

SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE: ÊNFASE EM SISTEMA PREDIAL HIDRÁULICO

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM: EMPHASIS ON HYDRAULIC BUILDING SYSTEM

João Vitor Medeiros de Brito¹ 

Armando Traini.Ferreira² 

Resumo: Para atender as necessidades dos clientes e se consolidar no mercado da construção civil, as empresas construtoras investem em um Sistema de Gestão de Qualidade seguro, de modo a criar metodologias adequadas para o processo executivo dos seus empreendimentos e ferramentas assertivas para verificar a execução de cada serviço em canteiro de obras para garantir a qualidade final do empreendimento. A principal ferramenta utilizada pelas empresas construtoras é a Ficha de Verificação de Serviços, que tem como objetivo inspecionar o serviço no canteiro de obra e evidenciar a ocorrência de não-conformidades, de modo a evitar vícios construtivos que podem ocasionar futuras patologias no empreendimento. O presente artigo realiza um estudo de caso de um empreendimento de médio-alto padrão localizado na cidade de São Paulo. A partir dos dados, foi possível identificar a ocorrência de não-conformidades e sua causa raiz, por meio de Fichas de Verificação de Serviços específicos, para cada serviço hidráulico. Os resultados obtidos exemplificam o quanto é importante ter um controle de qualidade da execução de cada serviço do empreendimento, de modo a evitar retrabalhos que podem acarretar o aumento no custo da obra e perdas de materiais; além de evitar problemas que acarretem patologias no empreendimento e problemas judiciais com os clientes.

¹ Bacharel. Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia de São Paulo.
jvmdb@uol.com.br

² Doutor. Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia de São Paulo. traini@ifsp.edu.br

Palavras-chaves: Sistema de Gestão de Qualidade; Ficha de Verificação de Serviços; Sistema Predial Hidráulico e Sanitário; inspeção de serviço hidráulico.

Abstract: To satisfy customer needs and consolidate in the civil construction market, construction companies invest in a safe Quality Management System, in order to create appropriate methodologies for the executive process of their projects and assertive tools to verify the execution of each service at the construction site to ensure the final quality of the project. The tool used by construction companies is the Service Verification Sheet, which aims to inspect the service at the construction site and evidence the occurrence of non-conformities, in order to avoid constructive defects that could lead to future pathologies in the project. The present work aimed to evaluate the hydraulic services of a medium-high-standard project under construction in São Paulo. From the data, it was possible to identify the occurrence of non-conformities and their root cause, through specific Service Verification Sheets for each hydraulic service; and the action plan adopted by the engineering team to solve such non-conformities. The results achieved exemplify how important it is to have a quality control of the execution of each project's service, in order to avoid rework that can lead to an increase in the cost of the work and loss of materials; in addition to avoiding problems that lead to pathologies in the building and legal problems with customers.

Key words: Quality Management System; Service Verification Sheets; Sanitary and Hydraulic System; inspection of hydraulic service.

1. INTRODUÇÃO

Para atender as mudanças tecnológicas do mercado, empresas brasileiras investem seus esforços para implementar o sistema de gestão de qualidade, de modo a aumentar a sua competitividade, buscar o alto grau de excelência dos produtos ofertados e satisfazer as expectativas do consumidor e cliente. Segundo Santana (2006, pg. 52), “a gestão de qualidade se incorpora nas organizações como uma ação estratégica, modernizando-as para superar os desafios de um mercado cada dia mais competitivo”. Dessa forma, as empresas buscam a padronização de processos e uma forma consolidada de monitoramento, para que consiga garantir uma qualidade satisfatória em sua produtividade, diminuindo assim a ocorrência de não-conformidades em cada processo de sua cadeia produtiva.

Diante dessa perspectiva, empresas construtoras implementam o Sistema de Gestão de Qualidade, que consiste em uma estratégia administrativa focada na concepção da qualidade em seus meios de produção e padronização dos seus processos, de modo que o produto e serviço ofertado tenha a probabilidade de estarem ausentes de defeitos para que consigam superar certas adversidades em seu processo construtivo, como baixa produtividade, falta de mão de obra qualificada e alto índice de desperdício; e no gerenciamento das obras residenciais. Ou seja, de acordo com a NBR ISO 9001 (ABNT, 2015, pg. 7),

[...] a adoção de um sistema de gestão de qualidade é uma decisão estratégica para uma organização que pode ajudar a melhorar seu desempenho global e a prover uma base sólida para iniciativas de desenvolvimento sustentável. (ABNT, 2015).

Essas adversidades têm influenciado diretamente no prazo de entrega, na qualidade das obras, que implica no grau de satisfação e expectativa do cliente, que desejam uma elevada qualidade do produto a preços competitivos; e no posicionamento da empresa no mercado da construção civil, no qual,

quando certificadas, possuem maior estabilidade, confiabilidade e visibilidade no mercado da construção civil.

As principais ferramentas do sistema de gestão de qualidade são o Procedimento de Execução de Serviços - PES e a Ficha de Verificação de Serviços - FVS. O Procedimento de Execução de Serviços tem como objetivo padronizar o processo executivo adotado pela empresa construtora, de modo a garantir que seja aceito em seu grau de aceitação e qualidade; ou seja, “darão respaldo ao processo de verificação e validação da atividade conforme estabelecido por normas técnicas que visam à padronização destes processos construtivos” (LEAL; RIBEIRO, 2016, pg. 4). Leal e Ribeiro (2016) afirma que as Fichas de Verificação de Serviços auxiliam no controle diário da produção, evidenciando principalmente falhas na realização dos serviços, objetivando por meio de ações preventivas e corretivas uma melhoria contínua do processo construtivo.

