



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS DE CRATEÚS**  
**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**ANTONIA EDNA JORGE RODRIGUES**

**AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS**  
**PREDIAIS: ESTUDO DE CASO EM MUNICÍPIOS CEARENSES**

**CRATEÚS**

**2022**

ANTONIA EDNA JORGE RODRIGUES

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS  
PREDIAIS: ESTUDO DE CASO EM MUNICÍPIOS CEARENSES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Profa. Ma. Tatiane Lima Batista.

CRATEÚS

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- R611a Rodrigues, Antonia Edna Jorge.  
Avaliação do processo de projeto de sistemas hidrossanitários prediais : estudo de caso em municípios cearenses / Antonia Edna Jorge Rodrigues. – 2022.  
74 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, Curso de Engenharia Civil, Crateús, 2022.  
Orientação: Profa. Ma. Tatiane Lima Batista.
1. Processo de Projeto. 2. Sistemas Hidrossanitários. 3. Gestão de Projeto. I. Título.
- CDD 620
-

ANTONIA EDNA JORGE RODRIGUES

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS  
PREDIAIS: ESTUDO DE CASO EM MUNICÍPIOS CEARENSES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Engenharia Civil da Universidade  
Federal do Ceará, Campus de Crateús, como  
requisito parcial à obtenção do título de  
bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Ma. Tatiane Lima Batista (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus de Crateús

---

Prof. Me. Luis Felipe Cândido  
Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus de Crateús

---

Prof. Me. Jefferson Heráclito Alves de Souza  
Universidade Regional do Cariri (URCA)

À Deus.

Aos meus pais, Osmarina e Evanilson (*in memoriam*). Aos meus irmãos, Elvis, Elmo e Edmo, e ao meu sobrinho querido Evanilson.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pelo dom da vida, pela minha saúde, e por toda a força e sustento necessário em cada momento da minha vida.

A minha mãe, Osmarina, pelo exemplo de garra e força, pelo amor e apoio incondicional, por ser minha maior incentivadora, por não medir esforços para que fosse possível me dedicar aos estudos e chegar até aqui.

Aos meus irmãos, por todo o incentivo e palavras de carinho nos momentos difíceis.

Aos meus familiares e amigos que sempre me incentivaram, em especial a minha prima Karynne, que contribuiu para a minha escolha do curso.

À Universidade Federal do Ceará, por oportunizar a concretização deste sonho. E a todos os professores e profissionais que contribuíram para a minha formação profissional.

A minha orientadora Profa. Ma. Tatiane Lima Batista pelo acolhimento, confiança, direcionamento, paciência e disponibilidade durante a realização deste trabalho. Minha gratidão e carinho.

Aos professores participantes da banca examinadora Prof. Me. Luis Felipe Cândido e Prof. Me. Jefferson Heráclito Alves de Souza, pela dedicação na avaliação deste trabalho e pelas valiosas contribuições e sugestões.

Aos profissionais entrevistados, pelo tempo concedido nas entrevistas.

Aos meus colegas de formação, em especial, Elmo, Laryssa e Renan, pela parceria, reflexões, críticas e sugestões recebidas e por todos os momentos compartilhados no decorrer desses anos.

As colegas Sara e Vitória que foram fundamentais no início da jornada na faculdade.

Por fim, a todos os demais envolvidos que contribuíram de alguma forma durante a minha trajetória na graduação, o meu muito obrigada.

“É justo que muito custe o que muito vale.”  
(Santa Tereza D’ Ávila)

## RESUMO

Ainda é comum em empresas de pequeno porte o desenvolvimento de projetos no processo tradicional, no qual a partir do projeto arquitetônico são propostos os elementos estruturais e só depois são incorporados os sistemas prediais. Embora diversos trabalhos fomentem discussões dedicadas ao processo de projeto de edifícios, poucos estudos têm sido realizados para investigar como ocorre esse processo de projeto nos sistemas hidrossanitários prediais em obras de pequeno porte. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo analisar o processo de desenvolvimento de projeto de sistemas hidrossanitários prediais em obras de pequeno porte na microrregião dos Sertões de Crateús. Utilizou-se o método do estudo de caso, tendo sido realizadas dez entrevistas com os agentes envolvidos no processo (projetistas, arquitetos e construtores). Como resultados foi possível caracterizar o processo de projeto hidrossanitário, bem como identificar seu relacionamento com as demais disciplinas. Também foi possível identificar as principais dificuldades encontradas no desenvolvimento do projeto nesse tipo de edificação. Os resultados apontaram para as deficiências no processo de projeto de sistemas hidrossanitários decorrentes da participação fragmentada, sequencial e sem comunicação entre os projetistas das diversas especialidades. Ainda, problemas envolvendo gestão do processo de projeto de sistemas hidrossanitários foram observados, o que evidencia a ausência de procedimentos definidos que auxiliem no controle do processo. Desta forma, o presente trabalho acrescenta contribuições para diagnosticar a forma como está acontecendo esse processo, com a geração de premissas que podem ser levadas em consideração na construção de soluções para melhores práticas de mercado.

**Palavras-chave:** Processo de Projeto, Sistemas Hidrossanitários, Gestão de Projeto.

## **ABSTRACT**

It is still common in small businesses to develop projects in the traditional process, in which from the architectural design are proposed the structural elements and only then are incorporated the building systems. Although several works promote discussions dedicated to building design process, Few studies have been carried out to investigate how this process of project in building hydrosanitary systems. In this sense, the present work aimed to analyze the process of development of project of hydrosanitary systems in small works in the microregion of Sertões de Crateús. The case study method was used, where ten interviews were carried out with the agents involved in the process (designers, architects and builders). As results, it was possible to characterize the hydrosanitary design process, as well as to identify its relationship with the other disciplines. It was also possible to identify the main difficulties encountered in the development of the project in this type of building. The results pointed to the deficiencies in the design process of hydrosanitary systems resulting from fragmented, sequential and non-communication participation between the designers of the various specialties. Furthermore, problems involving the management of the design process of hydrosanitary systems were observed, which evidences the absence of defined procedures that help in the control of the process. Thus, the present work adds contributions to diagnose the way this process is happening, with the generation of premises that can be taken into account in the construction of solutions for best market practices.

**Keywords:** Project Process, Hydrosanitary Systems, Project Management.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do trabalho.....	18
Figura 2 - Esquema genérico de um processo sequencial de desenvolvimento do projeto de edifícios – participação dos agentes ao longo do processo.....	22
Figura 3 - Delineamento da pesquisa .....	27
Figura 4 - Fluxo comparativo de etapas do processo de projeto hidrossanitário .....	55

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Pré-teste: roteiro de entrevista.....	29
Tabela 2 - Pré-teste: roteiro de entrevistas refinado .....	29
Tabela 3 - Identificação e detalhamento das entrevistas .....	31
Tabela 4 - Locais de atuação na microrregião do Sertão de Crateús.....	33

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sistemas prediais .....	20
Quadro 2 - Etapas de desenvolvimento do Projeto de Sistemas Prediais.....	22
Quadro 3 - Pontos principais da Engenharia Simultânea .....	24
Quadro 4 - Fases de projeto do Manual de Escopo Projetos e Serviços de Instalações Hidráulicas .....	25
Quadro 5 - Caracterização dos entrevistados .....	34
Quadro 6 - Gestão da documentação pelos arquitetos.....	37
Quadro 7 - Contratação dos arquitetos entrevistados .....	38
Quadro 8 - Caracterização do processo de projeto hidrossanitário pela percepção dos arquitetos .....	39
Quadro 9 - Gestão da documentação pelos construtores .....	41
Quadro 10 - Contratação do projeto hidrossanitário .....	42
Quadro 11 - Processo de projeto hidrossanitário pela percepção dos construtores.....	43
Quadro 12 - Gestão da documentação pelos projetistas hidrossanitários.....	44
Quadro 13 - Contratação dos projetos hidrossanitários.....	46
Quadro 14 - Caracterização do processo de projeto hidrossanitário .....	48
Quadro 15 - Caracterização da elaboração dos projetos hidrossanitários .....	50
Quadro 16 - Qualidade do projeto hidrossanitário .....	51
Quadro 17 - Dificuldades no processo de projeto hidrossanitário.....	53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
IDA	<i>Institute for Defense Analysis</i>
ES	Engenharia Simultânea
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
PMI	<i>Project Management Institute</i>
ABRASIP	Associação Brasileira de Engenharia de Sistemas Prediais
BIM	<i>Building Information Modeling</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1</b>	<b>Contextualização .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2</b>	<b>Questão de Pesquisa .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4</b>	<b>Justificativa .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5</b>	<b>Delimitação do estudo .....</b>	<b>18</b>
<b>1.6</b>	<b>Estrutura do trabalho .....</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>Sistemas Hidrossanitários Prediais.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2</b>	<b>Gestão de projetos .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3</b>	<b>Fases do processo de projeto hidrossanitário: orientações da ABRASIP .....</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>MÉTODO DE PESQUISA .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1</b>	<b>Fundamentação e Compreensão .....</b>	<b>27</b>
<b>3.2</b>	<b>Estudo de Caso.....</b>	<b>30</b>
<b>3.3</b>	<b>Resultados e Discussões.....</b>	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterização geral dos participantes da pesquisa .....</b>	<b>33</b>
<b>4.2</b>	<b>Caracterização do processo de projeto de sistemas hidrossanitários prediais</b>	<b>37</b>
<b>4.2.1</b>	<b><i>Empresas de Arquitetura.....</i></b>	<b>37</b>
<b>4.2.1.1</b>	<b>Gestão do processo de projeto em obras de pequeno porte.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2.1.2</b>	<b>Processo de projeto hidrossanitário .....</b>	<b>39</b>
<b>4.2.2</b>	<b><i>Construtoras .....</i></b>	<b>41</b>
<b>4.2.2.1</b>	<b>Gestão do processo de projeto em obras de pequeno porte.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2.2.2</b>	<b>Processo de projeto hidrossanitário .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.3</b>	<b><i>Projetistas de instalações hidrossanitárias prediais.....</i></b>	<b>44</b>
<b>4.2.3.1</b>	<b>Fluxo de trabalho em obras de pequeno porte.....</b>	<b>44</b>
<b>4.2.3.2</b>	<b>Processo de projeto hidrossanitário .....</b>	<b>48</b>
<b>4.3</b>	<b>Qualidade do projeto hidrossanitário sob o ponto de vista dos entrevistados.</b>	<b>51</b>
<b>4.4</b>	<b>Principais dificuldades encontradas .....</b>	<b>52</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>56</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>58</b>
	<b>APÊNDICE A– ROTEIRO DE ENTREVISTAS PARA CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS</b>	

<b>PREDIAIS DAS EMPRESAS DE ARQUITETURA.....</b>	<b>61</b>
<b>APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTAS PARA CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS PREDIAIS DAS CONSTRUTORAS.....</b>	<b>65</b>
<b>APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTAS PARA CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS PREDIAIS DOS PROJETISTAS.....</b>	<b>69</b>
<b>APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS ROTEIROS DE ENTREVISTAS .....</b>	<b>73</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nesta seção são apresentados o contexto do assunto abordado, a questão de pesquisa, o objetivo do estudo, a justificativa, delimitação e roteiro deste trabalho.

### 1.1 Contextualização

O setor da construção civil, em especial o mercado imobiliário de habitações, tem passado por mudanças significativas no que diz respeito à necessidade pela qualidade dos produtos e serviços (COTA; ANDERY, 2018). Dito isto, a NBR 15575 (ABNT, 2013), conhecida como Norma de Desempenho, é considerada um dos marcos desse avanço no setor. Ela estabelece os requisitos mínimos a serem atendidos para suprir as necessidades dos usuários e a qualidade da construção final, abrangendo todo o ciclo de vida da edificação.

Ademais, para a obtenção de melhor comportamento em uso da edificação, estudos propõem a integração das análises de desempenho às etapas iniciais desde a concepção do projeto (LORENZI, 2013). Nesse sentido, pode-se inferir que as demandas normativas elevam a complexidade dos projetos, e conseqüentemente, surge a necessidade de sistematizar o desenvolvimento das atividades e informações a serem repassadas para as fases subsequentes.

Além disso, constata-se que as exigências dos usuários, a busca pelas reduções do custo e a competitividade entre as construtoras e incorporadoras têm se intensificado, o que tem feito com que os profissionais dediquem uma atenção maior ao processo de projetos dos edifícios (LIMA; ANDERY; VEIGA, 2016). Tendo em vista que a indústria da construção civil é caracterizada como artesanal em comparação com as demais indústrias, os agentes do setor estão buscando, a partir da redução de falhas construtivas, um aumento na competitividade e qualidade do serviço, as causas de falhas regularmente relacionadas aos projetos ou decisões tomadas durante o processo de desenvolvimento deles (SILVA FILHO, 2018).

Dentro desse contexto, insere-se o projeto dos sistemas prediais. O conhecimento da importância da etapa de concepção e desenvolvimento dos projetos de sistemas prediais tem tomado destaque no mercado construtivo. Esse entendimento é essencial para que ocorra uma otimização nos processos de construção, aumento da qualidade e desempenho das edificações (LIMA; ANDERY; VEIGA, 2016). O período de elaboração do projeto é o momento que tem a maior possibilidade de intervenções no processo, sem causar implicações na qualidade final da edificação. Nesse sentido, é fundamental que haja a valorização do projeto, sendo ele o responsável por garantir o atendimento aos requisitos normativos de conforto, segurança,

sustentabilidade, acessibilidade, habitabilidade e por considerar todo o ciclo de vida do empreendimento (BATISTA *et al.*, 2019).

Além disso, as instalações hidrossanitárias são consideradas uma das disciplinas de projeto que requerem uma maior atenção, por serem responsáveis pelas condições sanitárias exigidas para a habitação e estando diretamente ligadas a saúde, higiene pessoal, limpeza dos alimentos, entre outras funções (ABNT, 2013). Dessa forma, as instalações devem ser incorporadas à construção e serem compatíveis com as outras interfaces dos sistemas da edificação (ABNT, 2013).

No cenário atual, embora tenham ocorrido importantes mudanças no setor da construção civil desde a publicação da NBR 15575, ainda são presentes as dificuldades para sua aplicação (OTERO, 2018). Dessa forma, a gestão e integração do processo de projeto com a execução da obra, indicadas como essenciais (RODRIGUEZ, 2005), ainda são consideradas um grande desafio. Assim, as empresas construtoras e incorporadoras têm enfrentado esses desafios para a implementação dos requisitos normativos, como, por exemplo, ausência de projetistas qualificados, a falta de conhecimento de sistemas construtivos e informações técnicas de materiais (COTTA, 2017).

Destaca-se ainda, que a implementação de uma gestão de projetos em obras de pequeno porte é incipiente no mercado consumidor atual. No entanto, o setor exige cada vez mais inovações que satisfaçam o processo de planejamento e construção, reduzindo os custos e garantindo mais qualidade as edificações (LIMA; NEVES; BARBOSA, 2017).

Nesse contexto, este trabalho desenvolve um estudo sobre o processo de projetos dos sistemas hidrossanitários prediais (SHP) em obras de pequeno porte.

## **1.2 Questão de Pesquisa**

Apesar de todo o avanço no setor da construção civil, ainda é comum o desenvolvimento de projetos no processo tradicional, no qual a partir do projeto arquitetônico são propostos os elementos estruturais e só depois são incorporados os sistemas prediais. Contudo, nem sempre a solução dos sistemas é satisfatória para o desempenho da edificação. Ademais, a participação descontinuada e pontual dos projetistas no processo tradicional gera incompatibilidades, retrabalhos e aumento no custo da obra. Ressalta-se ainda a escassez de estudo sobre o processo de projeto em obras de pequeno porte.

A partir do contexto apresentado, questiona-se: Como se dá o processo de projeto de sistemas hidrossanitários prediais para obras de pequeno porte?

### **1.3 Objetivos**

Esse trabalho tem o objetivo geral de analisar o processo de desenvolvimento de projetos de sistemas hidrossanitários prediais em obras de pequeno porte.

