



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ANTÔNIO PEREIRA SOARES JÚNIOR

**DESENVOLVIMENTO DE FICHAS DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO (FVS)
ATRAVÉS DA ANÁLISE DAS NÃO CONFORMIDADES: UM ESTUDO DE CASO
EM DUAS OBRAS RESIDENCIAIS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA**

JOÃO PESSOA

2025

ANTÔNIO PEREIRA SOARES JÚNIOR

**DESENVOLVIMENTO DE FICHAS DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO (FVS)
ATRAVÉS DA ANÁLISE DAS NÃO CONFORMIDADES: UM ESTUDO DE CASO
EM DUAS OBRAS RESIDENCIAIS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos obrigatórios para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Luara Lopes de Araújo
Fernandes

JOÃO PESSOA

2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S676d Soares Júnior, Antônio Pereira.

Desenvolvimento de Fichas de Verificação de Serviço (FVS) através da análise das não conformidades: um estudo de caso em duas obras residenciais na cidade de João Pessoa / Antônio Pereira Soares Júnior. - João Pessoa, 2025.

96 f. : il.

Orientação: Luara Lopes de Araújo Fernandes.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. FVS. 2. Fichas de verificação de serviço. 3. Qualidade. 4. Não conformidades. 5. Construção Civil.
I. Fernandes, Luara Lopes de Araújo. II. Título.

UFPB/BSCT

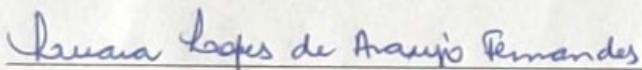
CDU 624(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANTÔNIO PEREIRA SOARES JÚNIOR

DESENVOLVIMENTO DE FICHAS DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO (FVS) ATRAVÉS DA ANÁLISE DAS NÃO CONFORMIDADES: UM ESTUDO DE CASO EM DUAS OBRAS RESIDENCIAIS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA

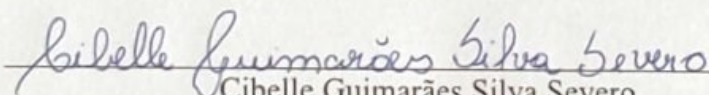
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 03/10/2025 perante a seguinte Comissão Julgadora:



Luara Lopes de Araujo Fernandes

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

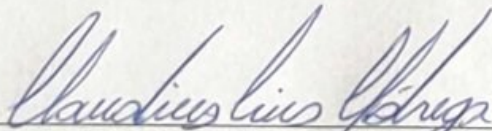
APROVADO



Cibelle Guimarães Silva Severo

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADO



Claudino Lins Nobrega Junior

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADO

AGRADECIMENTOS

Agradeço, com a maior honra, a meu Deus e Senhor, que me concedeu forças durante toda esta batalha entre morar sozinho, trabalhar e estudar. Meu Deus nunca me abandonou e sempre me sustentou nas solitárias e angustiantes horas de luta. Obrigado pela vida e pelos dons, pois, conforme Salmos 34:8, eu provei e vi o quão bom e maravilhoso és em teu infinito amor, Senhor!

À minha mãe, Alecsandra, que sempre me incentivou ao estudo, à leitura e à busca pela excelência. Que me proporcionou condições de estudar longe de casa, nunca deixou faltar nada e sempre demonstrou grande amor por mim. Obrigado por esses e tantos outros gestos de amor, mãe!

Ao meu pai, Antônio, que cuidou de mim desde pequeno, ensinou-me a ser homem e a trabalhar corretamente. Foi responsável por me apresentar a Deus, razão pela qual serei sempre grato e o amarei profundamente. Obrigado por nunca medir esforços para cuidar de mim e de minha irmã. O senhor é meu modelo, meu herói e meu amado pai!

À minha avó Josefa, por quem nutro um amor indescritível e de quem sinto imensas saudades nesses anos longe de casa. Obrigado por cada vez que fui à sua casa e fui acolhido com o maior amor do mundo e ainda mais. Nos dias mais difíceis, as memórias que tenho da senhora me alegraram e confortaram. Sempre a amarei, vó Zefinha!

À Emily, meu amor, que sempre me apoiou e acompanhou durante esta etapa da minha vida. Seu carinho, bom humor, gentileza e parceria foram essenciais e continuarão sendo. Que a vida nos ofereça o melhor, pois temos um grande amor a viver!

Aos meus professores, desde o início da minha trajetória acadêmica, em especial à professora Jucineide Lopes, que me guiou e ensinou com paixão e dedicação durante todas as aulas. Obrigado à senhora e a todos os docentes que contribuíram para o meu aprendizado.

Aos meus amigos Marco, Thiago, Gabriel, Penteado, Rafael, Ary e tantos outros, pelas horas de diversão, conversas e reflexões que tivemos ao longo desses anos e que espero continuar a compartilhar.