Na construção civil, devido ao custo e qualidade dos materiais; e por uma baixa qualificação da mão de obra, é comum a ocorrência de manifestações patológicas nas edificações, principalmente em instalações hidráulicas e sanitárias, em que se destacam obstrução em tubulação e mau cheiro. Segundo Araújo (2004, pg. 19), “as falhas dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários são originadas em praticamente todas as etapas relativas à geração, uso e operação dos mesmos”. Diante dessa situação, as inspeções de serviços hidráulicos são, de fato, uma ferramenta importante para garantir a qualidade do sistema predial hidráulico do empreendimento, de modo a evitar futuras patologias decorrentes da falha de execução do serviço.

1.1 OBJETIVO

De modo a verificar a qualidade do sistema predial hidráulico da obra e a ocorrência de não-conformidades, o atual trabalho tem como objetivo analisar o sistema de gestão de qualidade com ênfase na inspeção de serviços hidráulicos e verificação dos processos construtivos.

1.1.1 ESPECIFICOS

- Apresentação dos métodos adotados pela empresa construtora para realizar a inspeção dos serviços hidráulicos;
- Levantamento de ocorrências de não-conformidades das inspeções dos serviços hidráulicos por pavimento;
- Registro das causas da não-conformidades;
- Apresentação do plano de ação feito pela equipe de engenharia do canteiro de obra para solucionar as não-conformidades.

1.2 METODOLOGIA

Como método de investigação e para atingir o objetivo, o presente trabalho adotou o estudo de caso. Segundo Yin (2001), esse método de investigação adotado permite uma investigação como forma de preservar as características significativas dos eventos da vida real.

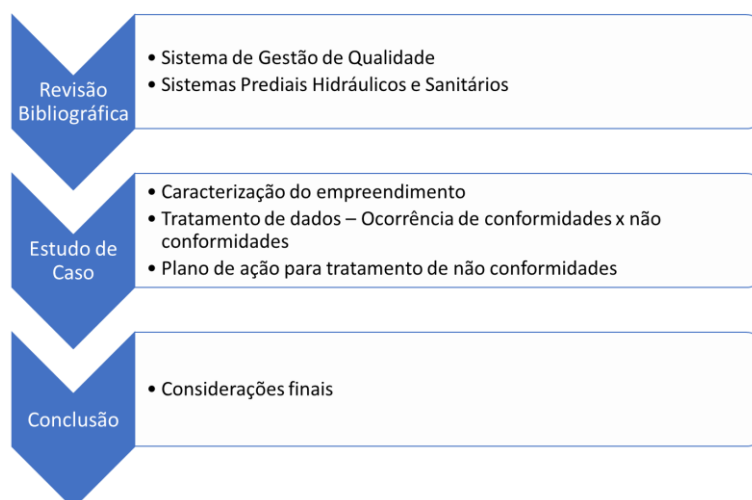
Essa metodologia se fez necessária devido à sua facilidade de entendimento quando as teorias desenvolvidas da Engenharia Civil são aplicadas na prática, especificamente nos canteiros de obras, onde evidenciam as situações e acontecimentos no decorrer do processo de construção de um empreendimento. Portanto, o estudo de caso, por meio de suas evidências, pode servir como referência para as tomadas de decisão de uma empresa construtora, de modo a qualificar os seus processos construtivos, melhorando assim o seu desempenho no mercado da construção civil.

O estudo de caso é baseado em uma pesquisa qualitativa e quantitativa com base em avaliações e observações realizadas em um canteiro de obra de um empreendimento residencial de médio-alto padrão localizado na zona leste de São Paulo. Os serviços hidráulicos são o foco do estudo, fornecendo assim, a partir das inspeções dos serviços, uma avaliação da qualidade do sistema predial hidráulico do empreendimento. O empreendimento possui 27 pavimentos, em que 25 são pavimento tipo, onde está distribuído 8 unidades residenciais, totalizando assim 200 unidades residenciais. As unidades residenciais possuem duas tipologias, onde uma possui 66 m², contando com 2

banhos e 2 dormitórios, sendo um deles uma suíte; e outra possui 85 m², contando com 2 banhos, lavabo e, de acordo com a opção do cliente, 2 ou 3 dormitórios.

Para a obra estudada, a empresa construtora utilizou as fichas de verificação de serviços com o objetivo de atestar a qualidade dos processos executivos do empreendimento baseado nas normas técnicas e padrões implementados pela própria empresa. Nesse estudo de caso, há uma ênfase nas fichas de verificação de serviços hidráulicos, no qual são baseados nos serviços internos, tanto de obra bruta quanto de obra fina, do empreendimento. A empresa definiu tolerâncias rígidas para diminuir a existência de não conformidades e aumentar a qualidade dos serviços, de modo a garantir a satisfação do cliente final. Portanto, no presente estudo de caso será analisada e avaliada a implementação do sistema de gestão de qualidade no sistema predial hidráulico e sanitário do empreendimento, por meio de um programa fornecido pela Autodoc, plataforma responsável por monitorar dados atendendo as demandas específicas da empresa construtora, no qual é possível ter um controle das inspeções dos serviços controlado por área e pavimento, gerando relatórios que evidenciam a ocorrência de conformidades e não conformidades. A Figura 1 mostra a estrutura das fases da pesquisa.

Figura 1: Fases da pesquisa



Fonte: Autor

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE

A tendência mundial das empresas é a implementação de um sistema de gestão com foco no controle da qualidade do produto e serviço ofertado, garantindo assim a qualidade total ou uma alta qualidade de seus produtos, de modo a atender a expectativa e a necessidade dos clientes. Esse controle da qualidade tem como objetivos, segundo Campos (2014), a eliminação da causa fundamental dos problemas recorrentes da rotina do meio de produção e a eliminação da causa problemas recorrentes da melhoria do processo.