Objetivos específicos:

- a) Caracterizar o fluxo de trabalho adotado na elaboração dos projetos hidrossanitários;
- b) Identificar as relações entre o processo de projeto hidrossanitário e os das demais disciplinas envolvidas na construção da edificação;
- c) Identificar as principais dificuldades encontradas no processo de projeto hidrossanitário predial;

### **1.4 Justificativa**

O presente trabalho se justifica pela sua originalidade e relevância. Poucos estudos têm investigado obras de pequeno porte, especialmente o desenvolvimento de projetos hidrossanitários, conferindo ao trabalho originalidade. Assim, o estudo pode trazer colaborações à literatura, melhorando a compreensão sobre quais modelos propostos são adotados no processo de projeto hidrossanitário e como ocorre a relação com os demais projetos. Ainda, isto pode ser aproveitado por empresas para melhorarem os seus processos de desenvolvimento de projetos., especialmente em fases preliminares com o intuito de melhoria de prazo, custo e escopo dos empreendimentos, o que demonstra sua relevância prática.

Do ponto de vista econômico, as soluções adotadas na etapa de projeto influenciam em todo o processo construtivo, eficiência e na qualidade final do produto. Quando falhos, os projetos podem causar atrasos e desvios de custo nas obras (MUIANGA; GRANJA; RUIZ, 2015). Desta forma, a melhoria do processo de desenvolvimento de projetos pode ajudar a redução desses custos, com efeito econômico positivo.

Ainda, estudos mostram que manifestações patológicas em sistemas prediais hidrossanitários são frequentes (RODRIGUES, 2013). São comuns falhas nesses sistemas, como vazamentos, mau cheiro, entupimentos etc. Portanto, do ponto de vista ambiental, a melhoria dos projetos pode ajudar a minimizar essas falhas que, em regiões do semiárido, se tornam ainda mais prejudiciais para os usuários, pois a população já sofre com problemas de

escassez hídrica e saneamento básico. Por fim, essas falhas também causam prejuízo à habitabilidade da edificação que, quando sanadas, têm um efeito social positivo.

## 1.5 Delimitação do estudo

Este estudo delimita-se a avaliação do processo de projeto de sistemas hidrossanitários em obras de pequeno porte na microrregião dos Sertões de Crateús-CE, sendo este desenvolvido a partir da perspectiva dos projetistas, arquitetos e construtores.

## 1.6 Estrutura do trabalho

Este trabalho foi dividido em cinco seções, sendo estas: introdução, referencial teórico, método de pesquisa, resultados e discussões e considerações finais. A Figura 1 mostra a síntese dessa estrutura.

Figura 1 - Estrutura do trabalho



Fonte: Autoria própria (2022)

A seção de introdução apresenta o contexto em que a pesquisa foi desenvolvida, a problemática, justificativa, os objetivos e a delimitação deste estudo. A segunda seção traz o referencial teórico que foi a base para o desenvolvimento do trabalho, sendo ele dividido em três tópicos nos quais aborda os seguintes temas: Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários, a Gestão de Projetos e por fim, apresenta o Processo de Projetos Hidráulicos e Sanitários.

Em sequência, apresenta-se o método de pesquisa onde são descritos todos os passos para a investigação e que demonstra como os resultados foram obtidos. Na seção de resultados e discussões, é feita a síntese do que foi alcançado no estudo e são apresentadas discussões sobre o estado atual de como ocorre o processo de projeto analisado, expondo a percepção de como os gestores e projetistas consideram esse processo. Por fim, na última seção, tem-se a conclusão do estudo com sugestões de trabalhos futuros.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Esta seção apresenta o referencial utilizado na pesquisa. Inicia-se com exposição de aspectos gerais relacionados ao SHP. Em seguida, é exposto a gestão de projetos, principalmente no que se refere a sua relação com os principais modelos de processo de projeto, objetivando uma maior visão das etapas de projeto, apontadas pela literatura. E por fim, é discutido sobre o processo de projeto hidráulico e sanitário, abordando definições, fases e responsabilidades.

### **2.1 Sistemas Hidrossanitários Prediais**

Uma edificação é composta por subsistemas inter-relacionados entre si. Logo, ao se projetar um subsistema é importante considerar as interações com os demais, visando obter a funcionalidade requerida para seu uso (ILHA; GONÇALVES, 1994). Contudo, os projetos dos sistemas prediais, conhecidos como projetos complementares, tradicionalmente só são elaborados após a realização dos projetos de arquitetura e estrutural (LIMA, 2016).

Os sistemas prediais hidrossanitários destinam-se ao abastecimento de água potável para o edifício e coleta das águas servidas e pluviais. Sua classificação está relacionada com o tipo de serviço solicitado pelo usuário, sendo formado pelos sistemas de água fria, água quente, esgoto sanitário, água pluvial e combate a incêndios. O Quadro 1 apresenta a descrição dos principais sistemas prediais da edificação que serão abordados neste estudo.

Quadro 1 - Sistemas prediais

<b>Tipos</b>	<b>NBR (ABNT)</b>	<b>Descrição</b>
<b>Sistemas prediais de água fria</b>	NBR 5626:2020	As instalações prediais de água fria devem ser elaboradas com a finalidade de garantir o fornecimento de água em todos os pontos de consumo, quando necessária ao uso, água de boa qualidade e em quantidade adequada para sua utilização (ILHA, 1994). A NBR 5626 determina que a instalação de água fria deve atender a condição de potabilidade, fornecimento contínuo, conforto, acessibilidade, pressão e velocidade de escoamento adequadas.
<b>Sistemas prediais de água quente</b>	NBR 5626:2020	São um conjunto de instalações específicas para a produção e fornecimento de água quente.
<b>Sistemas prediais de esgoto sanitário</b>	NBR 8160:1999	De acordo com a NBR 8160, os sistemas prediais de esgoto sanitário são instalações responsáveis pela coleta e condução do esgoto sanitário gerado na edificação para a rede coletora pública ou sistema particular de tratamento. Esta norma estabelece as exigências e recomendações para elaboração dos projetos, execução e manutenção deste sistema, com a finalidade de atendimento das exigências mínimas de higiene, conforto e segurança dos moradores.
<b>Sistemas prediais de águas pluviais</b>	NBR 10844:1989	Para as instalações prediais de águas pluviais, a NBR 10844 fixa critérios e exigências para a elaboração dos projetos de instalações de drenagem de águas pluviais relativas às coberturas e demais áreas relacionadas à edificação. Com o intuito de garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, conforto, higiene, durabilidade e economia para os usuários.

Fonte: Autoria própria (2022)

O Quadro 1 demonstra os sistemas que compõem as instalações hidrossanitárias. Observa-se que o processo de projeto é multidisciplinar, o que requer projetos especializados para cada subsistema predial, onde as soluções devem ser pensadas considerando o todo e não apenas as partes. Assim, para a colaboração e interação entre estes projetos e das demais disciplinas, deve-se buscar um gerenciamento eficiente da informação e coordenação das atividades em equipe. No entanto, os profissionais envolvidos no projeto hidrossanitário, em grande parte, são de forma pontual o que dificulta a interação entre eles (USUDA, 2003).

## 2.2 Gestão de projetos

Este tópico tem como objetivo mostrar como a gestão do processo de projeto vem sendo trabalhada e utilizada por pesquisadores da área de sistemas prediais, com foco no processo de projeto hidrossanitário.

Inicialmente, para melhor entendimento do assunto, tem-se que a palavra projeto, na língua portuguesa, possui alguns sentidos dependendo do contexto em que está inserido. Segundo o *Project Management Institute* – PMI no Guia PMBOK (2013), o projeto é compreendido como um esforço temporário com início e término definidos, para a criação de um serviço, produto ou resultado único. Dessa forma, quando se trata do ambiente da

engenharia, projeto é relacionado a representação gráfica do produto que será resultado de atividades necessárias para a sua concretização.

De acordo com Markus e Arch (1973), o processo de projeto é descrito em dois padrões básicos: o primeiro é o processo criativo, que foca em como os projetistas desenvolvem seu trabalho e descreve sobre as tomadas de decisão individual de cada projetista, o que atribui um aspecto singular ao projeto; o segundo é o processo gerencial que é descrito através da subdivisão do processo em etapas, com interesse de melhor controle nas decisões e no tempo.

Assim, o processo de projeto é uma sequência de etapas nas quais são desenvolvidas ações de natureza estratégica para que atendam às necessidades dos usuários a quem se destina o produto a ser construído (MELHADO *et al*, 2015). E o gerenciamento de projeto é definido como a aplicação de conhecimentos, ferramentas, técnicas e habilidades utilizadas para o desenvolvimento de atividades do projeto (PMBOK, 2013).

Estas definições demonstram, portanto, que a clareza no escopo dos projetos é de extrema importância para o processo, resultando em uma melhor relação entre os agentes envolvidos e com um alinhamento das responsabilidades e procedimentos a serem desenvolvidos (ABRASIP, 2019).

De acordo com Lima (2016), é necessário estabelecer um fluxo de trabalho estável e padronizado na elaboração dos projetos, com etapas que compreendam a interação entre as interfaces, dessa forma, tornando-se possível uma otimização do processo. Portanto, o processo de projeto atinge uma visão sistêmica das atividades desenvolvidas no processo construtivo da indústria da construção civil.

Desse modo, o processo de projeto considera diversas interfaces, sendo elas, lugares, produtos, pessoas, compreensão de processos e coordenação de uma série de serviços, o que demanda vários agentes multidisciplinares (EMMITT, 2010). Depreende-se que o processo de projeto busca descrever as atividades relacionadas ao desenvolvimento de cada etapa do projeto, considerando-se os intervenientes presentes no processo de produção na indústria da construção civil.

Diversos autores propõem modelos com as etapas do processo de projeto, dentre eles, a realidade mencionada por Farina e Gonçalves (2002) que cita que as etapas de projeto de sistemas prediais, na prática, basicamente são divididas pelas fases: Estudo Preliminar, Anteprojeto e Projeto Executivo. O Quadro 2 expõe as etapas previstas.

Quadro 2 - Etapas de desenvolvimento do Projeto de Sistemas Prediais

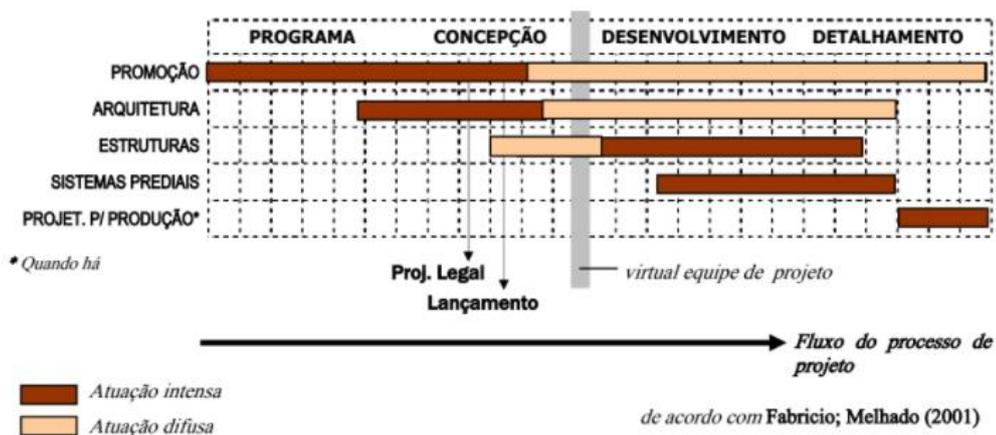
ETAPAS	PRODUTO	OBJETIVOS
<b>Estudo Preliminar</b>	Premissas da concepção dos Sistemas Prediais.	Elucidar a concepção de cada Sistema Predial e fornecer as dimensões dos espaços técnicos necessários no edifício à equipe de Projeto.
<b>Anteprojeto</b>	Representações gráficas e destaque das possíveis adequações na Estrutura e Arquitetura.	Resolução das interferências entre os subsistemas do edifício.
<b>Projeto Executivo</b>	Documentos descritivos, representações gráficas, dimensionamentos, memoriais descritivos, especificações e listas de materiais. Orientações técnicas para a execução dos sistemas e os procedimentos de teste.	Detalhamento da informação, possibilitando que os Sistemas Prediais possam ser construídos.
<b>Projetos Legais</b>	Projetos específicos: Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio, Projeto de Telefonia, Projeto de Entrada de Energia Elétrica.	Adequação das interfaces entre os Sistemas Prediais e os sistemas dos serviços públicos (concessionárias). Conformidade da edificação com os padrões de segurança do Corpo de Bombeiros.

Fonte: Farina e Gonçalves (2002)

Melhado (2001) afirma que por se tratar de um processo iterativo e coletivo, é necessário a coordenação dos conjuntos de atividades desenvolvidas. Para tanto, a presença de um coordenador de projetos é peça fundamental para o sucesso do empreendimento. De acordo com Lima (2016) a coordenação de projeto de edificações é dividida nas atividades: (i) gestão do processo de projeto (planejamento e gerenciamento) e (ii) coordenação técnica do projeto (reuniões de coordenação, compatibilização e análise crítica do projeto).

O estudo de Fabrício (2002) retrata como ocorre o arranjo sequencial das práticas vigentes no processo de projeto, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Esquema genérico de um processo sequencial de desenvolvimento do projeto de edifícios – participação dos agentes ao longo do processo



Fonte: Fabrício (2002)

De acordo com Fabrício (2002) a possibilidade de ocorrer colaboração entre os projetistas neste processo fragmentado e sequencial é bastante reduzida, tendo em vista que sugestões de modificações de um projetista de determinada disciplina, implica na revisão de projetos de outras especialidades que estejam mais amadurecidos o que resulta em enormes retrabalhos ou podendo até ocorrer abandonos de projeto por inteiro.

Verifica-se que o processo de projeto é hierarquizado e ocorre de forma sequencial, onde na fase de concepção o arquiteto desenvolve o projeto ou anteprojeto do empreendimento com desenhos e soluções predefinidas, e só então os projetistas das demais especialidades utilizam as definições para desenvolverem os seus projetos de forma a obterem soluções técnicas que se adequem ao projeto já definido, o que limita as soluções dos demais projetistas. Destaca-se que os sistemas prediais se iniciam na etapa de desenvolvimento do projeto, após os projetos de arquitetura e estrutural, o que diminui a capacidade de intervenção para a proposição de soluções que satisfaçam as necessidades do cliente.

Ainda o mesmo autor destaca o conceito de engenharia simultânea em processos de projeto de edificações. Onde na segunda metade da década de 80, surgiram os primeiros estudos sobre o termo “*Concurrent Engineering*” ou Engenharia Simultânea (ES), que foi proposta e caracterizada pelo *Institute for Defense Analysis* (IDA), que define sendo um método sistemático de integração simultânea do projeto do produto e suas atividades e processos relacionados (FABRÍCIO, 2002). Considerando os elementos de todo ciclo de vida, desde a fase de concepção até a fase de disposição final do produto.

A ES envolve princípios de integração e simultaneidade, o que viabiliza a integração da visão dos diferentes agentes no processo de projeto, resultando em equipes de projeto multidisciplinares, capazes de determinar com antecedência as demandas do processo de produção e de desempenho do empreendimento em todo seu ciclo de vida (FABRÍCIO, 2002).

De acordo com Fabrício (2002) os principais pontos da Engenharia Simultânea são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Pontos principais da Engenharia Simultânea

<b>Engenharia Simultânea</b>	
<b>Principais Características</b>	<b>Principais objetivos e benefícios</b>
Ênfase no momento da concepção do produto e valorização do projeto;	Redução do tempo de projeto;
Realização em paralelo de várias atividades de desenvolvimento de produto (desenvolvimento conjunto de projetos do produto e da produção);	Introdução de inovações;
Formação de equipes de projeto multidisciplinares e coordenadas;	Ampliação da qualidade ao longo da vida útil de produtos e serviços;
Utilização da informática e das novas tecnologias de telecomunicação no desenvolvimento do projeto	Ampliação da manufaturabilidade dos projetos e aumento de eficiência dos processos produtivos de bens e serviços.
Orientação para a satisfação dos clientes e usuários para o ciclo de vida de produtos e serviços.	

Fonte: Adaptado Fabrício (2002)

Nesse sentido, destaca-se o *Building Information Modeling* (BIM) que representa uma inovação técnica e processual na indústria da construção civil. Segundo Ruschel, *et al.* (2013) o BIM é um conjunto inter-relacionado de políticas, processos e tecnologias que se relacionam entre si, estando associado ao gerenciamento de projeto, construção e operação de um empreendimento no formato digital. Assim, sendo responsável pela troca, criação e gerenciamento de informações sobre a construção de um empreendimento (SUCCAR; SHER, 2014).