Por fim, à professora Luara, pela valiosa orientação e apoio na realização deste trabalho. Sem sua ajuda, não teria alcançado meus objetivos. Muito obrigado pelo auxílio e pelas divertidas reuniões de orientação, professora!

EPÍGRAFE

*“Era ele que erguia casas
Onde antes só havia chão.
Como um pássaro sem asas
Ele subia com as casas
Que lhe brotavam da mão.”*

(O operário em construção –
Vinicius de Moraes, 1959)

SOARES, Antônio. **Desenvolvimento de fichas de verificação de serviço (FVS) através da análise das não conformidades: um estudo de caso em duas obras residenciais na cidade de João pessoa**. 96 p. 2025. Monografia (TCC) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2025.

RESUMO

O setor da construção civil é reconhecidamente marcado por dificuldades relacionadas ao cumprimento de prazos, ao controle de custos e à qualidade das edificações. Entre os fatores que contribuem para tais desafios, destacam-se as limitações no controle de qualidade dos serviços e a falta de ferramentas adequadas. Constata-se, ainda, a ausência de trabalhos que abordem o desenvolvimento de modelos base de Fichas de Verificação de Serviço (FVS). Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver modelos base de FVS aplicáveis aos serviços de instalações elétricas, instalações hidrossanitárias e revestimento cerâmico. A pesquisa foi conduzida por meio de estudo de caso em duas obras, utilizando entrevistas, observação participante e análise documental. As não conformidades identificadas foram analisadas quanto às suas causas-raiz, o que possibilitou a proposição de ações preventivas e a elaboração de FVSs modelo. As ferramentas desenvolvidas foram organizadas em planilhas digitais, contemplando instruções de uso, campos para inspeção e recursos gráficos de análise dos resultados. Embora não tenham sido aplicadas em campo, as FVSs propostas representam uma contribuição prática ao setor, pois fornecem uma base para adaptação e utilização pelas empresas, favorecendo a melhoria contínua, a redução de custos com retrabalho e a ampliação da confiabilidade técnica das edificações.

Palavras-chave: FVS. Fichas de verificação de serviço. Qualidade. Não conformidades. Construção civil.

ABSTRACT

The construction industry is widely recognized for challenges related to meeting deadlines, cost control, and building quality. Among the factors contributing to these issues are limitations in quality control of services and the lack of adequate tools. Furthermore, there is a noticeable absence of studies addressing the development of standardized Service Verification Sheets (SVS). In this context, this study aimed to develop standard SVS models applicable to electrical installations, plumbing installations, and ceramic cladding services. The research was conducted through a case study in two construction projects, using interviews, participant observation, and document analysis. The identified nonconformities were analyzed in terms of their root causes, enabling the proposal of preventive actions and the preparation of model SVSs. The developed tools were organized into digital spreadsheets, including instructions for use, fields for inspection, and graphical resources for results analysis. Although not tested in the field, the proposed SVSs represent a practical contribution to the sector, as they provide a basis for adaptation and application by companies, supporting continuous improvement, reducing rework costs, and enhancing the technical reliability of buildings.

Keywords: SVS. Service verification sheets. Quality. Nonconformities. Construction sector.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação esquemática de um processo	21
Figura 2: Ciclo PDCA	22
Figura 3: Representação da estrutura de um SGQ segundo o ciclo PDCA.	27
Figura 4: Delineamento da pesquisa	33
Figura 5: Macro etapas críticas do empreendimento relevantes ao SGQ.....	36
Figura 6: Objetivos e indicadores de qualidade na obra	37
Figura 7: FVS de revestimento cerâmico	76
Figura 8: FVS de instalações hidrossanitárias	77
Figura 9: FVS de instalações elétricas	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Frequência das não conformidades para o serviço de instalação de esquadrias de alumínio com contramarco na Obra A	43
Gráfico 2: Frequência das não conformidades para o serviço de colocação de kit porta pronta na Obra A	45
Gráfico 3: Frequência das não conformidades para o serviço de Instalações Elétricas na Obra A	46
Gráfico 4: Frequência das não conformidades para o serviço de Instalações Hidrossanitárias na Obra A	49
Gráfico 5: Frequência das não conformidades para o serviço de revestimento interno em cerâmica na Obra A	52
Gráfico 6: Frequência das não conformidades para o serviço de forro de gesso em placas na Obra B	55
Gráfico 7: Frequência das não conformidades para o serviço de instalações elétricas na Obra B.....	57
Gráfico 8: Frequência das não conformidades para o serviço de instalações hidrossanitárias na Obra B.....	59
Gráfico 9: Frequência das não conformidades para o serviço de reboco de gesso na Obra B.....	61
Gráfico 10: Frequência das não conformidades para o serviço de revestimento interno em cerâmica na Obra B	63
Gráfico 11: Gráfico de conformidade do serviço em cada local, presente nas FVSs.	80
Gráfico 12: Gráfico de frequência de não conformidade do serviço, presente nas FVSs.	80
Gráfico 13: Gráfico de frequência de não conformidade por executor, presente nas FVSs.	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Não conformidades, suas causas e ações preventivas da Obra A... 66