As razões para busca da implementação do sistema de gestão de qualidade são variáveis devido a posição e situação de cada empresa e do mercado no qual está inserido, além das exigências governamentais e órgãos fiscalizadores e controladores. De modo geral, é possível identificar a motivação interna e externa pela certificação. Segundo Depexe (2006, pg. 35),

[...] os motivos internos referem-se a aspectos como a necessidade de melhoria dos processos da organização, redução de custo, redução de desperdício e aumento da produtividade. Já os motivos externos têm origem em uma imposição feita pelo mercado, como requisito contratual, ou pelo aumento da concorrência. (DEPEXE, 2006).

2.2 QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A partir das adversidades enfrentadas pelas empresas construtoras na oferta de moradias para a população brasileira, o Governo Federal criou o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), que tem como finalidade garantir a qualidade das obras, em quesitos de durabilidade e segurança da construção; aumentar a qualificação da produtividade do setor da construção civil, inserindo processos modernizados de avaliação contínua dos empreendimentos e de gestão e organização das empresas construtoras; e aumentar a competitividade do mercado da construção civil.

Então, com o desenvolvimento científico e tecnológico, as empresas construtoras passam a construir uma identidade de racionalização de materiais e aumento da produtividade, impactando na necessidade da implementação do sistema de gestão de qualidade para que acompanhe as mudanças do mercado e aumente sua competitividade com suas concorrentes. No entanto, as empresas construtoras encontram dificuldades na gestão de um sistema de qualidade devido a seu custo de implementação, tanto dentro da organização quanto nos canteiros de obra; e prazos de obras, impactando diretamente na qualidade dos empreendimentos e gerando futuros prejuízos devido a patologias construtivas, materiais de baixa qualidade e baixa qualificação da mão de obra.

2.3 FERRAMENTAS DE QUALIDADE

As ferramentas da qualidade do sistema de gestão da qualidade de uma empresa construtora são fundamentais para monitorar a ocorrência de não conformidades de um processo executado no momento da construção de um empreendimento, garantindo assim a qualidade do produto ofertado; além de gerar uma série de indicadores, retroalimentando o sistema de gestão da qualidade e contribuindo para uma melhoria contínua dos processos implantados pela empresa construtora. Tais ferramentas da qualidade implantadas pela empresa construtora em seus canteiros de obra são o Procedimento de Execução de Serviços (PES) e as Fichas de Verificação de Serviços (FVS).

O PES é um documento feito pela empresa construtora, com base nas definições de serviços controlados do PBQP-H e em sua certificação no SiAC, para padronizar o procedimento de execução de serviços definido por seu sistema de gestão de qualidade, onde exemplifica o método executivo dos serviços e as tolerâncias adotadas para alcançar a qualidade no serviço; além de indicar as condições de início, as ferramentas e os equipamentos de proteção individual e coletiva adequadas para a realização do serviço. Para Leal e Ribeiro (2016), os procedimentos “darão respaldo ao processo de verificação e

validação da atividade conforme estabelecido por normas técnicas que visam à padronização destes processos construtivos”.

A FVS é um documento feito pela empresa construtora para garantir a qualidade da construção do empreendimento, respeitando os padrões estabelecidos pela mesma e por normas técnicas vigentes. Para Leal e Ribeiro (2016), de modo geral, as FVS são uma tabela com os principais indicadores que devem ser avaliados seguindo os PES. Tais FVS são específicas para cada processo executivo do empreendimento, onde apresenta os requisitos de aprovação e liberação dos serviços subsequentes. De acordo com Araujo (2020), as FVS são essenciais para o sistema de gestão de qualidade, devido a possibilidade de controlar a produção da construção.

Os serviços devem ser inspecionados por funcionários devidamente treinados e capacitados, de modo a garantir que as informações e dados coletados sejam suficientes para atestar a qualidade da execução e do andamento da obra. Para Santos, Valdivino, Silva, Farias e Pires (2020), é necessário investimento em treinamento e conscientização das informações adquiridas pelas FVS, de modo a garantir dados reais para garantir o maior controle de execução dos serviços, redução de desperdícios e promover aumento da agilidade e produtividade do canteiro de obras.

Para Junior (2017), “o uso adequado das fichas dá acesso a um conjunto de informações que permite ter uma visão gerencial do que acontece no canteiro”. Ou seja, as FVS têm como propósito evitar a repetição de não conformidades, de modo a analisar cautelosamente a causa raiz do problema e, a partir de tomadas de ação corretiva e/ou preventiva, minimizá-las, evitando assim futuras patologias no empreendimento e problemas judiciais com os clientes.

2.4 SISTEMAS PREDIAIS HIDRÁULICOS E SANITÁRIOS

O sistema predial hidráulico e sanitário é destinado a suprir a necessidade dos usuários com água potável, seja fria ou quente; água de reuso, e a coleta e destinação de esgotos sanitários e águas pluviais do

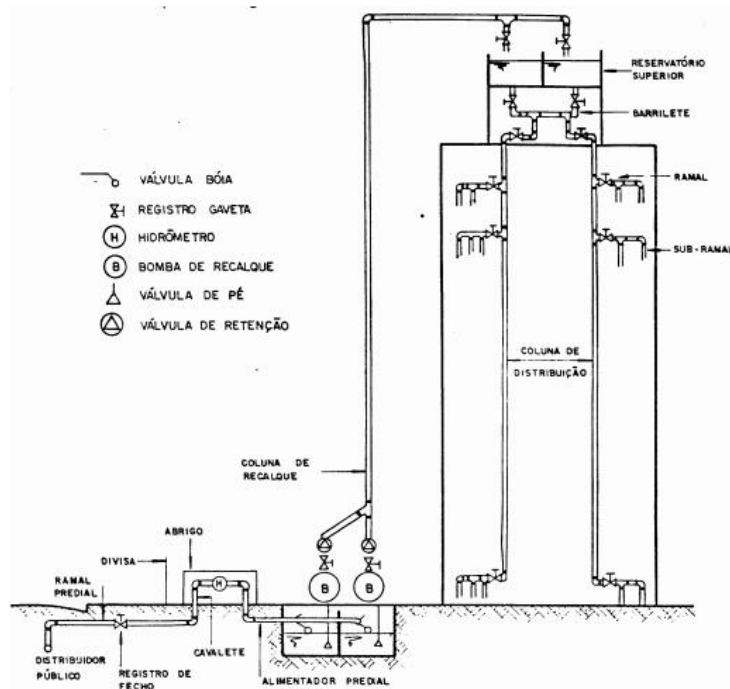
empreendimento. As instalações hidrossanitárias são interligadas com os demais sistemas de um empreendimento, no qual interfere diretamente na execução da estrutura, da vedação vertical, da impermeabilização e na localização de equipamentos hidráulicos, como reservatórios inferiores e/ou superiores.