Diante do exposto, é possível perceber que a valorização do projeto é de suma importância para o sucesso do empreendimento, tendo em vista que um precoce envolvimento dos agentes desde o processo de concepção, resulta em maior liberdade para proposição de soluções que influenciam na qualidade do processo de projeto e otimização da obra (COTTA, 2017). Além disso, permite redução do tempo de desenvolvimento dos projetos, que é um dos principais objetivos da engenharia simultânea.

### **2.3 Fases do processo de projeto hidrossanitário: orientações da ABRASIP**

De acordo com Farina (2015), o processo de desenvolvimento de um empreendimento, é organizado por meio de uma sequência de etapas de trabalho, nas quais envolvem especialidades distintas para a concepção da construção final. Logo, pode-se inferir

que é de extrema importância a definição e o conhecimento dessas etapas e responsabilidades de cada integrante.

Diante disso, a Associação Brasileira de Engenharia de Sistemas Prediais (ABRASIP) elaborou um Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Instalações Hidráulicas, com o objetivo de fornecer informações para os agentes do setor que buscam por qualidade no desenvolvimento de empreendimentos imobiliários. Dessa forma, as diretrizes buscam definir as responsabilidades de cada um dos envolvidos, desde os fornecedores, contratantes, projetistas, coordenadores e gestores da obra, com o intuito de eliminar as “zonas cinzentas” entre eles (LIMA, 2016).

De acordo com o manual, para cada etapa de projeto são descritas e detalhadas as atividades a serem realizadas, as responsabilidades, os dados necessários e os produtos gerados no desenvolvimento do serviço. Como resultado, o projeto hidrossanitário possui seis fases para a elaboração dos projetos, que são apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Fases de projeto do Manual de Escopo Projetos e Serviços de Instalações Hidráulicas

FASE		OBJETIVO	ETAPAS
A	CONCEPÇÃO DO PRODUTO	Levantar um conjunto de informações jurídicas, legais, programáticas e técnicas; dados analíticos e gráficos, Normas Técnicas aplicáveis, bem como a definição dos Padrões e Critérios de Desempenho (Mínimo, Intermediário e Superior) Níveis de Sustentabilidade do Empreendimento (definindo inclusive se será objeto de Certificação). Estas premissas têm como objetivo determinar as restrições e possibilidades que regem e limitam o produto imobiliário pretendido e permitirão caracterizar o partido arquitetônico e urbanístico, e as possíveis soluções das edificações e de implantação dentro das condicionantes levantadas.	Levantamento de Dados; Programa de Necessidades; Estudo de Viabilidade.
B	DEFINIÇÃO DO PRODUTO	Desenvolver o partido arquitetônico e demais elementos do empreendimento, definindo e consolidando todas as informações necessárias a fim de verificar sua viabilidade física, legal e econômica, bem como possibilitar a elaboração dos Projetos Legais.	Estudo Preliminar; Anteprojeto; Projeto Legal.
C	IDENTIFICAÇÃO E SOLUÇÃO DE INTERFACES	Identificação e solução de interfaces - Consolidar claramente todos ambientes, suas articulações e demais elementos do empreendimento, com as definições necessárias para o intercâmbio entre todos envolvidos no processo. A partir da negociação de soluções de interferências entre sistemas, o projeto resultante deve ter todas as suas interfaces resolvidas, possibilitando uma avaliação preliminar dos custos, métodos construtivos e prazos de execução. Quando esta fase estiver concluída ainda que o projeto não esteja completo e for necessário licitar a obra esta fase opcional, se caracteriza como Projeto Básico;	Projeto Básico;

(Continua)

Quadro 4 - Fases de projeto do Manual de Escopo Projetos e Serviços de Instalações Hidráulicas (Conclusão)

FASE		OBJETIVO	ETAPAS
<b>D</b>	<b>PROJETO DE DETALHAMENTO DAS ESPECIALIDADES</b>	Executar o detalhamento de todos os elementos do empreendimento de modo a gerar um conjunto de referências suficientes para a perfeita caracterização das obras/serviços a serem executadas, bem como a avaliação dos custos, métodos construtivos, e prazos de execução. Executar o detalhamento de todos os elementos do empreendimento e incorporar os detalhes necessários de produção dependendo do sistema construtivo. O resultado deve ser um conjunto de informações técnicas claras e objetivas sobre todos os elementos, sistemas e componentes do empreendimento.	Projeto Executivo; Detalhamento.
<b>E</b>	<b>PÓS-ENTREGA DO PROJETO</b>	Garantir a plena compreensão e utilização das informações de projeto, bem como sua aplicação correta nos trabalhos de campo;	-
<b>F</b>	<b>PÓS-ENTREGA DA OBRA</b>	Analisar e avaliar o comportamento da edificação em uso para verificar e reafirmar se os condicionantes e pressupostos de projeto foram adequados e se eventuais alterações, realizadas em obra, estão compatíveis com as expectativas do empreendedor e de ocupação dos usuários.	-

Fonte: Adaptado do Manual de escopo de projetos e serviços de instalações hidráulicas (2019)

Dessa forma, a adoção das etapas descritas no manual, resultará em projetos bem elaborados e eficientes, tendo em vista que terá um melhor controle e compatibilização. Além disso, o manual também traz o escopo para o atendimento à norma NBR 15575. A ABRASIP (2019) deixa claro a importância da integração dos projetistas de instalações prediais desde o início da concepção do empreendimento, pois dessa forma é possível identificar mais brevemente as possíveis interferências, resultando em melhores soluções entre os demais projetos.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

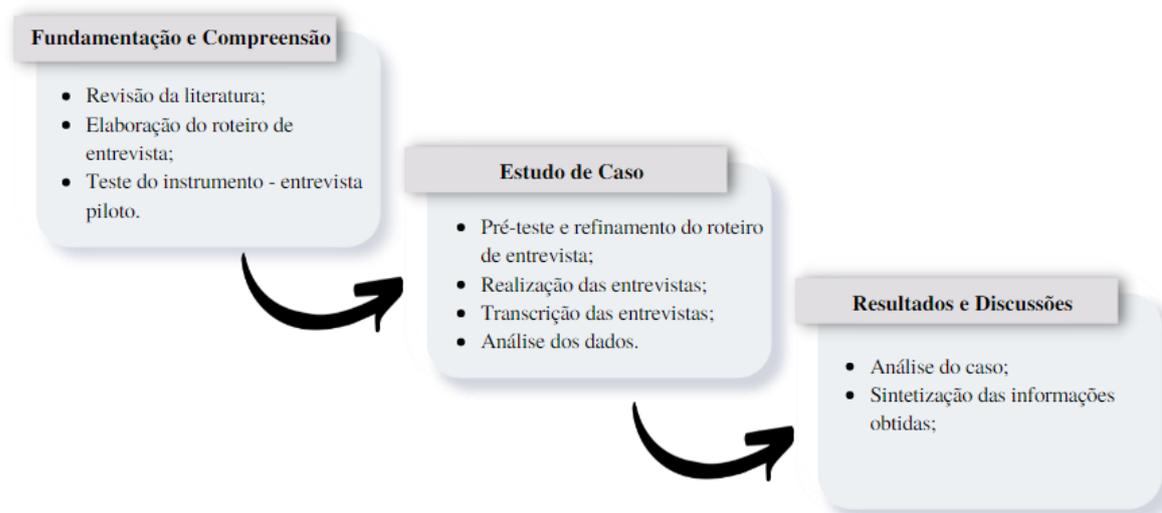
Esta seção apresenta o detalhamento dos procedimentos adotados para a realização do estudo onde se busca responder o “como” e “por que” os eventos ocorrem. Optou-se pela estratégia de pesquisa de estudo de caso que tem por objetivo fazer uma investigação empírica de fenômenos ocorridos dentro do contexto da vida real (YIN, 2015).

O desenvolvimento da pesquisa foi realizado com uma abordagem qualitativa e de natureza descritiva, na qual proporciona a descrição das características e maior conhecimento acerca da questão de pesquisa e possibilita a obtenção de novas interpretações e perspectivas (COOPER; SCHINDLER, 2016). Nesse sentido, para coleta de dados utilizou-se de entrevistas semiestruturadas (RICHARDSON, 2011). As entrevistas foram transcritas e os dados analisados qualitativamente (GIBBS, 2009), que tornou possível a caracterização do fenômeno analisado no contexto da microrregião do Sertão de Crateús.

A microrregião geográfica analisada neste estudo, está situada na mesorregião dos sertões cearenses e é composta pelos nove municípios: Ararendá, Crateús, Independência, Iaporainga, Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Novo Oriente, Quiterianópolis e Tamboril.

O estudo foi dividido em três etapas, de acordo com a Figura 3 e detalhado a seguir.

Figura 3 - Delineamento da pesquisa



Fonte: Autoria própria (2022)

#### 3.1 Fundamentação e Compreensão

Na etapa de fundamentação e compreensão foi realizada uma revisão da literatura sobre os temas de gestão e processo de projeto dos sistemas hidrossanitários prediais, tendo

como base para a realização desta etapa, teses, dissertações, artigos científicos e livros. Além disso, para embasar essa pesquisa e dar suporte à coleta e análise de dados, foram utilizados o Manual de Escopo de Instalações da ABRASIP, e a dissertação de Lima (2016) que apresenta uma abordagem semelhante à empregada para este estudo para obras de maior porte.

Foram formulados três roteiros de entrevistas: um para empresas de arquitetura, um para construtoras e outro para projetistas de instalações hidrossanitárias. Isto possibilitou caracterizar o processo de projeto de SHP sob diferentes perspectivas dos agentes envolvidos na criação do empreendimento. Todos os roteiros foram focados no processo de projeto do sistema hidrossanitário, ou seja, buscou-se identificar as relações entre o processo de projeto dos sistemas hidrossanitários prediais e os outros processos envolvidos na construção da edificação, além de compreender o fluxo de trabalho na elaboração dos projetos e como a qualidade é percebida pelos projetistas e construtores. Foram realizadas de 35 a 37 perguntas conforme o roteiro aplicado. Os roteiros das entrevistas se encontram nos Apêndices A, B e C.

A entrevista foi dividida nas seguintes seções: I. Caracterização do Respondente; II. Caracterização da Empresa; III. Sistema de Gestão; IV. Processo de Projeto Hidrossanitário Predial. As perguntas da seção I tem como objetivo identificar características básicas sobre o entrevistado, como sua formação, cargo, tempo de atuação, se é profissional liberal ou terceirizado e se possui registro no conselho de classe.

A seção II consiste em uma caracterização da empresa e busca compreender características como tempo de mercado, região de atuação, área de especialidade, tipos de projetos que realiza e aspectos sobre a estrutura organizacional da empresa.

A seção III é voltada para o sistema de gestão dos projetos, com questionamentos sobre como funcionam os recebimentos e entregas relativas às documentações referentes aos projetos e clientes, ou seja, quais são as entradas e saídas e como é feito o controle e armazenamento dos documentos gerados durante esse processo. Também é indagado quais critérios são levados em consideração para julgar a qualidade do projeto hidrossanitário.

A quarta e última seção focou em descrever o processo de projeto hidrossanitário, objetivo principal deste estudo. Nesta seção foram atribuídos questionamentos referentes à relação do projetista com o cliente, a forma de contratação, a etapa em que ocorre a elaboração do projeto hidrossanitário, o procedimento adotado, a relação do projetista do SHP com os projetistas das demais disciplinas, a relação com os intervenientes e principais dificuldades enfrentadas no processo de projeto em obras de pequeno porte.

Após a elaboração do roteiro de entrevistas, foi consultado um pesquisador da área para a validação da ferramenta através, de questionário enviado por e-mail e que se encontra no

Apêndice D. A Tabela 1 expõe o resultado do questionário, onde foram avaliados o vocabulário empregado, a clareza, quantidade de perguntas, e adequação aos objetivos da pesquisa, bem como sugestões de melhoria do roteiro.

Tabela 1 - Pré-teste: roteiro de entrevista

Critérios	Avaliação
	0 - 10
Vocabulário empregado	10
Clareza das perguntas	7
Quantidade de perguntas	3
Adequação aos objetivos da pesquisa	5

Fonte: Autoria própria (2022)

A partir da avaliação do questionário, compreende-se que o critério de quantidade de perguntas foi o menos satisfatório pela extensão do roteiro, composto inicialmente por 51 a 54 perguntas, seguido da adequação aos objetivos da pesquisa. Dessa forma, foi realizada uma reformulação nos dois quesitos mencionados. Além disso, como sugestão, o avaliador propôs uma adequação no escopo, sendo realizada uma maior delimitação dos objetivos da pesquisa. A sugestão foi analisada e acatada. Com isso, houve uma reformulação e adequação do roteiro de entrevistas e nova aplicação do pré-teste com os três primeiros entrevistados, conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Pré-teste: roteiro de entrevistas refinado

Critérios	Avaliação		
	0 - 10		
	A	B	C
Vocabulário empregado	10	10	10
Clareza das perguntas	8	10	10
Quantidade de perguntas	10	9	10
Adequação aos objetivos da pesquisa	10	10	10

Fonte: Autoria própria (2022)

Pode-se constatar que com a avaliação dos primeiros entrevistados, o roteiro obteve alta concordância nos critérios avaliados no questionário, com isso foi validada a utilização da ferramenta. Destaca-se que o entrevistado A, sugeriu abordar questionamentos a respeito da utilização do BIM no processo de projeto. No entanto, a sugestão não foi acatada pelo motivo de que foi realizada a retirada do tema do escopo da pesquisa, delimitando-a na gestão e processo de projeto hidrossanitário. Os demais entrevistados não fizeram sugestões, apenas comentários, como o entrevistado B que disse “nada a acrescentar, fiquei satisfeito.” E do entrevistado C que comentou que “o roteiro contemplou bem o tema”.

### **3.2 Estudo de Caso**

Na etapa de estudo de caso, buscou-se compreender e caracterizar como ocorre a prática de desenvolvimento de projeto SHP na região dos Sertões de Crateús em obras de pequeno porte. Para isso, foram realizadas entrevistas utilizando o roteiro descrito na seção anterior com empresas de arquitetura, construtoras e projetistas (foram considerados como projetistas os profissionais que desenvolvem os projetos de instalações prediais), tendo em vista que esses agentes atuam em diferentes especialidades, sendo responsáveis por uma parte dentro de todo o processo de projeto.

O critério para a escolha das empresas se delimitou ao tipo de obra residencial de pequeno porte, por ser a modalidade mais comum ao contexto em que o estudo está inserido, e a disponibilidade dos convidados em participar da pesquisa, ressalta-se ainda que os entrevistados foram escolhidos a partir de indicações de outros profissionais. Além disso, a quantidade de entrevistados delimitou-se a abrangência de todos os municípios da microrregião de estudo. Diante disso, com a obtenção do conteúdo coletado, pôde-se realizar a análise do caso.

Nesta etapa, a realização das entrevistas ocorreu de forma virtual, através de videochamadas realizadas pelo Google Meet, no período de 11 de novembro a 14 de dezembro de 2021, com uma carga horária de 6 horas, conforme sumarizado na Tabela 3.

Tabela 3 - Identificação e detalhamento das entrevistas

<b>Participantes</b>	<b>Código</b>	<b>Data de realização</b>	<b>Tempo de duração</b>
Arquiteto A	A-A	21/11/2021	00:26:18
Arquiteto B	A-B	06/12/2021	00:33:20
Arquiteto C	A-C	13/12/2021	00:29:45
Construtor A	C-A	11/11/2021	00:24:21
Construtor B	C-B	24/11/2021	00:47:03
Construtor C	C-C	14/12/2021	00:38:03
Projetista A	P-A	19/11/2021	00:35:57
Projetista B	P-B	28/11/2021	00:56:19
Projetista C	P-C	30/11/2021	00:29:39
Projetista D	P-D	20/11/2021	00:45:20
<b>Total de participantes</b>	<b>10</b>	<b>Total em horas</b>	<b>06:06:05</b>

Fonte: A autoria própria (2022)

Considerando-se o sigilo garantido referente a identidade dos respondentes, foram adotados códigos para a identificação dos entrevistados durante a redação da pesquisa. Com base nas gravações de cada uma das entrevistas, previamente autorizadas pelos respondentes, foi realizada a análise e avaliação do conteúdo coletado e transcrito os principais pontos resultantes desta pesquisa.

