20tubo%20de%20esgoto%20sanit%C3%A1rio>>. Acesso em: 05/11/2022

EPEC, 2021. **Projeto Hidrossanitário: Por que é importante possuir um?**. Disponível em: <<https://epec-ufsc.com.br/projeto-hidrossanitario/projeto-hidrossanitario-por-que-e-importante-possuir-um/>>. Acesso em 26/10/2022.

FIOCRUZ. **Reforma sanitária**. Disponível em: <<https://pensesus.fiocruz.br/reforma-sanitaria>>. Acesso em 01/11/2022.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisas. 4. ed. 11 reimpr. São Paulo – Atlas, 2008.

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, v. 35, 1995.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india>. Acesso em 15/10/2022.

NEO, Ipsum. **Projeto de ventilação sanitária: 04 cuidados importantes que você deve tomar**. Disponível em: <<https://neoipsum.com.br/projeto-de-ventilacao-sanitaria/>>. Acesso em 02/11/2022.

PEREIRA, Felipe; Lucas, 2020. **08 principais erros em projetos de esgoto sanitário**. Disponível em: <<https://neoipsum.com.br/erros-em-projetos-de-esgoto/>>. Acesso em 16/10/2022

SANTA CATARINA. **Decreto nº 24.980, de 14 de mar. de 1985**. Regulamenta os artigos 25, § 1º e 2º e 26 da lei nº 6.320 de 20 de dezembro de 1983, que dispõem sobre habitação urbana e rural. Disponível em: <<https://leisestaduais.com.br/sc/decreto-n-24980-1985-santa-catarina-regulamenta-os-artigos-25-1-e-2-e-26-da-lei-n-6320-de-20-de-dezembro-de-1983-que-dispoem-sobre-habitacao-urbana-e-rural>>. Acesso em 25/10/2022.

SÉRGIO VASCO, PAULO, 2022. **Estudo aponta que falta de saneamento prejudica mais de 130 milhões de brasileiros.** Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2022/03/estudo-aponta-que-falta-de-saneamento-prejudica-mais-de-130-milhoes-de-brasileiros>>. Acesso em 02/11/2022.

SOUZA, Ícaro Gomes de; SILVA, Maria Eduarda Duarte da. **Fatores determinantes para a reprovação de projetos hidrossanitários: o caso da Vigilância Sanitária de São José – SC.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018.

TRATA BRASIL. **O que é Saneamento?** Disponível em: <<https://tratabrasil.org.br/o-que-e-saneamento/>>. Acesso em 01/11/2022.

YIN, R. K. Estudo de Caso – Planejamento e Método. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

ZIMERMANN, Maria Caroline. **4 passos para reduzir o consumo de água em edificações.** Disponível em: <<https://maisengenharia.altoqi.com.br/hidrossanitario/4-passos-para-reduzir-o-consumo-de-agua-em-edificacoes/>>. Acesso em 01/11/2022.