Segundo a NBR 15575 (ABNT, 2013), a qualidade das instalações hidrossanitárias de um empreendimento é responsável pelas condições de saúde, higiene e conforto desejadas pelo cliente ao adquirir um imóvel para desempenhar suas funções humanas, como higiene pessoal e condução de esgoto e águas servidas. Ou seja, as instalações hidrossanitárias têm participação primordial no bem-estar do cliente e no bom funcionamento do empreendimento. A NBR 15575 (ABNT, 2013) é responsável, portanto, de estabelecer critérios e requisitos para a avaliação do desempenho e funcionamento de um empreendimento, de modo a garantir que um processo executivo atenda as normas técnicas vigentes e que, conseqüentemente, garanta a qualidade e segurança da construção.

2.4.1 SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA

Segundo a NBR 5626 (ABNT, 2020), um sistema predial de água fria é definido pelo conjunto de tubulações, equipamentos e reservatórios destinados a conduzir a água fria desde a central de abastecimento até os pontos de utilização, mantendo padrão de potabilidade. A Figura 2 exemplifica um modelo de sistema predial de água fria.

Figura 2: Sistema Predial de Água Fria



Fonte: GONÇALVES (1994)

A qualidade de um sistema predial de água fria é importante para excluir a possibilidade de seus componentes transmitirem odor, cor, cheiro, toxicidade, devido a decomposição do material aplicado; e a proliferação de microorganismos prejudiciais a saúde do usuário do empreendimento. Para isso, é importante ter uma definição clara e objetiva nos projetos com relação aos materiais utilizados, verificando se tais materiais estão adequados e seguem os padrões adotados pelas normas técnicas vigentes.

2.4.2 SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA QUENTE

Segundo a NBR 5626 (ABNT, 2020), um sistema predial de água fria é definido pelo conjunto de tubulações, equipamentos e reservatórios destinados a produzir, armazenar e conduzir a água quente desde a central de aquecimento de água até os pontos de utilização, mantendo o padrão de potabilidade.

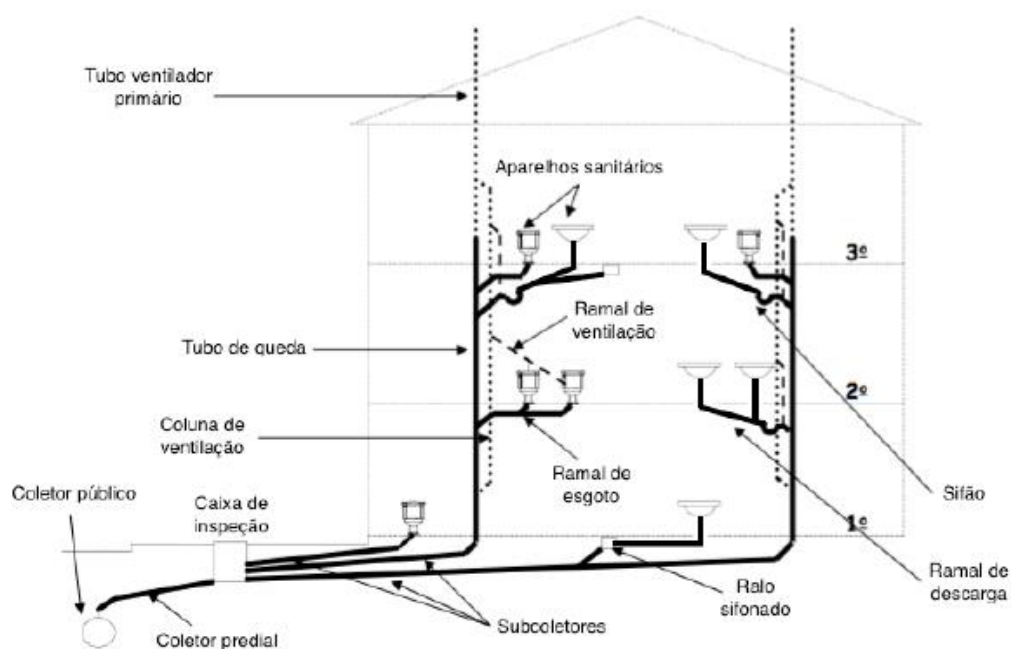
A produção de água quente deverá ser feita a partir de um processo de transferência de calor de uma fonte energética para que a água aqueça até determinada temperatura (BENEDICTO, 2009). Para Ghisi (2005), as

instalações prediais de água quente devem garantir o fornecimento de água de forma contínua de modo a proporcionar um nível adequado de conforto aos usuários.

2.4.3 SISTEMA PREDIAL DE ESGOTO SANITÁRIO

Para a NBR 8160 (ABNT, 1999), o sistema predial de esgoto sanitário deve coletar e conduzir, por meio de seu conjunto de tubulações e aparelhos sanitários, os despejos a um destino apropriado. A Figura 3 é uma esquematização do sistema predial de esgoto sanitário.