### 3.3 Resultados e discussões

Os resultados obtidos no estudo de caso foram dispostos em tabelas, tornando-se possível organizar, sumarizar e relacionar os dados (GIL, 2021) de diferentes aspectos do processo de projeto. Tornando-se possível a sintetização das informações e discussão dos dados.

Inicialmente foi realizado a caracterização dos respondentes e distribuição de atuação dos entrevistados na microrregião analisada. Em seguida, realizou-se uma síntese das características mais predominantes no processo de projeto hidrossanitário (como se dá o fluxo de trabalho, relação entre as disciplinas, se existe procedimentos formalizados, se há acompanhamento, contratação e gestão da documentação) em obras de pequeno porte do Sertão

de Crateús, sob o ponto de vista e experiências dos respondentes das empresas de arquitetura, construtoras e dos projetistas. Dessa forma, pôde-se obter os resultados apresentados a seguir.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção foi feita a apresentação dos resultados obtidos na caracterização dos respondentes e do processo de projeto hidrossanitário dos agentes entrevistados. Em seguida são descritos os critérios que são levados em consideração, pelos entrevistados, para a qualidade do projeto SHP e as principais dificuldades enfrentadas.

### 4.1 Caracterização geral dos participantes da pesquisa

A Tabela 4 apresenta os locais de atuação na microrregião do Sertão de Crateús.

Tabela 4 - Locais de atuação na microrregião do Sertão de Crateús

Município	Arquitetos			Construtores			Projetistas				Total	%	% Acum
	A-A	A-B	A-C	C-A	C-B	C-C	P-A	P-B	P-C	P-D			
Ararendá										X	1	2%	2%
Crateús	X	X		X	X		X	X		X	7	17%	19%
Independência	X	X		X			X	X		X	6	14%	33%
Ipaporanga										X	1	2%	36%
Monsenhor Tabosa						X		X	X		3	7%	43%
Nova Russas		X	X		X	X		X	X	X	7	17%	60%
Novo Oriente	X	X		X	X		X	X		X	7	17%	76%
Quiterianópolis						X		X			2	5%	81%
Tamboril		X	X		X	X	X	X	X	X	8	19%	100%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autoria própria (2022)

Destaca-se que cada entrevistado atua em pelo menos duas das nove cidades que compõem a microrregião do Sertão de Crateús, sendo todas as cidades abrangidas na pesquisa. A seguir, apresentam-se informações relativas aos participantes, caracterizadas no Quadro 5.

Quadro 5 - Caracterização dos entrevistados

CÓDIGO	EMPRESAS						PROFISSIONAIS		
	Cargo na empresa	Nº de funcionários	Tempo de Mercado (anos)	Forma de desenvolvimento de projetos hidrossanitários	Composição da equipe de projetos hidrossanitários	Área de atuação/especialidade	Tipos de projeto/obra que realiza	Formação	Tempo de atuação (anos)
A-A	Proprietário	3	3	Equipe própria	1 Arquiteto; 1 Estagiário.	Projeto Arquitetônico; Projeto de Instalações Hidrossanitárias; Projeto de Instalações Elétricas; Projeto de Combate a Incêndios.	Edificações residenciais de médio e baixo padrão; Obras comerciais.	Arquiteto	7
A-B	Arquiteto Autônomo	-	-	-	-	Projeto Arquitetônico; Projeto de Instalações Hidrossanitárias; Projeto de Instalações Elétricas.	Edificações residenciais de médio e baixo padrão; Obras comerciais.	Arquiteto e Urbanista	7
A-C	Sócio Proprietário	3	2	Equipe própria	1 Arquiteto; 1 Engenheiro Civil.	Projeto Arquitetônico; Coordenação de projetos; Projeto de Interiores; Projeto de Instalações Hidrossanitárias; Projeto de Instalações Elétricas.	Edificações residenciais de médio e baixo padrão; Obras comerciais.	Arquiteto e Urbanista	2
C-A	Proprietário	3	2	Terceirizados	1 Engenheiro Civil	-	Edificações residenciais de médio e baixo padrão; Obras comerciais.	Engenheiro Civil	2
C-B	Responsável Técnico	4	10	Equipe própria e Terceirizados	1 Engenheiro Civil.	-	Edificações residenciais de médio e baixo padrão; Obras comerciais.	Engenheiro Civil	1,5
C-C	Responsável Técnico	3	4	Equipe própria	1 Engenheiro Civil.	-	Edificações residenciais de médio e baixo padrão; Obras comerciais; Edificações Públicas.	Engenheiro Civil	4

(Continua)

Quadro 5 - Caracterização dos entrevistados

(Conclusão)

CÓDIGO	EMPRESAS						PROFISSIONAIS		
	Cargo na empresa	Nº de funcionários	Tempo de Mercado (anos)	Forma de desenvolvimento de projetos hidrossanitários	Composição da equipe de projetos hidrossanitários	Área de atuação/especialidade	Tipos de projeto/obra que realiza	Formação	Tempo de atuação (anos)
P-A	Projetista	4	30	Equipe própria	1 Engenheiro Civil.	Projeto Arquitetônico; Projeto de Instalações Hidrossanitárias; Projeto de Instalações Elétricas.	Edificações residenciais de médio e baixo padrão; Obras comerciais.	Engenheiro Civil	6
P-B	Projetista Autônomo	-	-	-	-	Projeto Arquitetônico; Projeto Estrutural; Projeto de Instalações Hidrossanitárias; Projeto de Instalações Elétricas.	Edificações residenciais de alto, médio e baixo padrão; Obras industriais; Obras comerciais.	Engenheiro Civil	8
P-C	Projetista e Fiscal de Obra	5	21	Equipe própria	1 Engenheiro Civil; 1 Técnico de Edificações.	Projeto Arquitetônico; Projeto de Instalações Hidrossanitárias; Projeto de Instalações Elétricas.	Edificações residenciais de médio e baixo padrão; Obras comerciais.	Engenheiro Civil	9
P-D	Projetista Autônomo	-	-	-	-	Projeto Arquitetônico; Projeto de Instalações Hidrossanitárias; Projeto de Instalações Elétricas.	Edificações residenciais de médio e baixo padrão; Obras comerciais.	Técnico em Edificações	10

Fonte: Autoria própria (2022)

Para a caracterização quanto ao porte das empresas, adotou-se a classificação de acordo com o número de funcionários, conforme definido pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). Dessa forma, tem-se que todas as empresas participantes são classificadas como Microempresas (ME), que compreende o número limite de até 19 pessoas para empresas industriais e até 9 pessoas para empresas de comércio ou serviços.

É notável a variação no tempo de atuação no mercado das empresas entrevistadas, que variam de dois anos (A-C e C-A) a trinta anos de atuação (P-A). Contudo, é possível perceber que o número de funcionários é semelhante. Além disso, a equipe de projetos hidrossanitários é basicamente composta por, pelo menos, um engenheiro civil, com exceção do caso do entrevistado A-A, que é realizado por uma equipe de um arquiteto e estagiário. Em relação ao cargo exercido pelos entrevistados, tem-se desde o proprietário da empresa, responsável técnico e projetista. Destaca-se que três dos entrevistados atuam de forma autônoma, como prestadores de serviço, sem empresa vinculada.

Foram entrevistados três arquitetos, sendo um deles profissional autônomo e os outros dois sócios e proprietários de escritórios de arquitetura. Destaca-se que todos os arquitetos são registrados no conselho de classe e que realizam projeto para edificações de médio e baixo padrão e obras comerciais, no entanto o tempo de atuação varia de dois a sete anos e a área de especialidade também apresenta diversidade de projetos de atuação. Vale ressaltar que somente o A-B atua de forma autônoma, e que todos os arquitetos incluem como área de atuação os projetos de instalações hidrossanitárias e instalações elétricas. É importante salientar que os entrevistados A-A e A-B não deixam claro sobre o responsável técnico dos projetos hidrossanitários, apenas o A-C que ressaltou que os projetos de engenharia são realizados pelo sócio que é engenheiro civil.

Todos os entrevistados das construtoras são engenheiros civis, sendo um deles o proprietário e os outros dois responsáveis técnicos da construtora. Destaca-se que o tempo de atuação das construtoras é diversificado, variando de dois a dez anos de mercado. Além disso, a tipologia de obras que realizam compreende edificações residenciais de médio e baixo padrão e obras comerciais. Além dos tipos citados a C-C também realiza obras de edificações públicas.

Foram entrevistados quatro projetistas, sendo três engenheiros civis e um técnico de edificações. Conforme as informações obtidas na caracterização, observa-se que os projetistas apresentam perfis semelhantes no quesito de área de atuação e projetos que realizam. No entanto, em relação ao tempo de atuação apresentam variações que vão de seis a dez anos. Além disso, todos possuem registros em seus conselhos de classe, sendo três deles (P-A, P-B e P-C) empregados de escritórios de projetos. Cabe pontuar que o P-A afirmou que atua também

com projetos particulares, assim como o P-D que é autônomo. Ressalta-se que o P-D é técnico em edificações e afirma que em casos de projetos com área superior a 80m<sup>2</sup>, desempenha o papel apenas de desenhista, sendo posteriormente repassado os projetos para um engenheiro responsável.

É perceptível a ampla área de atuação dos projetistas, que além dos projetos instalações prediais, também realizam projetos de arquitetura e estrutura. Outra observação é que os arquitetos entrevistados também demonstram diversificação na oferta de serviços. Essa diversidade e baixa especialização dos serviços pode estar relacionado ao fato de os clientes preferirem concentrar os serviços a um menor número de empresas (LIMA, 2016), principalmente, se tratando de obras de pequeno porte, que é o foco da pesquisa.

Realizada a caracterização dos sujeitos da pesquisa, a seguir detalha-se a caracterização do projeto de projeto de sistemas hidrossanitários prediais.

## 4.2 Caracterização do processo de projeto de sistemas hidrossanitários prediais

### 4.2.1 Empresas de Arquitetura

#### 4.2.1.1 Gestão do processo de projeto em obras de pequeno porte

Para a caracterização das atividades realizadas durante o processo de projeto, tem-se de início, como ocorre a gestão relativa à documentação resultante dos projetos. Posteriormente, tem-se a análise referente às formas de contratações.

O Quadro 6 apresenta uma síntese das respostas obtidas durante as entrevistas a respeito da gestão da documentação relativa aos projetos.

Quadro 6 - Gestão da documentação pelos arquitetos

<b>Código</b>	<b>Recebimento de arquivos e documentos</b>	<b>Forma de arquivamento dos trabalhos realizados</b>	<b>Entrega dos documentos gerados no desenvolvimento do trabalho</b>
<b>A-A</b>	<i>São recebidos documentos do cliente e do terreno por e-mail.</i>	<i>Temos o arquivamento em pastas, de forma impressa e também mantemos no computador os arquivos eletrônicos.</i>	<i>São entregues ao cliente ou à construtora. São padronizados e entregues o arquivo em dwg, e as impressões das pranchas.</i>
<b>A-B</b>	<i>É realizado um briefing para entender quais as necessidades que os usuários têm e o que eles desejam ter no empreendimento.</i>	<i>Atualmente é arquivado de forma eletrônica.</i>	<i>O contratante. Entrego por e-mail em dwg, pranchas impressas, ART e memorial descritivo.</i>

(Continua)

(Conclusão)

Quadro 6 - Gestão da documentação pelos arquitetos

<b>Código</b>	<b>Recebimento de arquivos e documentos</b>	<b>Forma de arquivamento dos trabalhos realizados</b>	<b>Entrega dos documentos gerados no desenvolvimento do trabalho</b>
<b>A-C</b>	<i>Geralmente recebemos informações do cliente, e realizamos reuniões de alinhamento do programa de necessidades com o cliente.</i>	<i>Temos um arquivamento no drive, de toda a documentação gerada, desde projetos, memorial, orçamento, ART, contrato, para a realização de um empreendimento.</i>	<i>Vai um projeto impresso para o cliente e repassamos o arquivo eletrônico por e-mail ao cliente.</i>

Fonte: Autoria própria (2022)

Constata-se que o recebimento de documentos relativos ao terreno e cliente ocorre sem um padrão, sendo natural alguma variação por se tratarem de empresas e profissionais diferentes. Assim, ocorre desde o recebimento por e-mail, como afirma o Arquiteto A, até reuniões onde “é realizado um briefing para entender quais as necessidades que os usuários têm e o que eles desejam ter no empreendimento” (A-B).

Os entrevistados arquivam em meio eletrônico o trabalho realizado, sendo para o A-B e A-C a única forma de arquivamento, enquanto o A-A mantém também a documentação física. Os arquitetos relatam que a entrega dos projetos é realizada em meio físico e eletrônico, em geral, aos contratantes do serviço, que por vezes é o próprio cliente final.

O Quadro 7 apresenta questionamentos relacionados à contratação dos entrevistados.

Quadro 7 - Contratação dos arquitetos entrevistados

<b>Código</b>	<b>Existe contrato formal para o desenvolvimento do seu serviço?</b>	<b>Quem contrata?</b>
<b>A-A</b>	<i>Não, dificilmente existe contrato formal, só em casos onde são para empresas, mas quando é diretamente para o cliente não existe.</i>	<i>Proprietário ou construtora</i>
<b>A-B</b>	<i>Não existe contrato formal. É na base do acordo informal mesmo.</i>	<i>Cliente final (pessoa física)</i>
<b>A-C</b>	<i>Sim. O contrato de projeto, onde lista todos os itens e responsabilidades relativas ao nosso serviço, especificando também o número de visitas.</i>	<i>pelo cliente mesmo, mas existem casos que a própria construtora contrata.</i>

Fonte: Autoria própria (2022)

As respostas demonstram a informalidade presente em obras de pequeno porte. Isso pode estar relacionado ao fato da informalidade ser uma característica do próprio setor construtivo, estando relacionado também ao porte da empresa.

#### 4.2.1.2 Processo de projeto hidrossanitário

O Quadro 8 apresenta uma síntese das respostas obtidas durante as entrevistas para a caracterização da relação entre o arquiteto e o projetista hidrossanitário.