Quadro 2: Não conformidades, suas causas e ações preventivas da Obra B... 70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados obtidos com as inspeções.....	79
---	-----------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Todos os símbolos, siglas e abreviaturas utilizados ao longo do texto devem ser listados aqui, em ordem alfabética. Seguem alguns exemplos:

Ciclo PDCA	Ciclo <i>Plan, Do, Check, Act</i>
EPS	Poliestireno expandido
FVM	Ficha de Verificação de Materiais
FVS	Ficha de Verificação de Serviço
GLP	Gás liquefeito de petróleo
HIS	Habitações de Interesse Social
PBQP	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat
PEIS	Procedimento de execução e inspeção de serviço
PQO	Plano de Qualidade da Obra
PVC	Policloreto de Vinila
RIS	Registro de Inspeção de Serviço
SGQ	Sistema de gestão da qualidade
SiAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil
SiMaC	Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos
SiNAT	Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais
Stakeholders	Partes Interessadas
TQM	Total Quality Management

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Objetivos Gerais.....	19
1.2. Objetivos Específicos	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1. Norma ISO 9001	20
2.2. Ciclo PDCA	21
2.3. PBQP-H	23
2.4. Sistema de Gestão da Qualidade	24
2.5. Norma de Desempenho das edificações.....	28
2.6. Fichas de Verificação de Serviço (FVS).....	30
2.7. Considerações sobre o referencial.....	31
3. METODOLOGIA	32
3.1. Revisão da literatura	33
3.2. Planejamento da coleta de dados	34
3.3. Coleta de dados	34
3.3.1. Caracterização das empresas construtoras	34
3.3.2. Caracterização do SGQ das empresas	35
3.3.3. Caracterização das edificações em estudo	37
3.3.4. Coleta de dados na Obra A	38
3.3.5. Coleta de dados na Obra B	39
3.4. Análise dos resultados	40
3.5. Proposição das FVSs modelo	40
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	42
4.1. Obra A: análise das não conformidades	42
4.1.1. Instalação de esquadrias de alumínio com contramarco.....	42
4.1.2. Colocação de kit porta pronta	44

4.1.3.	Instalações elétricas	46
4.1.4.	Instalações hidrossanitárias	49
4.1.5.	Revestimento interno em cerâmica	52
4.2.	Obra B: análise das não conformidades	54
4.2.1.	Forro de gesso em placas	55
4.2.2.	Instalações elétricas	56
4.2.3.	Instalações hidrossanitárias	59
4.2.4.	Reboco de gesso.....	61
4.2.5.	Revestimento interno em cerâmica	63
4.2.6.	Proposições para a prevenção de não conformidades.....	65
4.3.	Comparação entre obras	73
4.4.	Desenvolvimento de FVSs modelo.....	74
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
5.1.	Recomendações para trabalhos futuros:.....	83
	REFERÊNCIAS	84
	ANEXO A: FVS de Revestimento Cerâmico da Obra A.....	88
	ANEXO B: FVS de instalações Elétricas da Obra A (parte 1)	89
	ANEXO B: FVS de instalações Elétricas da Obra A (parte 2)	90
	ANEXO B: FVS de instalações Elétricas da Obra A (parte 3)	91
	ANEXO C: FVS de Instalações Hidráulicas da Obra A.....	92
	ANEXO C: FVS de Instalações Sanitárias da Obra A	93
	ANEXO E: FVS de Instalações Elétricas da Obra B	94
	ANEXO F: FVS de Instalações Hidráulicas da Obra B	95
	ANEXO E: FVS de Instalações Sanitárias da Obra B	96

1. INTRODUÇÃO

Nos séculos XVIII e XIX, os produtos eram frequentemente produzidos integralmente pelo artesão, que controlava a qualidade durante todo o processo, escolhendo materiais, definindo forma e função, além de executar todas as etapas de produção e realizar a venda dos produtos (Romeiro, 2021). Caso ocorresse algum erro durante a idealização ou construção, era o próprio artesão quem o identificava e corrigia (Pinheiro; Crivelaro, 2014).

Com o advento da Revolução Industrial, a necessidade de produção em grande escala levou à substituição desses artesãos por trabalhadores não especializados em todo o processo produtivo, auxiliados por máquinas de grande porte para acelerar o ritmo de fabricação (Romeiro, 2021). Com o uso do maquinário a vapor, o processo de manufatura transformou-se, abrangendo diversos produtos, como químicos e ferro (Pinheiro; Crivelaro, 2014).