Figura 3: Exemplo de um sistema predial de esgoto



Fonte: FELONIUK (2016)

Entende-se como esgotos domésticos os efluentes resultantes do uso da água para fins de higiene pessoal, limpeza, produção de alimentos e necessidades fisiológicas das pessoas (VIEIRA, 2016).

A norma citada define, também, os requisitos aos quais o sistema predial deve atender, sendo eles:

- I. Evitar a contaminação da água;
- II. Permitir o rápido escoamento da água utilizada e dos despejos introduzidos;

- III. Impedir que os gases provenientes do interior do sistema predial de esgoto sanitário atinjam áreas de utilização;
- IV. Permitir que seus componentes sejam facilmente inspecionáveis.

2.4.4 SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA PLUVIAL

Instalações de águas pluviais cumprem uma função importante para durabilidade de um edifício, na medida em que coleta e conduz as águas de chuva ao destino adequado além de proporcionar o seu aproveitamento para usos não nobres na edificação (VIEIRA, 2016).

Segundo a NBR 10844 (ABNT, 1989), as águas pluviais não devem ser despejadas em redes de esgoto e o sistema predial de água pluvial não deve ser interligado a outro sistema predial. A norma citada define, também, os requisitos aos quais o sistema predial deve atender, sendo eles:

- I. Ser estanques;
- II. Não provocar ruídos excessivos;
- III. Ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade;
- IV. Permitir limpeza de qualquer ponto no interior da instalação.

3. RESULTADOS

Para o estudo de caso, foram analisadas 5 fichas de verificação de serviços hidráulicos, no qual são descritas a seguir o objetivo de cada uma. Para uma melhor visualização, os resultados entre 0% e 10% de ocorrência de não conformidades se apresentam em verde e os resultados entre 10,01% e 100% de ocorrência de não conformidades se apresentam em vermelho. Essa definição é baseada em uma taxa de porcentagem aceitável pela empresa construtora para a ocorrência de não conformidade.

1. FVS para prumadas de instalação hidráulica: tem o objetivo de verificar a utilização do material conforme projeto, posicionamento, prumo da tubulação e fixação/fita intumescente.

A Tabela 1 evidencia a quantidade de não-conformidades encontradas nas inspeções do serviço realizado.

Tabela 1 - FVS Prumada de instalação hidráulica

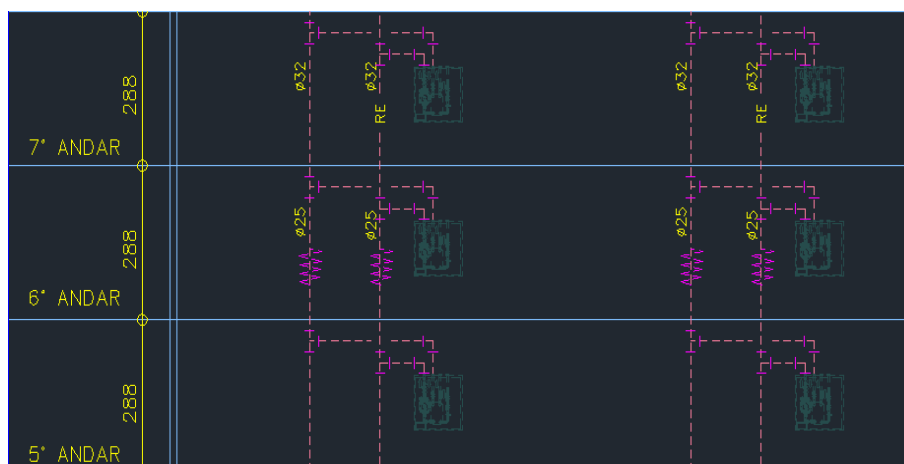
	Material			Posicionamento			Prumo			Fixação/Fita Intumescente		
	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades
27º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
26º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
25º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
24º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
23º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
22º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
21º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
20º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
19º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
18º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
17º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
16º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
15º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
14º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
13º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
12º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
11º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
10º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
9º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
8º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
7º pavimento	8,00	8,00	100,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
6º pavimento	8,00	8,00	100,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
5º pavimento	8,00	8,00	100,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
4º pavimento	8,00	8,00	100,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
3º pavimento	8,00	4,00	50,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%

Fonte: Autor

Nota-se que, a partir do item “Material”, houve uma dificuldade de interpretação do projeto por parte da equipe responsável pela instalação hidráulica para execução das prumadas de água quente do empreendimento nos primeiros pavimentos, no qual foi adotado um diâmetro maior do que o especificado no projeto de prumadas de hidráulica, gerando a não conformidade na execução desse serviço.

O diâmetro necessário apresentado no projeto, conforme esquematizado abaixo, era de 25 mm, porém foi executado com diâmetro de 32 mm do 3º ao 6º pavimento, enquanto o 7º pavimento foi executado com o diâmetro de 38 mm. A figura 4 é o esquema de diâmetro da tubulação da prumada utilizada na obra do estudo de caso.

Figura 4: Esquema de diâmetro de prumada



Fonte: Empresa construtora

O plano de ação para a não conformidade do item “material” foi a instalação da tubulação, anteriormente a sua fixação, com o diâmetro correto. O plano de ação não gerou retrabalhos no serviço de vedação interna realizada pela equipe de alvenaria. Vale ressaltar que a não conformidade é justificada pela compra errada do material por parte da empresa terceirizada responsável pela instalação hidráulica.

2. FVS para distribuição de instalação hidráulica: tem como objetivo de verificar o posicionamento e material dos pontos hidráulicos conforme projeto, sentido do caimento dos ramais de esgoto para os ralos e tubo de queda; e fixação da tubulação de distribuição aéreas.

A Tabela 2 evidencia a quantidade de não-conformidades encontradas nas inspeções do serviço realizado.