Quadro 8 - Caracterização do processo de projeto hidrossanitário pela percepção dos arquitetos

A-A	A-B	A-C
<b>Em relação a sequência de trabalho da sua empresa, em qual etapa do empreendimento é contratada? E qual a relação com os demais projetos de outras disciplinas, em especial o de hidráulica?</b>		
<i>Desde o início da concepção do empreendimento.</i>	<i>Desde a etapa de planejamento do empreendimento. Em geral, não tenho contato direto com os demais projetistas. Até porque o projeto arquitetônico é o primeiro a ser feito e depois que são realizados os demais, acredito que por isso não ocorre essa relação mais próxima.</i>	<i>primeiro realizamos o pré-projeto do projeto arquitetônico e a partir dele é desenvolvido o estrutural e após isso damos início aos projetos complementares, onde o hidrossanitário e após toda a compatibilização e aprovação desses projetos, damos início ao projeto executivo para entregar ao cliente e encarregado da obra.</i>
<b>A empresa/projetista de projeto hidrossanitário participa desde a etapa inicial de concepção da edificação? Em geral, em qual etapa do empreendimento ocorre a contratação do projeto hidrossanitário?</b>		
<i>Geralmente, o que percebo é que é contratado os projetos complementares após a finalização do projeto arquitetônico.</i>	<i>Sim, para a legalização da obra na prefeitura é necessário levar o projeto arquitetônico e o projeto sanitário, é exigência deles. Em geral, ele é contratado após a realização do projeto arquitetônico e estrutural.</i>	<i>Quando nossa empresa é contratada para todos os projetos sim, mas já houve caso onde só fechamos o projeto arquitetônico para a construtora e os demais foram realizados por outros profissionais após a finalização do nosso.</i>
<b>Existe um cronograma de reuniões com os demais projetistas de outras disciplinas? Se sim, como é feita e registrada essa comunicação?</b>		
<i>Não. Às vezes, acontece esclarecimento de dúvidas ou alterações para a compatibilização.</i>	<i>Não. Quando ocorre algum tipo de comunicação é por telefone mesmo ou WhatsApp</i>	<i>Sim, como o meu sócio é quem realiza os projetos de engenharia, é um trabalho em conjunto.</i>
<b>Em casos de incompatibilidades do projeto hidrossanitário com o projeto arquitetônico, ocorrem alterações ou revisões para que o desempenho das instalações seja priorizado?</b>		

(Continua)

Quadro 8 - Caracterização do processo de projeto hidrossanitário pela percepção dos arquitetos (Conclusão)

A-A	A-B	A-C
<p><i>Sim, sempre é prevista a melhor solução e que gere menos transtornos para a obra. Principalmente em casos onde a obra já está em andamento e o projeto hidráulico e sanitário está sendo realizado ainda.</i></p>	<p><i>Quando a obra não tem dado início é possível alteração do projeto arquitetônico, mas em situações onde a obra já está em execução fica mais difícil alterar, o que acontece é buscar uma solução viável ali na obra mesmo e se não tiver como, o jeito é refazer o que tiver dando interferência e depois atualizar o projeto e a planta.</i></p>	<p><i>Como os serviços que pegamos é para realizar tanto o projeto arquitetônico como os de engenharia, não temos esse problema, pois eu realizo o projeto arquitetônico em conjunto com o meu sócio que é engenheiro e faz os demais. Então, é bem alinhado com os nossos projetos e são feitos através do software Revit que facilita muito para que não aconteça esses problemas.</i></p>
<p><b>É realizado o registro/atualização dos projetos conforme sua execução, ou seja, ocorre as <i>built</i> do projeto após sua finalização?</b></p>		
<p><i>Sim, se ocorrer mudanças na execução é realizada a alteração no projeto final.</i></p>	<p><i>Sim, sempre faço o as built, principalmente quando acontece mudanças é gerado nova versão para o projeto final.</i></p>	<p><i>Sim, muitas vezes no momento da execução pode ocorrer algum problema, então é necessário atualizar para que o projeto final seja a versão atualizada do projeto entregue.</i></p>
<p><b>Quais são os softwares utilizados para a elaboração do projeto?</b></p>		
<p><i>AutoCAD e Revit</i></p>	<p><i>AutoCAD, Archicad e Sketchup</i></p>	<p><i>Revit, AutoCAD e Sketchup</i></p>

Fonte: Autoria própria (2022)

De acordo com os arquitetos, a sequência de trabalho tem início desde a etapa de planejamento do empreendimento. Ademais, o Arquiteto B afirma não ter relação próxima com o projetista de instalações, mediante a contratação posterior ao seu projeto. Afirmou ainda que “para a legalização da obra na prefeitura é necessário levar o projeto arquitetônico e o projeto sanitário” que é contratado, segundo ele, após os projetos de arquitetura e estrutura. Essa exigência do projeto hidrossanitário no momento de regularização da obra pode favorecer a diminuição das incompatibilidades entre os projetos.

Os arquitetos afirmaram que possuem parcerias com alguns projetistas e construtoras. Esta parceria pode favorecer as soluções projetuais, uma vez que já existe essa relação de parceria que pode melhorar a comunicação entre as partes e, em algum grau, aproximar o modo de trabalho entre os parceiros levando, inclusive, à alguns padrões de trabalho em comum. Percebe-se, no entanto, que não há um cronograma de reuniões entre os projetistas de todas as especialidades. Só existe comunicação em caso de dúvidas e incompatibilidades entre os projetos, sendo esta comunicação feita de maneira informal. Apenas o A-C relata que existe comunicação durante a realização dos projetos, mas não apontou como ela é registrada.

Em casos de incompatibilidades entre o projeto hidrossanitário com o projeto arquitetônico são buscadas soluções que não onerem tanto a obra, tendo em vista que as incompatibilidades ocorrem, muitas vezes, com a obra já em execução o que acarreta uma diminuição na proposição de soluções que prezam pela qualidade das instalações. O A-C relata que com o auxílio de ferramentas BIM e por trabalhar em conjunto com seu sócio engenheiro existe uma prevenção de interferências entre os projetos. Além disso, todos afirmam realizarem o projeto de *as built* após a finalização da obra.

## 4.2.2 Construtoras

### 4.2.2.1 Gestão do processo de projeto em obras de pequeno porte

O Quadro 9 apresenta uma síntese das respostas obtidas durante as entrevistas a respeito da gestão da documentação relativa aos projetos.

Quadro 9 - Gestão da documentação pelos construtores

<b>Código</b>	<b>Recebimento de arquivos e documentos dos projetos de SHP</b>	<b>Forma de arquivamento dos trabalhos realizados</b>
<b>C-A</b>	<i>Arquivo dwg, memorial de cálculo e ART. Não tem procedimento formal de entrega. São repassados pelo WhatsApp mesmo, ou e-mail.</i>	<i>Arquivamos de forma eletrônica no drive e de forma impressa em pastas no escritório.</i>
<b>C-B</b>	<i>Planta impressa, memorial de cálculo e arquivo dwg ou rvt.</i>	<i>De forma impressa em arquivos e eletrônica na nuvem.</i>
<b>C-C</b>	<i>Não existe uma padronização, mas de forma geral o que recebemos dos projetos hidrossanitários são as plantas, memorial de cálculo e arquivos .dwg</i>	<i>Toda documentação referente às obras que realizamos, são organizadas em pastas no computador da empresa, e em backups na nuvem. Caso ocorra a necessidade de consulta, temos toda a documentação de fácil acesso no computador para imprimir se for preciso.</i>

Fonte: Autoria própria (2022)

Constata-se uma similaridade dos tipos de documentos entregues (plantas, memorial de cálculo e arquivo do projeto eletrônico), apesar de não existir um protocolo definido e sendo entregues pelo WhatsApp ou e-mail (C-A). Quanto à forma de arquivamento dos documentos relativos aos empreendimentos, os construtores C-A e C-B arquivam em meio eletrônico e físico. Já o Construtor C realiza o arquivamento apenas em meio digital.

O Quadro 10 apresenta as respostas sobre a forma e momento de contratação dos projetistas hidrossanitários.

Quadro 10 - Contratação do projeto hidrossanitário

<b>Código</b>	<b>Existe contrato formal para o desenvolvimento dos projetos hidrossanitários?</b>	<b>Como ocorre a contratação dos projetos hidrossanitários nos empreendimentos que trabalha? Quem contrata os projetos?</b>	<b>A empresa/projetista de projeto hidrossanitário participa desde a etapa inicial de concepção da edificação? Em geral, em qual etapa do empreendimento ocorre a contratação do projeto hidrossanitário?</b>
<b>C-A</b>	<i>Sim</i>	<i>A construtora que faz o contrato com os projetistas.</i>	<i>Sim, desde o início já realizamos a contratação de todos os projetos para serem aprovados na prefeitura.</i>
<b>C-B</b>	<i>não</i>	<i>Já tenho projetistas conhecidos que sempre pegam as demandas da construtora, então é uma relação de prestação de serviço. Quem contrata os projetos sou eu mesmo.</i>	<i>Sim, desde o início do empreendimento já contrato os projetos de arquitetura e hidrossanitário, porque são os projetos exigidos para regularizar a obra junto com a prefeitura.</i>
<b>C-C</b>	<i>Sim, onde é estabelecido os valores, prazos e responsabilidades de cada um.</i>	<i>Através de contrato, onde é estabelecido os valores, prazos e responsabilidades de cada um.</i>	<i>Não. Em geral só é contratado após o projeto arquitetônico.</i>

Fonte: A autoria própria (2022)

A construtora B afirmou não realizar contratos formais para o desenvolvimento do projeto do SHP, entretanto as demais construtoras confirmam a existência do contrato estabelecendo as responsabilidades de ambas as partes. Isto demonstra uma maior formalização se comparado com as Empresas de Arquitetura.

É importante destacar que o C-A e C-B alegam que o momento de contratação do projeto hidrossanitário ocorre desde o princípio, pois os projetos são necessários para a regularização da obra junto aos órgãos competentes. No entanto, o C-C relata que só contrata o projeto hidrossanitário após a realização do projeto arquitetônico. Diante dessa afirmativa, percebe-se que esse seja um ponto positivo que corrobora para um possível envolvimento entre as disciplinas desde a fase inicial do empreendimento. Vale ressaltar que todos os construtores afirmam existirem parcerias com os projetistas, ocorrendo recorrência na contratação dos seus serviços.

#### 4.2.2.2 Processo de projeto hidrossanitário

O Quadro 11 apresenta uma síntese das respostas obtidas durante as entrevistas com os construtores.

Quadro 11 - Processo de projeto hidrossanitário pela percepção dos construtores

C-A	C-B	C-C
<b>Quais projetos a construtora geralmente tem em mãos para dar início à execução da obra?</b>		
<i>Arquitetônico e estrutural.</i>	<i>Arquitetônico e hidrossanitário</i>	<i>Em geral, o primeiro projeto que temos é o arquitetônico, dependendo da finalidade da residência é que contratamos os demais projetos para dar início a obra. Como trabalhamos com obra financiada, muitas vezes vendemos o projeto em planta e só no momento de dar início a obra que temos que regularizar na prefeitura é que contratamos os demais projetos.</i>
<b>Existe algum procedimento (cronograma com as fases, reuniões de coordenação, produtos entregues em cada fase, compatibilização, aprovação...) que disponha as etapas para de desenvolvimento do empreendimento? Existe contato dos projetistas com a equipe que está executando a obra?</b>		
<i>Não</i>	<i>Não</i>	<i>Não. O contato ocorre durante as visitas na execução do projeto.</i>
<b>O projetista hidrossanitário realiza visita prévia ao local da obra antes do desenvolvimento do projeto?</b>		
<i>Não</i>	<i>Não</i>	<i>Antes da obra não. Eles realizam visitas durante a execução e no final.</i>
<b>Em casos de incompatibilidades do projeto hidrossanitário com o projeto arquitetônico, ocorrem alterações ou revisões para que o desempenho das instalações seja priorizado?</b>		
<i>Se estiver em fase de projeto, ocorrem as mudanças necessárias para adequar ambos os projetos.</i>	<i>Se houver necessidade sim, mas em casos simples é resolvido no momento de execução mesmo é repassado para os projetistas alterarem.</i>	<i>Não. Quando isso acontece o de instalações busca uma solução alternativa para o problema. Depois da aprovação do projeto arquitetônico pelo cliente, não podemos alterar ele, só se for algo grave que precise de fato mudar, se não a gente resolve no de instalações mesmo.</i>
<b>É realizado o registro/atualização dos projetos conforme sua execução, ou seja, ocorre as <i>built</i> do projeto após sua finalização?</b>		
<i>Não</i>	<i>Sim</i>	<i>Se ocorrerem mudanças, sim.</i>
<b>Ao término do serviço, é disponibilizado para o proprietário o manual de uso, operação e manutenção?</b>		
<i>Não</i>	<i>Não</i>	<i>Não</i>

Fonte: Autoria própria (2022)

Todos os entrevistados afirmam não terem procedimento definido, com cronograma, reuniões e planejamento. Além disso, o C-C afirma que o contato dos projetistas com a equipe de execução só ocorre durante as visitas no decorrer da execução do projeto. Ressalta-se que os entrevistados afirmam não ocorrer visita prévia dos projetistas antes da elaboração do projeto.

Quando questionados a respeito dos projetos necessários para o início da execução, nota-se uma variação. No entanto, levanta-se a hipótese de que os construtores prezam mais pelo projeto arquitetônico e só após a obtenção dele é que buscam pelos demais para a regularização da obra junto aos órgãos competentes, o que sugere que eles não dão a devida importância para os projetos de engenharia. Além disso, os construtores afirmam que em casos de incompatibilidades entre o projeto de arquitetura e hidrossanitário, as interferências são resolvidas com a busca de soluções no projeto hidrossanitário. Isso sugere ao fato de que o desempenho das instalações não é priorizado ou sequer levado em consideração pelos profissionais.

Cabe pontuar que os construtores não disponibilizam manual de uso, operação e manutenção para os futuros moradores da edificação, o que está em desacordo com a ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013) que prevê a obrigatoriedade desses instrumentos que são descritos na NBR 14037 (ABNT, 2011) e NBR 5674 (ABNT, 2012).

### 4.2.3 *Projetistas de instalações hidrossanitárias prediais*

#### 4.2.3.1 *Fluxo de trabalho em obras de pequeno porte*

O apresenta uma síntese das respostas obtidas durante as entrevistas a respeito da gestão da documentação relativa aos projetos.

Quadro 12 - Gestão da documentação pelos projetistas hidrossanitários

<b>Código</b>	<b>Recebimento de arquivos e documentos</b>	<b>Forma de arquivamento dos trabalhos realizados</b>	<b>Entrega dos documentos gerados no desenvolvimento do trabalho</b>
<b>P-A</b>	<i>Dados do terreno e projeto arquitetônico</i>	<i>Os documentos em geral são mantidos no Drive e é impresso as plantas para arquivamento no escritório.</i>	<i>Ao término do projeto são entregues duas vias impressas do projeto para o cliente, uma para a SEMAM, uma para prefeitura e uma para arquivamento no escritório. Se for necessário também mandamos projeto dwg.</i>

(Continua)

Quadro 12 - Gestão da documentação pelos projetistas hidrossanitários (Conclusão)

<b>Código</b>	<b>Recebimento de arquivos e documentos</b>	<b>Forma de arquivamento dos trabalhos realizados</b>	<b>Entrega dos documentos gerados no desenvolvimento do trabalho</b>
<b>P-B</b>	<i>Por trabalhar com todos os projetos, em praticamente todos os casos sou eu mesmo que realizo desde o projeto arquitetônico, estrutural e complementares, então o que recebo é os dados tanto do terreno, como do cliente.</i>	<i>O arquivamento é feito em pastas no Drive.</i>	<i>É entregue de forma impressa uma quantidade de vias necessárias para regularizar a obra nos órgãos necessários.</i>
<b>P-C</b>	<i>É recebido o projeto arquitetônico e a partir dele são feitos os projetos complementares.</i>	<i>Existe o arquivamento eletrônico no drive para se acontecer algo e for necessário uma consulta, ter o acesso de forma prática.</i>	<i>É entregue ao cliente as vias impressas do projeto, memorial e a ART.</i>
<b>P-D</b>	<i>Geralmente eu recebo o projeto arquitetônico em .DWG por e-mail ou WhatsApp.</i>	<i>Faço o arquivamento de toda a documentação gerada em pastas físicas e de forma digital em um drive.</i>	<i>para a entrega eu realizo das duas formas, tanto impressa quanto eletrônica, são geradas em torno de 4 vias das plantas do projeto, contendo cortes, isométricos, planta baixa e memorial.</i>

Fonte: Autoria própria (2022)

Pode-se verificar que os projetistas recebem o projeto arquitetônico, via de regra, variando as informações complementares para desenvolver o projeto de instalações hidrossanitárias. As informações e projetos, em geral, são armazenados digitalmente (em nuvem) e, no caso dos P-A e P-D, em meio físico, também. A entrega é sempre realizada em meio físico e digital. A entrega física, como ficou latente, deve-se à exigência do órgão público que concede alvará de construção.

O Quadro 13 apresenta as respostas relacionadas à contratação dos projetistas hidrossanitários.

Quadro 13 - Contratação dos projetos hidrossanitários

Código	Existe contrato formal para o desenvolvimento do serviço?	Quem contrata?	Você como projetista de instalações prediais, participa desde a etapa inicial de estudo preliminar da edificação? Em geral, em que momento o seu serviço é contratado?	Relação entre o cliente, empresa e projetista hidráulico
P-A	Sim, existe contrato. Os prazos são atendidos.	Varia. O contratante pode ser o cliente final ou a construtora.	Não, muitas vezes sou contratado quando a obra já está em execução. Às vezes, quando vou até o local tem até coisas que precisam ser alteradas no que já foi construído para se adequar ao projeto hidrossanitário e passar na aprovação da prefeitura. Em outros casos, sou contratado desde a etapa de projeto arquitetônico.	Existem algumas construtoras que sempre contratam nossos projetos, elas determinam as necessidades e nos repassam. Em relação ao cliente geralmente os usuários passam informações acerca das necessidades e o que desejam ter de instalações na residência e se a rua possui saneamento.
P-B	Em questão de projeto, não. Apresento o orçamento e os serviços e já fechamos o acordo. Agora para a execução, nós realizamos um contrato formal com todas as características construtivas.	Construtora ou pessoa física	Sim, pois a maioria das vezes trabalho com a realização de todos os projetos. Mas já peguei casos de projetos complementares onde a minha contratação foi feita após o início da execução da obra.	Tenho uma parceria fixa com uma construtora, e os clientes entram em contato comigo. A relação em geral é muito satisfatória, temos alguns encontros para realizarmos o escopo do empreendimento e posterior a isso sempre tem os processos de envio dos projetos para a aprovação dos clientes ou construtora.
P-C	Não, geralmente o contrato é mais boca a boca mesmo. O cliente solicita o projeto e diz uma data limite a ser entregue e nós realizamos o projeto e entregamos a ele quando finalizado. Fica combinado uma quantidade x de visitas para o acompanhamento	O proprietário do empreendimento ou a construtora que realizará a obra	Não, geralmente é contratado o meu serviço após a realização do projeto arquitetônico. Mas existem casos em que sou contratado para a realização tanto do projeto arquitetônico como dos demais complementares.	Na grande maioria das vezes, nosso contato é diretamente com o proprietário da obra mesmo. Ele vem até o escritório e lá é realizado uma conversa para deixar todos os pontos amarrados e de acordo entre as partes. No caso de construtoras, elas nos repassam o projeto arquitetônico e nos dão o prazo para realizar os complementares.