Tabela 2: FVS Distribuição de instalação hidráulica

	Material			Posicionamento			Caimento de tubulação de esgoto			Fixação de tubulações aéreas		
	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades
27º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
26º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
25º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
24º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
23º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
22º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
21º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	2,00	25,00%	8,00	0,00	0,00%
20º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
19º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
18º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
17º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
16º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
15º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
14º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
13º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
12º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
11º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
10º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
9º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	2,00	25,00%	8,00	0,00	0,00%
8º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	4,00	50,00%	8,00	0,00	0,00%
7º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
6º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	3,00	37,50%	8,00	0,00	0,00%
5º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
4º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
3º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%

Fonte: Autor

Nota-se que, a partir do item “Caimento de tubulação de esgoto”, do 27º pavimento ao 11º pavimento, houve duas não conformidades pontuais, pois a equipe de hidráulica estava adaptada aos procedimentos e padrão de qualidade do empreendimento. Devido a necessidade de troca da equipe por parte da empresa terceirizada, a nova equipe de hidráulica realizou os serviços do 10º pavimento ao 3º pavimento e apresentou, conseqüentemente, dificuldades para assimilar o procedimento e para executar os serviços conforme padrão de qualidade implementados pela empresa construtora. No entanto, em uma avaliação geral do serviço, não houve a perda de qualidade, notadas pelo baixo índice de não conformidades no item avaliado.

O plano de ação para o item “caimento da tubulação de esgoto” foi refazer o caminhamento da tubulação de esgoto com o caimento correto para os ralos e tubo de queda, conforme definido pelo projeto. Houve, também, a necessidade realizar a suspensão do ralo sifonado ou da conexão em “Tê” do tubo de queda para garantir o sentido do caimento do esgoto.

3. FVS para kits de instalação hidráulica: tem como objetivo de verificar o posicionamento e fixação dos pontos hidráulicos, além

da proteção da tubulação de gás. Para complementar essa FVS, a empresa construtora solicita os testes de estanqueidade das tubulações de água fria e quente.

A Tabela 3 evidencia a quantidade de não-conformidades encontradas nas inspeções do serviço realizado.

Tabela 3: FVS Kits de instalação hidráulica

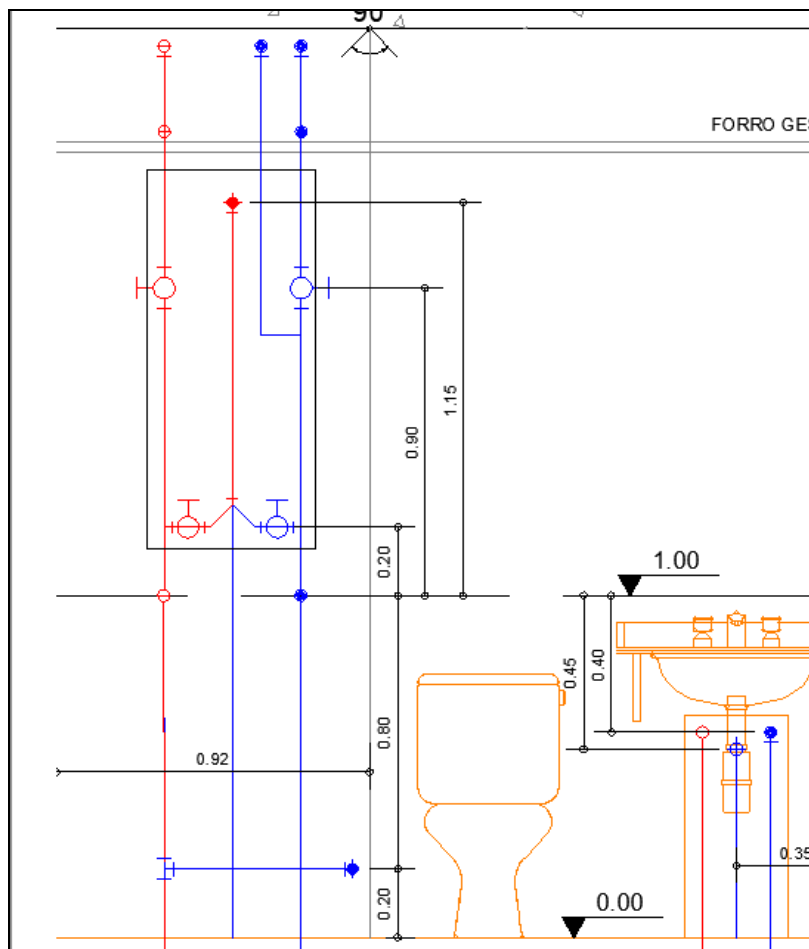
	Material			Posicionamento			Fixação			Proteção de peças metálicas		
	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades
27º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	2,00	25,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
26º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
25º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
24º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
23º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
22º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
21º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
20º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
19º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
18º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
17º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
16º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
15º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
14º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
13º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
12º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
11º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
10º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
9º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
8º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
7º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
6º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
5º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
4º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
3º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%

Fonte: Autor

Nota-se que, a partir do item “Posicionamento”, a ocorrência de não-conformidades foi bem pontual e foi ocasionado pela incorreta tomada de referência de cota de nível do pavimento por parte da equipe de hidráulica, apresentando uma divergência na altura do Kit Hidráulico em um dos banhos da unidade residencial.

A altura adotada e padronizada pela obra é de 1,20 metros do piso acabado do ambiente, conforme a esquematização do projeto na Figura 5, tendo como referência o registro do misturador, porém, nas não-conformidades encontradas, a altura estava com 1,21 metros do piso acabado.