(Continua)

Quadro 13 - Contratação dos projetos hidrossanitários

(Conclusão)

Código	Existe contrato formal para o desenvolvimento do serviço?	Quem contrata?	Você como projetista de instalações prediais, participa desde a etapa inicial de estudo preliminar da edificação? Em geral, em que momento o seu serviço é contratado?	Relação entre o cliente, empresa e projetista hidráulico
<b>P-D</b>	<i>Não. A forma de contratação é informal, o cliente me procura e faço um orçamento e envio por e-mail onde explico também a forma de pagamento e todos os serviços prestados por esse valor.</i>	<i>Construtora ou pessoa física</i>	<i>Eles costumam procurar os serviços no momento em que estão fazendo a regularização da obra na prefeitura. Mas já tive casos em que fui contratado desde o início, onde realizei testes de solo e medição do terreno.</i>	<i>Grande parte do meu público é diretamente com cliente, então não tem recorrência do mesmo cliente. Mas para o caso de construtoras, tem algumas que tenho parceria para realizar alguns projetos sempre que aparecem.</i>

Fonte: Autoria própria (2022)

Apenas o Projetista A afirmou ter contrato formal de projeto. Os demais relatam ser um contrato informal, “geralmente o contrato é mais boca a boca” (P-C), apesar de terem contratantes tanto na forma de pessoa jurídica e pessoa física. Isso demonstra a informalidade presente em obras de pequeno porte.

Quando questionados a respeito da etapa do empreendimento que são contratados os projetos, os entrevistados confirmam que, na maior parte dos casos, é após a realização do projeto arquitetônico, sendo, alguns deles, contratados quando a obra já está em execução, como afirma o P-A. Esse fato reforça a ideia de Fabrício (2002), onde afirma que o processo de projeto ocorre de forma hierarquizada e sequencial, sem ocorrer conexão entre as partes. Em contraponto, o Projetista B aponta para a participação, majoritariamente, desde a etapa inicial pois realiza do projeto arquitetônico aos projetos de engenharia.

É importante destacar que há uma relação de parceria entre os projetistas e as construtoras, sendo algumas fixas, e outras com alguma recorrência. Além disso, os entrevistados afirmam terem uma boa relação quando contratados pelo cliente final, proprietário da obra, onde realizam alguns encontros para definições no escopo do projeto e aprovação do mesmo.

#### 4.2.3.2 Processo de projeto hidrossanitário

O Quadro 14 apresenta uma síntese das respostas apresentadas com relação às análises dos entrevistados sobre processo de projeto hidrossanitário.

Quadro 14 - Caracterização do processo de projeto hidrossanitário

P-A	P-B	P-C	P-D
<b>Quais são os documentos necessários para a elaboração do projeto de instalações hidrossanitárias prediais?</b>			
<i>Projeto arquitetônico em .dwg, dados do cliente e referentes ao local da obra.</i>	<i>Projeto arquitetônico básico, informações relativas ao saneamento no local do terreno.</i>	<i>Projeto arquitetônico em .dwg, dados do local da obra.</i>	<i>Informações preliminares, planta baixa, cortes e informações acerca do local, a forma de saneamento e desnível.</i>
<b>Existe participação dos projetistas das outras disciplinas durante o processo de elaboração do projeto hidrossanitário?</b>			
<i>Como se trata de obras de pequeno porte, não ocorrem grandes incompatibilidades, então não existe uma participação entre os projetistas de forma recorrente, só se por acaso for necessário.</i>	<i>Sim, nas vezes que realizei o projeto isolado de hidrossanitário, tive algumas interferências com o projeto arquitetônico e houve a necessidade de entrar em contato com o arquiteto para solução dos problemas.</i>	<i>Sim, existe. Sempre que finalizamos o projeto, fazemos a compatibilização com os demais projetos e caso seja necessário é solicitado uma modificação.</i>	<i>Não.</i>
<b>Realiza visita prévia ao local da obra antes do desenvolvimento do projeto?</b>			
<i>Sim, para verificar o nível do terreno, medição in loco e qual a forma de esgotamento, se será por rede de esgoto pública ou fossa séptica.</i>	<i>Sim. Realizamos visitas para ver a inclinação do terreno, e teste de absorção do solo em caso de locais onde o esgotamento é fossa séptica.</i>	<i>Se for projeto existente sim, como no caso de uma reforma. No caso de uma edificação nova, só é feita para verificar o desnível.</i>	<i>Dependendo dos documentos e informações iniciais, se não forem suficientes é realizada a visita sim.</i>

Fonte: Autoria própria (2022)

Todos os projetistas afirmam que é necessário o projeto arquitetônico para dar início ao projeto SHP. Informações referentes a topografia do terreno também são mencionadas na entrevista, juntamente com o tipo de esgotamento sanitário do local do terreno, consideradas informações importantíssimas para o início do processo de projeto. O manual da ABRASIP (2019) orienta a realização deste levantamento desde a fase A.

No entanto, nota-se que esse levantamento só é feito após a realização do projeto arquitetônico, e em muitos casos, com o projeto arquitetônico já aprovado na prefeitura, o que

é contraindicado pelo manual, sendo o ideal possuir o projeto preliminar de arquitetura no momento em que o projetista de instalações fosse desenvolver o seu trabalho. Ressalta-se que os órgãos responsáveis para a regularização da obra apresentam variações nas exigências, tendo municípios que não possuem o plano diretor e códigos de obras, e exigem apenas o projeto arquitetônico. Dessa forma, os entrevistados relatam que os projetos necessários para a regularização da obra vão de acordo com a cidade em que será construída.

Quando questionados sobre a participação dos demais projetistas das outras disciplinas, o Projetista A afirma que por se tratar de obras de pequeno porte são poucas as incompatibilidades entre os projetos e só há interação de forma pontual, caso seja necessário. O Projetista B relata que nas situações onde realizou apenas o projeto do SHP, ocorreram interferências nas quais ele buscou a participação do arquiteto para solucionar. O projetista C disse que “sempre que finalizamos o projeto, fazemos a compatibilização com os demais projetos e caso seja necessário é solicitado uma modificação.” E por fim o P-D afirma não existir participação.

Os projetistas afirmaram realizar visitas antes do início do projeto SHP com intuito de obterem informações sobre as condicionantes do local do terreno, como mencionado anteriormente. Contudo, essa afirmação contradiz o que foi relatado pelos construtores que afirmaram não existir visita prévia do projetista hidrossanitário. Cabe levantar a hipótese de que esse fato esteja ligado as informações iniciais e ao tipo de contratante, onde as construtoras já apresentam soluções predefinidas, pelos projetos de arquitetura e estrutura, que resultam em uma limitação do projeto hidrossanitário, logo o projetista é tido como um “desenhista” das instalações (FABRICIO,2002). Já para as situações em que o cliente é pessoa física existe a tendência de contratação dos projetos das demais disciplinas.

O Quadro 15 apresenta outros questionamentos analisados pelos projetistas entrevistados.

Quadro 15 - Caracterização da elaboração dos projetos hidrossanitários

P-A	P-B	P-C	P-D
<b>Quais são os softwares utilizados para a elaboração do projeto hidrossanitário?</b>			
<i>AutoCAD e Revit</i>	<i>AutoCAD, Revit e QiBuilder</i>	<i>AutoCAD, Lumion e Revit</i>	<i>AutoCAD</i>
<b>É utilizado algum manual, guia ou outro tipo de ferramenta para a implantação dos requisitos do projeto hidrossanitário?</b>			
<i>Seguimos as NBRs e exigências da prefeitura ou no caso de financiamento, às exigências do banco. Não utilizamos a de desempenho.</i>	<i>Não, só utilizamos as normas referentes aos projetos.</i>	<i>São utilizadas as NBRs específicas para o projeto. NBR 6180 e NBR 5626.</i>	<i>Utilizo as normas dos projetos específicos e utilizo muito o padrão da FUNASA.</i>
<b>Ao término do serviço, é disponibilizado para o proprietário o manual de uso, operação e manutenção?</b>			
<i>Não</i>	<i>Não</i>	<i>Não</i>	<i>Não</i>
<b>Em casos de incompatibilidades do projeto hidrossanitário com o projeto arquitetônico, ocorrem alterações ou revisões para que o desempenho das instalações seja priorizado?</b>			
<i>Sim, ocorre. As alterações dependem mais se estão de acordo com a normativa da prefeitura. Mas ocorrem casos onde o arquiteto esquece e não prevê áreas de ventilação para colocação de caixas de inspeção, recuos ou outro tipo de situação que deve ser alterada para aprovação dos projetos na prefeitura. Os arquitetos fazem as alterações necessárias.</i>	<i>Existe sim. Tudo é conversado entre os projetistas. Quando eu sou o responsável por todos os projetos, já vou observando e pensando na compatibilização de todos os projetos, isso facilita muito o processo dos projetos e tem menos retrabalhos.</i>	<i>Sim, como por exemplo, se o arquiteto esquecer de colocar um shaft, ou ponto que necessite de algo específico, nós entramos em contato para uma possível mudança, nem sempre o arquiteto abre mão, mas nós como projetistas devemos dar mais de uma opção para que com o diálogo nós possamos entrar em um acordo que seja o melhor possível para o desempenho da edificação.</i>	<i>Sim, em casos de incompatibilidade de projetos, é realizado o contato com o arquiteto para resolvermos a situação da melhor forma para ambos.</i>
<b>Como é feito o controle de alterações de projeto durante todo o processo construtivo? Existe algum acompanhamento?</b>			
<i>Sim, no ato do contrato já fecham um número x de visitas de acompanhamento e esclarecimento de dúvidas. Quando a obra está próxima a finalização ocorre o as built para que seja dado a entrada na prefeitura para a retirada do HABITE-SE.</i>	<i>Temos algumas visitas fechadas para o momento da execução e fiscalização do projeto executivo. Em caso de ajustes o projeto é atualizado.</i>	<i>Existe um acompanhamento. Quando é realizado alterações no projeto, são geradas novas pranchas para identificar as datas das mudanças e servir para posterior utilização.</i>	<i>Sim, é realizado visitas na execução e finalização do projeto hidrossanitário para constatar se o construído está de acordo com o projeto final.</i>
<b>É realizado o registro/atualização dos projetos conforme sua execução, ou seja, ocorre “as built” do projeto após sua finalização?</b>			
<i>Sim, ocorre.</i>	<i>Sim.</i>	<i>Sim, após a finalização da obra é feita a atualização de todo o projeto. Sempre temos o diário de obra e o memorial para registrar todo o processo.</i>	<i>Realizo sim.</i>

Fonte: Autoria própria (2022)

Pode-se observar que os projetistas usam ferramentas variadas para a elaboração do projeto, desde software mais comuns como o AutoCAD até software como o Revit, Lumion e QiBuilder. Vale ressaltar que todos os entrevistados afirmam utilizarem as normas vigentes específicas para o projeto. No entanto, todos desconhecem o manual de recomendações da ABRASIP (2019).

Todos os projetistas relataram a existência de alterações nos projetos em caso de incompatibilidades. Essas alterações podem ocorrer tanto no projeto de arquitetura, como no projeto hidrossanitário, sendo que as soluções para este projeto são limitadas pelas definições do projeto de arquitetura. Logo, é analisado cada caso, sendo propostas soluções que sejam as melhores possíveis para ambos.

Cabe pontuar ainda que os entrevistados afirmaram realizar visitas durante a execução da obra para fiscalização do projeto como construído, o que sugere contribuir para a qualidade no serviço. Isso mostra um ponto positivo e de avanço no processo de projeto, até mesmo quando comparado com empresas de grande e médio porte, como mostra o estudo de Lima (2016), que constatou que as empresas de projeto hidráulico raramente realizam o acompanhamento da execução de seus projetos, salvo em situações de problemas ocasionados devido à alteração do projeto ou incompatibilidades entre projetos na construção.

#### 4.3 Qualidade do projeto hidrossanitário sob o ponto de vista dos entrevistados

O Quadro 16 apresenta uma síntese das respostas referentes aos critérios considerados para definir a qualidade de um projeto hidrossanitário.

Quadro 16 - Qualidade do projeto hidrossanitário

<b>Código</b>	<b>Características que um projeto hidrossanitário deve ter para ser considerado de qualidade</b>
<b>A-A</b>	<i>Bom detalhamento, um layout fiel ao ser executado, ter clareza nos detalhes e ser organizado e bem compatibilizado.</i>
<b>A-B</b>	<i>Na minha opinião é atender as NBRs referentes aos projetos, ter um projeto claro e bem detalhado e estar compatibilizado com os demais projetos.</i>
<b>A-C</b>	<i>A funcionalidade, atender a todos os requisitos normativos, ser um projeto bem detalhado.</i>
<b>C-A</b>	<i>Atender as exigências da prefeitura, ter fácil leitura e ser econômico</i>
<b>C-B</b>	<i>Ter um projeto com um detalhamento adequado, atendendo aos dimensionamentos conforme a norma, com memorial descritivo dos materiais, ter um traçado bem detalhado e de fácil leitura, porque na execução quem vai realizar o projeto deve entender perfeitamente todos os detalhes para evitar possíveis erros que levem a problemas lá na frente.</i>
<b>C-C</b>	<i>Ser claro e econômico, ter um memorial bem detalhado e ser compatível com os demais projetos.</i>
<b>P-A</b>	<i>Que seja simples e organizado, onde os profissionais possam entender com facilidade as características do projeto e que contenha um nível bom de detalhamento.</i>
<b>P-B</b>	<i>Ser um projeto bem técnico e estar de acordo com as normas vigentes.</i>

(Continua)

(Conclusão)

Quadro 16 - Qualidade do projeto hidrossanitário

<b>Código</b>	<b>Características que um projeto hidrossanitário deve ter para ser considerado de qualidade</b>
<b>P-C</b>	<i>Deve atender aos requisitos solicitados em norma e atender as necessidades dos usuários. Além disso, o projeto deve ser claro e detalhado para que na obra a sua execução não tenha erros.</i>
<b>P-D</b>	<i>Que seja um projeto bem detalhado, descrevendo como vai ser a chegada da água na residência, se é por meio de concessionária ou poço artesiano, por exemplo, detalhar as tubulações e todos os demais componentes utilizados nas instalações hidráulicas e sanitárias. Deve também ter um ensaio de absorção do solo para o caso de fossa séptica com detalhamento das caixas de inspeção e demais dispositivos, ou informar se o esgotamento será por meio de rede pública de esgoto.</i>

Fonte: Autoria própria (2022)

Os arquitetos são unânimes no quesito de que para a qualidade do projeto de SHP é primordial o bom detalhamento e clareza das informações contidas no projeto. Além disso, outras características foram citadas, como por exemplo, “ser bem-organizado e bem compatibilizado” (A-A) e “atender as NBRs referentes aos projetos” (A-B). Ressalta-se que a adoção do manual da ABRASIP diminui a ocorrência de interferências como estas citadas pelos respondentes, resultando em clareza e otimização nas etapas do processo.

Os construtores definem como um projeto de qualidade, aqueles que estejam de acordo com as exigências dos órgãos responsáveis para regularização da obra, ter boa trabalhabilidade e com detalhamento adequado e de fácil leitura, para mitigar os possíveis erros durante a execução que geram retrabalhos e aumento de custos.

Verifica-se que todos os projetistas afirmam a importância de os projetos atenderem as normas vigentes.

Outra característica citada por todos é a clareza dos projetos necessários à uma boa execução da obra, especialmente devido à mão de obras desqualificada que normalmente é a característica do setor de construção civil, conforme o projetista C “o projeto deve ser claro e detalhado para que na obra a sua execução não tenha erros”.

#### **4.4 Principais dificuldades encontradas**

O Quadro 17 apresenta as principais dificuldades encontradas no processo de projeto hidrossanitário em obras de pequeno porte e suas impressões sobre as diferenças entre este processo em obras de grande porte.

Quadro 17 - Dificuldades no processo de projeto hidrossanitário

<b>Código</b>	<b>Você acredita que existem diferenças entre o processo de projeto hidrossanitário para obras de pequeno porte e obras de grande porte?</b>	<b>Qual a maior dificuldade encontrada para o desenvolvimento do projeto hidrossanitário predial? E como poderiam melhorar o processo de projeto hidrossanitário em obras de pequeno porte?</b>
<b>A-A</b>	<i>Sim</i>	<i>Ocorrendo uma exigência maior quanto ao detalhamento do projeto.</i>
<b>A-B</b>	<i>Sim, muita diferença. O projeto de obra de pequeno porte é bem simples, o controle não é tão rígido. Mas o processo de projeto de obras de grande porte o dimensionamento e realização em si é muito maior e mais complexo.</i>	<i>Acredito que seja na compatibilização desde o início com os demais projetos e também a execução ser mais fiel ao projeto. Outra coisa seria o profissional estar mais presente na obra para acompanhar todo o procedimento de perto e se está conforme projeto.</i>
<b>A-C</b>	<i>o princípio é muito parecido, mas muda sim. a demanda é maior o que aumenta a complexidade e controle.</i>	<i>A maior dificuldade é a compatibilização do projeto hidráulico com os projetos arquitetônicos, as melhorias seriam com a especialização dos projetistas e das execuções da obra.</i>
<b>C-A</b>	<i>Com certeza, em obras de pequeno porte é mais fácil controlar os insumos, dimensionamento e compatibilizar com os outros sistemas. Não precisa de tanto planejamento, por serem obras simples é bem básico o processo.</i>	<i>Na compatibilização do projeto com a obra, porque sempre existem diferenças. Utilizar mais ferramentas que consigam prever e serem mais precisas a realidade do como será executado.</i>
<b>C-B</b>	<i>Sim, em obras de grande porte a quantidade de encanamento, dimensionamento, entre outros componentes é muito maior que em obras de pequeno porte.</i>	<i>O maior problema que enfrento é em relação a construção das casas financiadas em locais onde não tem saneamento, onde a gente deve construir as fossas e seguir os recuos pedidos pelo regulamento da caixa. Como geralmente os terrenos não tem muito espaço, é muito complicado alocar a fossa, outro ponto também é a necessidade de ensaios de solo para o dimensionamento das fossas.</i>
<b>C-C</b>	<i>Sim, em obras de pequeno porte o processo é bem mais simples.</i>	<i>A maior dificuldade é em problemas na execução, o que poderia ser feito para diminuir os erros é ter um acompanhamento melhor na execução da obra.</i>
<b>P-A</b>	<i>Sim, projetos de grande porte são mais complexos e demandam maior detalhamento e planejamento para a execução.</i>	<i>Adequar o projeto sanitário com os requisitos exigidos pelo regulamento da Caixa, ou seja, o tamanho dos recuos em geral dificultam a utilização das normas.</i>
<b>P-B</b>	<i>Sim. Projeto hidrossanitário para um empreendimento de grande porte requer uma maior atenção e detalhamento possível, além de uma execução cuidadosa.</i>	<i>Um dos principais pontos é a compatibilização dos projetos, acredito que um ponto de melhoria seria no caso onde a construção é feita por diferentes projetistas, ocorrerem reuniões de alinhamento antes do início dos projetos. Realizando um escopo de como proceder para que se evitassem esses retrabalhos gerados pela pouca comunicação entre ambos.</i>

(Continua)

Quadro 17 - Dificuldades no processo de projeto hidrossanitário (Conclusão)

<b>Código</b>	<b>Você acredita que existem diferenças entre o processo de projeto hidrossanitário para obras de pequeno porte e obras de grande porte?</b>	<b>Qual a maior dificuldade encontrada para o desenvolvimento do projeto hidrossanitário predial? E como poderiam melhorar o processo de projeto hidrossanitário em obras de pequeno porte?</b>
<b>P-C</b>	<i>Sim. Obras de grande porte são mais complexas e precisam de maior controle e necessitam de profissionais mais qualificados.</i>	<i>Geralmente é na questão da saída de efluentes, porque muitas vezes o cliente não quer ter caixa de inspeção na região do recuo frontal o que dificulta a realização do projeto.</i>
<b>P-D</b>	<i>Sim, o detalhamento e gestão de obras de grande porte deve ser muito maior e com mais atenção.</i>	<i>Na realização de fossa séptica, pois geralmente os terrenos são pequenos e não obedecem os recuos necessários para o fossa dimensionada da forma que deve. A conscientização da importância dele também é uma dificuldade.</i>

Fonte: Autoria própria (2022)

Percebe-se que as principais diferenças no processo de projeto hidrossanitário em obras de pequeno e grande porte é a maior complexidade e controle. Para obras de grande porte o número de informações geradas é muito maior, necessitando de planejamento e domínio dos projetos. Fica implícito, então, que as obras de pequeno porte são mais simples e por isso não precisam de tanta especialidade e atenção quanto às de grande porte. Entretanto, isso pode gerar a ocorrência de manifestações patológicas nas obras residenciais, causando desconforto aos usuários.

Por fim, ao final das entrevistas, os respondentes indicaram as maiores dificuldades observadas no processo de projeto hidrossanitário e possíveis sugestões de melhorias. Conforme mostra o Quadro 17, constata-se a predominância de duas dificuldades que se sobressaem dentre as demais, que diz respeito a falta de compatibilização entre os projetos das diversas especialidades e erros durante a execução. Estes aspectos apontam para o fato de que é necessária uma adequação dos projetos de SHP desde as fases preliminares de um empreendimento, com o intuito de melhoria do processo como um todo. Para tanto, é importante ressaltar a necessidade de controle na execução, operação e manutenção dos SHP.

Por fim, com as entrevistas foi possível caracterizar as etapas de projeto por eles realizadas. Dessa forma, a Figura 4 apresenta um comparativo entre as etapas de projeto recomendadas pela ABRASIP (2019) e as etapas identificadas.

Figura 4 - Fluxo comparativo de etapas do processo de projeto hidrossanitário



Fonte: Autoria própria (2022)

Cabe observar que os resultados obtidos nas entrevistas convergem para a classificação de duas etapas, sendo elas a realização do projeto básico e projeto legal. Considerando que o projeto básico é aquele que contempla o conjunto de desenhos técnicos e memoriais descritivos e o projeto legal é aquele que cumpre o papel de formalização e aprovação do projeto perante os órgãos competentes.

A partir da análise dos dados e pelas informações adquiridas no decorrer do estudo, foi possível diagnosticar o processo de projeto de SHP utilizado, considerando as dificuldades observadas e as características desse porte de obra.

## 5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar o processo de projeto de sistemas hidrossanitários prediais em obras de pequeno porte. Para isso, utilizou-se o método de estudo de caso, onde foram realizadas dez entrevistas com diferentes profissionais, sendo eles, arquitetos, construtores e projetistas hidrossanitários atuantes na região de estudo.

Em relação ao primeiro objetivo específico, a proposta era caracterizar como ocorre o fluxo de trabalho adotado na elaboração dos projetos hidrossanitários. Com isso, pôde-se constatar que a contratação dos projetistas hidrossanitários ocorre, na maioria dos casos, após a etapa de concepção do produto, onde o projeto arquitetônico e, até mesmo, o estrutural já foram elaborados, tendo dessa forma suas soluções limitadas a adequação dos projetos já existentes. Ainda pode-se inferir sobre a relevância na participação do projetista de instalações na fase de levantamento das necessidades e concepção dos empreendimentos, que de acordo com o projetista B, que geralmente realiza desde o projeto arquitetônico aos projetos de engenharia, onde relata que praticamente não há notificação de interferências entre as disciplinas, resultando em um processo de projeto com menos retrabalhos e menor custo.

Foi possível avaliar que as práticas de mercado indicam a existência de deficiências no processo de desenvolvimento do projeto hidrossanitário, o que decorre do fato da pouca comunicação entre os projetistas durante a elaboração dos projetos, pouca compatibilização entre as especialidades e desvalorização projetual, principalmente de disciplinas consideradas como complementares, como é o caso dos projetos hidrossanitários, que são, majoritariamente, contratados de forma tardia e com definições já estabelecidas pelos projetos antecedentes, conforme mencionado nas entrevistas.

Na identificação das principais dificuldades encontradas no processo de projeto hidrossanitário predial foi possível perceber que a falta de compatibilização entre os projetos das diversas especialidades e erros durante a execução, tomam destaque entre os problemas enfrentados. Além disso, também são relatadas dificuldades técnicas na disposição das instalações. Estes aspectos apontam para o fato de que é necessária uma adequação dos projetos de SHP desde as fases preliminares de um empreendimento, com o intuito de melhoria do processo como um todo.

Apesar de todo o avanço tecnológico no setor da construção civil, fica evidente que em obras de pequeno porte ainda é comum o desenvolvimento dos projetos sem a utilização de compatibilização entre as disciplinas nas fases iniciais e sem a presença de um coordenador de projetos, que desempenha um papel importante na redução das interferências e processo

construtivo do empreendimento. Dessa forma, nota-se que a gestão dos processos em obras de pequeno porte é incipiente, mesmo diante de um mercado consumidor que busca pela melhor atuação e inovação no desenvolvimento e redução dos custos totais da indústria da construção civil (LIMA; NEVES; BARBOSA, 2017). Observou-se ainda, uma tendência pelos projetistas hidrossanitários para a verificação automática dos projetos, por meio de ferramentas BIM como o Revit. Essa tendência, atrelado a contratação do projetista desde a fase inicial do empreendimento, pode sugerir um enfoque maior na utilização de ferramentas que otimizem os processos de projeto considerando o ciclo de vida e desempenho das edificações.

Desta forma, acredita-se ter se cumprido o objetivo da pesquisa. Além disso, ressalta-se a importância de mais estudos sobre o assunto, especialmente sobre a utilização do BIM em projetos de sistemas hidrossanitários prediais.

## REFERÊNCIAS

- ABRASIP. **Manual de escopo de projetos e serviços de Instalações Hidráulicas**. 3 ed. São Paulo: SECOVI, SindusConSP, 2019. Disponível em: [www.manuaisdeescopo.com.br](http://www.manuaisdeescopo.com.br). Acesso em: 15 jun. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Desempenho de edificações habitacionais. Rio de Janeiro. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-6**: Desempenho de edificações habitacionais - Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários. Rio de Janeiro. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro. 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10844**: Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento. Rio de Janeiro. 1989.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro. 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626**: Sistemas Prediais de Água Fria e Quente - Projeto, execução, operação e manutenção. Rio de Janeiro. 2020
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro. 1999.
- BATISTA, K. J. M.; FIALHO, M. T. V.; LORDSLEEM JÚNIOR. A. C.; MELHADO, S. B.; MORAIS, S. C.; SILVA, S. R. Gestão de projetos para atendimento à NBR 15575 em instalações hidrossanitárias. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., 2019, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: PPGAU/FAUeD/UFU, 2019. p. 1251-1259. DOI <https://doi.org/10.14393/sbqp19114>.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.
- COTTA, A. C.; ANDERY, P. R. P. **As alterações no processo de projeto das empresas construtoras e incorporadoras devido à NBR 15575 – Norma de Desempenho**. In: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, v. 18, n. 1, p. 133-152, Porto Alegre. 2018. ISSN 1678-8621. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212018000100213>. Acesso em: 27 jul. 2021
- COTTA, A. C. **Contribuição ao estudo dos impactos da NBR 15575: 2013 no processo de gestão de projetos em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. 2017. Dissertação (Mestrado em Materiais de Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

EMMITT, S. Gestão do processo de projeto em arquitetura, engenharia e construção: origem e tendências. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, Brasil, v. 5, n. 3, 2010. DOI: 10.4237/gtp.v5i3.173.

FABRICIO, M. F. **Projeto simultâneo na construção de edifícios**. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FARINA, H. **Formulação de diretrizes para modelos de gestão da produção de projetos de sistemas prediais**. 2002. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FARINA, H.; GONÇALVES, O. M. **Formulação de diretrizes para modelos de gestão da produção de projetos de sistemas prediais**. São Paulo: EPUSP, 2002.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

ILHA, M. S. O.; GONÇALVES, O. M. **Sistemas Prediais de Água Fria**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Texto Técnico - Série TT/PCC/08. 1994.

LIMA, C. F. M.; ANDERY, P. R. P.; VEIGA, A. C. R. **Análise do processo de projeto de sistemas hidrossanitários prediais**. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 7, n. 2, p. 102-113, jun. 2016. ISSN 1980-6809. Disponível em: <http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8645049>. Acesso em: 07 jun. 2021.

LIMA, C. F. M. **Gestão do processo de projeto hidrossanitário**. 2016. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

LIMA, C. R.; NEVES, A. A.; BARBOSA, A. C. L. Análise da gestão de projeto em uma obra de pequeno porte. **Anais III JOIN Encontro Internacional de Jovens Investigadores, Edição Brasil...** Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/49504>. Acesso em: 11 jan. 2022.

LORENZI, L. S. **Análise crítica e proposições de avanço nas metodologias de ensaios experimentais de desempenho à luz da ABNT NBR 15575 (2013) para edificações habitacionais de interesse social térreas**. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

MELHADO, S. B. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. 2001. Tese (Concurso de Livre Docência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MUIANGA, E. A. D.; GRANJA, A. D.; RUIZ, J. de. Desvios de custos e prazos em empreendimentos da construção civil: categorização e fatores de influência. **Revista Ambiente Construído**, v. 15, n. 1, p. 79–97, 2015.

OTERO, J. A. **Ferramenta de Gestão de Riscos Baseada na Teoria dos Conjuntos Fuzzy para Suporte à Garantia do Desempenho de Edificações Habitacionais**. Tese (Doutorado em Estruturas e Construção Civil) - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2018.

PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. Guia PMBOK. 5. ed. EUA: Project Management Institute, 2013.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

RODRIGUEZ, M. A. A. **Coordenação técnica de projetos: caracterização e subsídios para sua aplicação na gestão do processo de projeto de edificações**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

RODRIGUES, A.C. **Levantamento das principais manifestações patológicas em edificações residenciais de uma construtora de Porto Alegre**. 2013. Dissertação (Graduação em construção civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

RUSCHEL, R.C.; ANDRADE, M.L.V.X.; MORAIS, M. **O ensino de BIM no Brasil: onde estamos?** *Ambiente Construído*, v.13, n. 2, jun. 2013.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Anuário do trabalho nos Pequenos Negócios: 2018**. 11 ed. São Paulo: DIEESE, 2020. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/anuario/2018/anuarioPequenoNegocio2018.html> Acesso em 02 dez. 2021.

SUCCAR, B.; SHER, W. **A competency knowledge-base for BIM learning**. *Australasian Journal of Construction Economics and Building-Conference Series*, v. 2, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Biblioteca Universitária. **Guia de normalização para elaboração de referências da Universidade Federal do Ceará**. Fortaleza, 2020.

USUDA, F. **A integração do projeto estrutural e projetos associados**. 2003. Dissertação (Mestrado em Concentração de Edificações) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2003.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

## **APÊNDICE A– ROTEIRO DE ENTREVISTAS PARA CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS PREDIAIS DAS EMPRESAS DE ARQUITETURA**

---

Prezado (a),

Esta pesquisa faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso da discente Antonia Edna Jorge Rodrigues, estudante do curso de Engenharia Civil, sob a orientação da Profa. Tatiane Lima Batista da Universidade Federal do Ceará, campus de Crateús. O objetivo desta entrevista é coletar informações para o desenvolvimento da pesquisa que busca avaliar como ocorre o processo de projeto de instalações hidrossanitárias em obras de pequeno porte.