Figura 5: Esquema de altura de registro de banhos



Fonte: Empresa construtora

O plano de ação foi o reposicionamento do Kit Hidráulico com a altura correta. O plano de ação foi executado rapidamente, evitando atrasos e retrabalhos nos serviços seguintes a instalação do kit hidráulico, como o fechamento do shaft de hidráulico com placas de drywall e execução de cerâmica de parede dos banhos. Apesar da não conformidade, de forma pontual, no posicionamento do kit hidráulico, a FVS em questão identificou que a equipe de hidráulica executou seu serviço conforme a qualidade desejada pela obra e pela empresa construtora. Nota-se, portanto, que a não conformidade no item **posicionamento** não impactou diretamente na qualidade dos demais itens avaliados.

4. FVS para louças: tem como objetivo verificar o material, a integridade, fixação e funcionamento das louças da unidade residencial.

A Tabela 4 evidencia a quantidade de não-conformidades encontradas nas inspeções do serviço realizado.

Tabela 4: FVS Louças

	Material			Fixação			Funcionamento			Integridade/Aparência		
	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades
27º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	3,00	37,50%	8,00	0,00	0,00%
26º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
25º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
24º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
23º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
22º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
21º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
20º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	2,00	25,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
19º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
18º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
17º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
16º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	3,00	37,50%	8,00	2,00	25,00%	8,00	0,00	0,00%
15º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
14º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%
13º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
12º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	3,00	37,50%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
11º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	3,00	37,50%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
10º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
9º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
8º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
7º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	2,00	25,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
6º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	3,00	37,50%	8,00	2,00	25,00%	8,00	0,00	0,00%
5º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	3,00	37,50%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
4º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
3º pavimento	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%

Fonte: Autor

Nota-se que, a partir do item “Material” houve apenas uma não-conformidade no último pavimento de instalação de louças, na qual observou uma divergência de instalação da caixa acoplada em um banho da unidade residencial. O plano de ação foi a troca da caixa acoplada do banho citado. O plano de ação foi rapidamente aplicado na execução do serviço, não impactando em atrasos e retrabalhos do serviço executado.

Nota-se que, a partir do item “Fixação”, a equipe de hidráulica apresentou dificuldades na instalação das louças em alguns pavimentos do empreendimento, porém não impactou em atrasos no cronograma de execução do serviço, devido a falha no aperto dos parafusos de fixação e a instalação do anel de vedação dos vasos sanitários. Foi adotado dois planos de ação para as causas da não-conformidade do item avaliado. Anteriormente a adoção do

plano de ação, foi feita um rápido treinamento no canteiro de obra com a equipe de hidráulica recomendando boas práticas de instalação de louças.

Para a não conformidade relacionada ao aperto dos parafusos, o plano de ação tomado foi a realização do reaperto dos parafusos sem que danifique o revestimento cerâmico de piso e a integridade da louça; e não faça com que o parafuso espance. Para a não conformidade relacionada ao anel de vedação, o plano de ação tomado foi a troca da borracha e realizado a nova instalação, garantindo que tenha a vedação e pressão correta da borracha do vaso sanitário com a tubulação de esgoto.

Nota-se que, a partir do item “Funcionamento” houve uma quantidade notável de não-conformidades no funcionamento das louças em alguns pavimentos do empreendimento, porém não impactou no funcionamento do sistema predial de esgoto das unidades residenciais, em que foram identificadas como causa de não conformidade o acionamento danificado ou mal encaixado da caixa acoplada e o entupimento das tubulações de esgoto. Foi adotado dois planos de ação para as causas de não-conformidades do item avaliado.

Para a não-conformidade relacionada ao acionamento da caixa acoplada, o plano de ação foi o conserto do acionamento e um correto posicionamento da tampa da caixa acoplada.

Para a não-conformidade relacionada ao entupimento da tubulação de esgoto, o plano de ação foi a limpeza da tubulação inserindo uma quantidade maior de água do que a disponível da caixa acoplada.

Nota-se que, a partir do item “Integridade/Aparência”, a ocorrência de não-conformidade foi bem pontual, em que apresentou um furo em um vaso sanitário de um banho de uma unidade residencial. O plano de ação foi a troca do vaso sanitário.

5. FVS para metais: tem como objetivo verificar o material, a integridade, fixação e funcionamento dos metais da unidade residencial.

A Tabela 5 evidencia a quantidade de não-conformidades encontradas nas inspeções do serviço realizado.

Tabela 5: FVS Metais

	Material			Fixação			Funcionamento			Integridade		
	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades	Unidades inspecionadas	Unidades reprovadas	% não conformidades
27º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	2,00	25,00%	8,00	0,00	0,00%
26º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	2,00	25,00%	8,00	0,00	0,00%
25º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	4,00	50,00%	8,00	1,00	12,50%
24º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	1,00	12,50%
23º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%
22º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	2,00	25,00%	8,00	0,00	0,00%
21º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	4,00	50,00%	8,00	0,00	0,00%
20º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
19º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	5,00	62,50%	8,00	0,00	0,00%
18º pavimento	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
17º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	2,00	25,00%	8,00	0,00	0,00%
16º pavimento	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
15º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
14º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
13º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	3,00	37,50%	8,00	0,00	0,00%
12º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
11º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
10º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
9º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
8º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
7º pavimento	8,00	3,00	37,50%	8,00	1,00	12,50%	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%
6º pavimento	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
5º pavimento	8,00	1,00	12,50%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%
4º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	2,00	25,00%	8,00	0,00	0,00%
3º pavimento	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%	8,00	0,00	0,00%

Fonte: Autor

Nota-se que, a partir do item “Material”, a ocorrência de não conformidades foi bem pontual nos pavimentos, em que a equipe de instalações hidráulicas tinha liberado a conferência para a equipe de engenharia da obra, porém não realizou por completo a instalação de sifão das cozinhas e/ou banhos. O plano de ação da equipe foi a completa instalação dos sifões de cozinhas e banhos. Tal plano foi rapidamente aplicado na execução do serviço, não impactando em atrasos e retrabalhos do serviço executado.