### **Observações:**

- 1- É garantido o total sigilo das informações fornecidas relativas aos respondentes;
  - 2- A gravação será utilizada apenas para facilitar a posterior transcrição das informações.
- 

## **ROTEIRO DE ENTREVISTA**

### **1. DADOS DO ENTREVISTADO**

**1.1. Nome:**

**1.2. Formação:**

**1.3. Área de Atuação:**

( ) Engenharia ( ) Arquitetura ( ) Administração ( ) Coordenação

( ) Outro: \_\_\_\_\_

**1.4. Tempo de atuação no mercado:**

**1.5. Possui registro no conselho de classe (CREA/CAU/CRT)?**

**1.6. Data do preenchimento:**

### **2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

**2.1. Nome/Razão social:**

**2.2. Endereço:**

**2.3. Cidade/Estado:**

**2.4. Tempo de mercado:**

**2.5. Cargo na empresa:**

**2.6. Porte da empresa (número de funcionários CLT, estagiários, terceirizados):**

**2.7. Serviços/especialidade:**

- Projeto Arquitetônico
- Coordenação
- Compatibilização
- Projeto de Instalações Hidrossanitárias
- Projeto de Instalações Elétricas
- Outros: \_\_\_\_\_

**2.8. Em quais tipos de edificações realiza seus trabalhos:**

- Edificações residenciais alto padrão
- Edificações residenciais médio padrão
- Edificações residenciais baixo padrão
- Obras industriais
- Obras comerciais
- Edificações públicas
- Obras de infraestrutura
- Obras públicas de Habitações de Interesse Social

**2.9. Estrutura organizacional:**

- 2.9.1. A empresa possui um organograma bem definido, onde estrutura a organização e função dos integrantes?
- 2.9.2. Qual a estruturação (formação técnica) dos integrantes da equipe de projetos hidrossanitários? (caso realizem esse tipo de projeto)

### **3. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDROSSANITÁRIAS**

#### **Parte I: Sistema de gestão**

---

- 3.1.** Qual o processo de recebimento e entrega da documentação relativa aos clientes? Como a empresa faz o arquivamento e controle de toda a documentação impressa e eletrônica?
- 3.2.** Como se desenvolvem os projetos (composição das equipes/profissionais/parcerias)?
- 3.3.** Existe contrato formal para o desenvolvimento do serviço? Se sim, quem contrata a empresa? Em caso de contrato, os prazos previstos são atendidos?

- 3.4. Quais critérios são levados em consideração para julgar a qualidade do projeto hidrossanitário?

## **Parte II: Processo de projeto hidrossanitário predial**

---

- 3.5. Como ocorre a contratação dos projetos hidrossanitários nos empreendimentos que trabalha? Quem contrata os projetos?
- 3.6. Como ocorre a relação entre o cliente, a sua empresa e a contratada para a elaboração do projeto hidrossanitário? Existe uma periodicidade de trabalhos entre essas empresas?
- 3.7. Em relação a sequência de trabalho da sua empresa, em qual etapa do empreendimento é contratada? E qual a relação com os demais projetos de outras disciplinas, em especial o de hidráulica?
- 3.8. A empresa/projetista de projeto hidrossanitário participa desde a etapa inicial de concepção da edificação? Em geral, em qual etapa do empreendimento ocorre a contratação do projeto hidrossanitário?
- 3.9. O projetista de instalações hidrossanitárias realiza visita prévia ao local da obra antes do desenvolvimento do projeto?
- 3.10. Como é definido o programa de necessidades dos clientes para a elaboração do projeto arquitetônico desenvolvido pela empresa? Nessa etapa há algum questionamento feito ao cliente relativo ao projeto hidrossanitário?
- 3.11. São recebidos documentos relativos ao projeto hidrossanitário para o desenvolvimento do seu trabalho? Se sim, quanto à clareza dos projetos hidrossanitários, em geral há necessidade de consultar o projetista ou as informações são suficientes?
- 3.12. Quais são os softwares utilizados para a elaboração do projeto?
- 3.13. Existe um cronograma de reuniões com os demais projetistas de outras disciplinas? Se sim, como é feita e registrada essa comunicação?
- 3.14. Em casos de incompatibilidades do projeto hidrossanitário com o projeto arquitetônico, ocorrem alterações ou revisões para que o desempenho das instalações seja priorizado?
- 3.15. É realizado o registro/atualização dos projetos conforme sua execução, ou seja, ocorre *as built* do projeto após sua finalização?
- 3.16. Quem recebe os documentos resultantes do seu trabalho? Qual a forma de entrega? Existe uma padronização? Eles são utilizados no projeto hidrossanitário?

- 3.17.** Existe algum procedimento (cronograma com as fases, reuniões de coordenação, produtos entregues em cada fase, compatibilização, aprovação...) que disponha as etapas para de desenvolvimento do projeto?
- 3.18.** Você acredita que existem diferenças entre o processo de projeto hidrossanitário para obras de pequeno porte e obras de grande porte?
- 3.19.** Na sua opinião, como poderiam melhorar o processo de projeto hidrossanitário em obras de pequeno porte?

## **APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTAS PARA CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS PREDIAIS DAS CONSTRUTORAS**

---

Prezado (a),

Esta pesquisa faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso da discente Antonia Edna Jorge Rodrigues, estudante do curso de Engenharia Civil, sob a orientação da Profa. Tatiane Lima Batista da Universidade Federal do Ceará, campus de Crateús. O objetivo desta entrevista é coletar informações para o desenvolvimento da pesquisa que busca avaliar como ocorre o processo de projeto de instalações hidrossanitárias em obras de pequeno porte.

### **Observações:**

- 1- É garantido o total sigilo das informações fornecidas relativas aos respondentes;
  - 2- A gravação será utilizada apenas para facilitar a posterior transcrição das informações.
- 

## **ROTEIRO DE ENTREVISTA**

### **1. DADOS DO ENTREVISTADO**

**1.1. Nome:**

**1.2. Formação:**

**1.3. Área de Atuação:**

( ) Engenharia ( ) Arquitetura ( ) Administração ( ) Coordenação

( ) Outro: \_\_\_\_\_

**1.4. Tempo de atuação no mercado:**

**1.5. Possui registro no conselho de classe (CREA/CAU/CRT)?**

**1.6. Data do preenchimento:**

### **2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

**2.1. Nome/Razão social:**

**2.2. Endereço:**

**2.3. Cidade/Estado:**

**2.4. Tempo de mercado:**

**2.5. Cargo na empresa:**

**2.6. Porte da empresa (número de funcionários CLT, estagiários, terceirizados):**

**2.7. Região de atuação:**

somente Crateús  Outras cidades, quais? \_\_\_\_\_

**2.8. Área de atuação/especialidade:**

- Projeto Arquitetônico
- Projeto Estrutural
- Projeto de Instalações Hidráulicas
- Projeto de Instalações Elétricas

**2.9. Tipos de obras que realiza:**

- Edificações residenciais alto padrão
- Edificações residenciais médio padrão
- Edificações residenciais padrão baixo
- Obras industriais
- Obras comerciais
- Edificações públicas
- Obras de infraestrutura
- Obras públicas de Habitações de Interesse Social

**2.10. Forma de desenvolvimento dos projetos:**

Equipe própria  Terceirizados  Ambos

**2.11. Estrutura organizacional:**

- 2.11.1. A empresa possui um organograma bem definido, onde estrutura a organização e função dos integrantes?
- 2.11.2. Qual a estruturação (formação técnica) dos integrantes da equipe de projetos hidrossanitários? **(Para o caso de equipe própria)**

### **3. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDROSSANITÁRIAS**

#### **Parte I: Sistema de gestão**

---

- 3.1.** Como a empresa faz o arquivamento e controle de toda a documentação administrativa e de projetos impressos e eletrônicos?
- 3.2.** No projeto hidrossanitário, quais os documentos gerados que são recebidos? Qual a forma de entrega? Existe uma padronização?

- 3.3. Como se desenvolvem os projetos das obras executadas pela construtora (composição das equipes/profissionais, parcerias)?
- 3.4. Quais projetos a construtora geralmente tem em mãos para dar início à execução da obra?
- 3.5. Quais critérios são levados em consideração para julgar a qualidade do projeto hidrossanitário?

## **Parte II: Processo de projeto hidrossanitário predial**

---

- 3.6. Como ocorre a contratação dos projetos hidrossanitários nos empreendimentos que trabalha? Quem contrata os projetos?
- 3.7. Como ocorre a relação entre o cliente, a sua empresa e a contratada para a elaboração do projeto hidrossanitário? Existe uma periodicidade de trabalhos entre essas empresas?
- 3.8. A empresa/projetista de projeto hidrossanitário participa desde a etapa inicial de concepção da edificação? Em geral, em qual etapa do empreendimento ocorre a contratação do projeto hidrossanitário?
- 3.9. Quais os documentos recebidos relativos ao projeto hidrossanitário para o desenvolvimento do seu trabalho? Quanto à clareza dos projetos hidrossanitários, em geral há necessidade de consultar o projetista ou as informações são suficientes?
- 3.10. O projetista hidrossanitário realiza visita prévia ao local da obra antes do desenvolvimento do projeto?
- 3.11. Ocorrem problemas na execução da obra por conta de incompatibilidades dos projetos?
- 3.12. Em casos de incompatibilidades do projeto hidrossanitário com outros projetos, como, por exemplo, o arquitetônico, ocorrem alterações ou revisões para que o desempenho das instalações seja priorizado?
- 3.13. Existe algum procedimento (cronograma com as fases, reuniões de coordenação, produtos entregues em cada fase, compatibilização, aprovação...) que disponha as etapas para de desenvolvimento do empreendimento? Existe contato dos projetistas com a equipe que está executando a obra?
- 3.14. É realizado o registro/atualização dos projetos conforme sua execução, ou seja, ocorre *as built* do projeto após sua finalização?

- 3.15.** Ao término do serviço, é disponibilizado para o proprietário o manual de uso, operação e manutenção?
- 3.16.** Você acredita que existem diferenças entre o processo de projeto hidrossanitário para obras de pequeno porte e obras de grande porte?
- 3.17.** Qual a maior dificuldade encontrada para o desenvolvimento do projeto hidrossanitário predial? E como poderiam melhorar o processo de projeto hidrossanitário em obras de pequeno porte?

## **APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTAS PARA CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS PREDIAIS DOS PROJETISTAS**

---

Prezado (a),

Esta pesquisa faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso da discente Antonia Edna Jorge Rodrigues, estudante do curso de Engenharia Civil, sob a orientação da Profa. Tatiane Lima Batista da Universidade Federal do Ceará, campus de Crateús. O objetivo desta entrevista é coletar informações para o desenvolvimento da pesquisa que busca avaliar como ocorre o processo de projeto de instalações hidrossanitárias em obras de pequeno porte.

### **Observações:**

- 1- É garantido o total sigilo das informações fornecidas relativas aos respondentes;
  - 2- A gravação será utilizada apenas para facilitar a posterior transcrição das informações.
- 

## **ROTEIRO DE ENTREVISTA**

### **1. DADOS DO ENTREVISTADO**

**1.1. Nome:**

**1.2. Formação:**

**1.3. Área de Atuação:**

( ) Engenharia ( ) Arquitetura ( ) Administração ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**1.4. Tempo de atuação no mercado:**

**1.5. Data do preenchimento:**

**1.6. É projetista autônomo ou trabalha em alguma empresa de projetos?**

### **2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

**2.1. Nome/Razão social:**

**2.2. Endereço:**

**2.3. Cidade/Estado:**

**2.4. Tempo de mercado:**

**2.5. Cargo na empresa:**

**2.6. Porte da empresa (número de funcionários CLT, estagiários, terceirizados):**

**2.7. Região de atuação:**

somente Crateús  Outras cidades, qual? \_\_\_\_\_

**2.8. Área de atuação/especialidade:**

- Projeto Arquitetônico
- Projeto Estrutural
- Projeto de Instalações Hidráulicas
- Projeto de Instalações Elétricas

**2.9. Tipos de projetos que realiza:**

- Edificações residenciais alto padrão
- Edificações residenciais médio padrão
- Edificações residenciais baixo padrão
- Obras industriais
- Obras comerciais
- Edificações públicas
- Obras de infraestrutura
- Obras públicas de Habitações de Interesse Social

**2.10. Estrutura organizacional:**

- 2.10.1. A empresa possui um organograma bem definido, onde estrutura a organização e função dos integrantes?
- 2.10.2. Qual a estruturação (formação técnica) dos integrantes da equipe de projetos hidrossanitários?

**3. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDROSSANITÁRIAS**

**Parte I: Sistema de gestão**

---

- 3.1. Qual o processo de recebimento e entrega da documentação relativa aos clientes? E como é feito o arquivamento e controle de toda a documentação administrativa e de projetos impressa e eletrônica?
- 3.2. Existe contrato formal para o desenvolvimento do serviço? Se sim, quem contrata? Em geral, os prazos determinados nos contratos são atendidos?
- 3.3. Quais critérios são levados em consideração para julgar a qualidade do projeto hidrossanitário?

## Parte II: Processo de projeto hidrossanitário predial

---

- 3.4. Como ocorre a relação entre o projetista de instalações hidrossanitárias e a empresa/cliente?
- 3.5. Você como projetista de instalações prediais, participa desde a etapa inicial de estudo preliminar da edificação? Em geral, em que momento o seu serviço é contratado?
- 3.6. Quem define as propostas relativas ao custo, prazo e escopo do projeto hidrossanitário?
- 3.7. Como é realizada a precificação dos projetos (m<sup>2</sup>, porte da obra, entre outros), e porque acredita que esta seja a melhor forma?
- 3.8. Quais são os documentos necessários para a elaboração do projeto de instalações hidrossanitárias prediais?
- 3.9. É realizada visita prévia ao local da obra antes do desenvolvimento do projeto?
- 3.10. Existe participação dos projetistas das outras disciplinas durante o processo de elaboração do projeto hidrossanitário?
- 3.11. Em casos de incompatibilidades do projeto hidrossanitário com outros projetos, como por exemplo o arquitetônico, ocorrem alterações ou revisões?
- 3.12. Como é feito o controle de alterações de projeto durante todo o processo construtivo? Existe algum acompanhamento?
- 3.13. É realizado o registro/atualização dos projetos conforme sua execução, ou seja, ocorre *as built* do projeto após sua finalização?
- 3.14. Quais são os softwares utilizados para a elaboração do projeto hidrossanitário?
- 3.15. Existe algum procedimento (cronograma com as fases, reuniões de coordenação, produtos entregues em cada fase, compatibilização, aprovação...) que disponha as etapas para o desenvolvimento do projeto? Como ocorre o planejamento do cronograma? Existe alguma referência?
- 3.16. No projeto hidrossanitário, quais os documentos gerados que são entregues? Quem recebe o projeto hidrossanitário? Qual a forma de entrega? Existe uma padronização? Quem controla e analisa?
- 3.17. É utilizado algum manual, guia ou outro tipo de ferramenta para a implantação dos requisitos do projeto hidrossanitário? Exemplo: Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Instalações Hidráulicas da ABRASIP

- 3.18.** Ao término do serviço, é disponibilizado para o proprietário o manual de uso, operação e manutenção?
- 3.19.** Você acredita que existem diferenças entre o processo de projeto hidrossanitário para obras de pequeno porte e obras de grande porte?
- 3.20.** Na sua opinião, qual a maior dificuldade encontrada para o desenvolvimento do projeto? E como poderiam melhorar o processo de projeto hidrossanitário em obras de pequeno porte?

## APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS ROTEIROS DE ENTREVISTAS

---

Prezado (a),

O questionário de avaliação do roteiro de entrevistas tem como objetivo colher informações para melhoria da ferramenta. Logo, traz de forma breve alguns critérios para avaliação do instrumento, sendo as primeiras afirmativas indicadas por grau de aceitação (nota de 0 a 10, onde 0 indica grau insatisfatório e 10 muito satisfatório) e seguido de questionamentos se há necessidade de abordar algo a mais ou sugestões/críticas de melhoria do roteiro.

---

### PRÉ-TESTE: AVALIAÇÃO DO ROTEIRO DE ENTREVISTAS

**1. Vocabulário empregado:**

Insatisfatório ( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10 Muito satisfatório

**2. Clareza das perguntas:**

Insatisfatório ( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10 Muito satisfatório

**3. Quantidade de perguntas:**

Insatisfatório ( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10 Muito satisfatório

**4. Adequação aos objetivos da pesquisa:**

Insatisfatório ( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10 Muito satisfatório

**5. Faltou algum assunto que julgue importante para ser tratado?**

---

**6. Quais são suas sugestões de melhoria para o roteiro?**

---