Nota-se que, a partir do item “Fixação”, a ocorrência de não conformidade foi bem pontual em apenas uma unidade residencial, em que os acabamentos de registro não estavam fixados corretamente após a aplicação de pequenos esforços. O plano de ação foi a verificação da fixação dos acabamentos de registros anteriormente ao serviço de limpeza final das unidades residenciais, de modo a evitar perdas ou quebras do metal.

Nota-se que, a partir do item “Funcionamento”, houve uma quantidade notável de não-conformidades no funcionamento dos metais em alguns pavimentos do empreendimento, porém não impactou no funcionamento do sistema predial de esgoto das unidades residenciais; sendo que as principais de não conformidades foram o vazamento nos sifões, na vedação entre o sifão e a válvula das cubas e na vedação entre o conector de água quente com o flexível metálico.

Para a não-conformidade relacionada ao vazamento nos sifões, o plano de ação foi o prolongamento da haste metálica entre a válvula e o sifão, conforme exemplificado na Figura 6, pois, devido a tipologia do sifão, a haste metálica estava muito próxima ao fundo do sifão e o metal não suportava a pressão exercida pela água, fazendo com que a água saísse pela conexão do sifão.

Figura 6: Prolongamento da haste metálica



Fonte: Autor

Para a não-conformidade relacionada a vedação, o plano de ação foi a retirada da vedação danificada, limpeza das conexões/conectores e a realização de uma nova vedação com a fita veda-rosca.

Nota-se que, a partir do item “Integridade/Aparência”, a ocorrência de não conformidades é bem pontual, em que em apenas duas unidades residências apresentaram riscos em suas torneiras de cozinha. O plano de ação foi a troca das torneiras das cozinhas.

5. CONCLUSÃO

A partir da elaboração deste artigo foi possível verificar a implementação de um sistema de gestão de qualidade em um canteiro de obras para minimizar a ocorrência de não-conformidades no processo executivo dos empreendimentos. Com ênfase nas inspeções de serviços hidráulicos, foi possível verificar que as principais causas de ocorrência de não-conformidades no sistema predial hidráulico e sanitário são decorrentes das falhas de execução do serviço, falhas na interpretação de projeto e qualidade dos materiais utilizados na obra.

A empresa construtora analisada tem critérios e métodos de inspeção bem definidos para cada Ficha de Verificação de Serviços, o que garante uma melhor rastreabilidade das dificuldades encontradas pela equipe de engenharia na execução do empreendimento e a busca por uma melhoria contínua de seus processos executivos de modo a evitar futuras patologias do sistema predial hidráulico e sanitário.

A análise evidencia, também, que as inspeções feitas corretamente pela equipe de engenharia favoreceram e contribuíram na definição e implementação de um plano de ação específico para cada ocorrência de não-conformidade, de modo a evitar vícios construtivos, ocasionando problemas mais sérios no processo executivo dos serviços hidráulicos e prejudicando, conseqüentemente, o funcionamento pleno do sistema predial hidráulico e sanitário do empreendimento.

Apesar de uma alta ocorrência de não-conformidades em alguns critérios de inspeção das Fichas de Verificação de Serviços aplicados no canteiro de obra, o sistema de qualidade, de modo geral, foi implementado corretamente na execução do sistema predial hidráulico e sanitário do empreendimento, mostrando a importância de realizar as inspeções para evitar futuras patologias e problemas judiciais com os futuros proprietários das

unidades residenciais, além de consolidar a imagem da empresa construtora no mercado da construção civil.

Por fim, a partir das Fichas de Verificação, é possível notar que as conferências de cada processo executivo de uma obra são importantes para diminuir os retrabalhos, perdas ou danos de materiais, que, conseqüentemente, facilita a conclusão da execução dos serviços no prazo correto do cronograma estipulado e diminuição de custos adicionais do orçamento da obra.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626:2020** – Instalações prediais de água fria – projetos. Rio de Janeiro, 2020.

_____. **NBR 15575-6:2013** – Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR ISO 9001:2015** – Sistema de gestão de qualidade - requisitos. Rio de Janeiro, 2015.

_____. **NBR ISO 8160:1999** – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **NBR ISO 10844:1989** – Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro, 1989.

ARAUJO, Claudia Thais Cardoso. **Importância das Fichas de Verificação de Serviço como ferramenta de controle de qualidade das obras**. Dissertação (Graduação). Minas Gerais: Universidade Federal de Uberlândia, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/30962/4/ImportanciaDasFichas.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2022.

ARAÚJO, Letícia Santos Machado de. **Avaliação durante operação dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários em edifícios escolares**. Dissertação (Mestrado). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2004. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/258023>. Acesso em: 19 jan. 2021.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade Total**: Padronização de empresas. 2. ed. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.

DEPEXE, Marcelo Dalcul. **Modelo de análise da prática da qualidade em construtoras**: focos da certificação e custos da qualidade. Dissertação (Mestrado). Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89248/228797.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 jan. 2021.

LEAL, Ana Carolina Martelleto; RIBEIRO, Maria Izabel de Paula. Implantação do sistema de gestão de qualidade na construção civil com ênfase na inspeção de serviço. **Projectus**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 4, p. 84-96, 2016.

SANTANA, Ava Brandão. **Proposta de avaliação dos sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras**. Dissertação (Doutorado). São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-30052006-111159/publico/dissertacao_Ava_Santana.pdf. Acesso em: 9 jan. 2021.

SANTOS, Ana Quézia Cerqueira da Silva, VALDIVINO, Roberta da Silva, SILVA, Flavia da, FARIAS, Bruno Matos de, PIRES, Rachel Cristina Santos. Construção Civil: Engenharia e Inovação. **Epitaya**, Rio de Janeiro, v.1, n.5, 2020.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Sistemas Prediais de Esgotos Sanitários**. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4535374/mod_resource/content/1/html/esgsanitario.html. Acesso em 19 jun. 2021.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: Planejamento e Métodos. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.