Esse aumento na escala de produção gerou a necessidade de adotar medidas para prevenir despesas que não agregam valor ao produto final, especialmente o retrabalho. Assim, surgiu o controle da qualidade, que inicialmente consistia em inspeções apenas no produto final, mas que posteriormente evoluiu para incluir verificações em diferentes etapas do processo produtivo, utilizando ferramentas como o controle estatístico e cartas de controle (Pinheiro; Crivelaro, 2014).

O controle de qualidade evoluiu ainda mais, dando origem ao *Total Quality Management* (TQM), uma filosofia de gestão focada na melhoria contínua da qualidade em todos os aspectos da organização, envolvendo todos os colaboradores, orientada para o cliente, baseada em dados e análises, promovendo a excelência organizacional (Jasti et al., 2021).

No Brasil, os sistemas de gestão da qualidade surgiram na década de 1980 na indústria automobilística, que já aplicava parâmetros e ferramentas desenvolvidos por autores como W. Edwards Deming e Kaoru Ishikawa. Na década de 1990, com o advento das normas ISO 9000, foi criado o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP), que valorizava a exigência de qualidade do cidadão enquanto consumidor. Empresas públicas e privadas aderiram às medidas por considerá-las essenciais para manter a competitividade, já que o aumento de produtividade e qualidade dos concorrentes, sem incremento interno desses parâmetros, geraria desvantagem significativa (Antunes, 2008). A evolução desse programa resultou no Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), cuja

implantação é facilitada e cujas melhorias são claras e perceptíveis para as empresas participantes (Castro; Ribeiro, 2020).

O conceito de controle de qualidade expandiu-se para a construção civil, um dos setores mais representativos da economia. Com padrões cada vez mais elevados de qualidade e conformidade exigidos pelos clientes, o setor passou a priorizar a entrega de produtos e serviços que atendam às expectativas das partes interessadas (stakeholders), incluindo clientes, órgãos financiadores e a própria empresa.

Para atender a essas demandas e cumprir as exigências legais que permitem a participação em licitações, as empresas adotaram normas como a ISO 9001 e o PBQP-H. Ambos fornecem ferramentas essenciais para a implementação contínua de um sistema de gestão da qualidade eficiente, capaz de aprimorar o desempenho da empresa e sustentar seu desenvolvimento de forma sustentável (ABNT ISO 9001, 2015).

A possibilidade de melhoria contínua decorre de um princípio central da Gestão da Qualidade: a melhoria contínua. Esse princípio, como aponta Mattos (2010), é representado pelo ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), que se concentra no controle dos processos abrangendo todas as fases de desenvolvimento de uma atividade.

Na construção civil, o ciclo PDCA relaciona-se com cada etapa da execução de um empreendimento, desde o projeto até o pós-obra, garantindo que planejamento, execução, análise e melhorias sejam realizados com base em problemas, adversidades e não conformidades identificadas durante as etapas, prevenindo sua reincidência e promovendo o aprimoramento de produtos e serviços, bem como a satisfação dos *stakeholders*.

Os sistemas de gestão da qualidade utilizam diversas ferramentas, entre as principais destacam-se: fluxogramas, diagramas de causa e efeito, histogramas, diagramas de dispersão, cartas de controle e fichas de verificação. No contexto da construção civil, essa última é denominada Ficha de Verificação de Serviço (FVS) (Campos, 2004).

A FVS consiste em uma ferramenta de registro aplicada durante a inspeção e acompanhamento de atividades executadas, cujo objetivo é verificar se cada etapa ou requisito de um serviço foi corretamente realizado, conforme os padrões de qualidade e segurança estabelecidos. Por exemplo, em uma concretagem, a FVS pode contemplar itens como “verificação de formas”, “armação conforme projeto”, “limpeza da área” e “controle de *slump*”. Os principais benefícios do uso da FVS incluem a

garantia de rastreabilidade do serviço, o aumento da disciplina dos executores, cientes de que seus trabalhos serão sistematicamente avaliados, e a produção de evidência documental de conformidade (Campos, 2004).

Ainda hoje, muitas empresas enfrentam dificuldades para elaborar FVSs alinhadas às normas técnicas e aos padrões de qualidade pré-estabelecidos. Observa-se, portanto, uma lacuna na literatura quanto à disponibilização de modelos-base de FVS que sirvam de referência para o desenvolvimento de versões próprias pelas organizações. Este trabalho busca contribuir para preencher essa lacuna, propondo modelos-base aplicáveis aos serviços de Revestimento Cerâmico, Instalações Hidrossanitárias e Instalações Elétricas, em obras que utilizam sistemas construtivos convencionais e de alvenaria estrutural.

A escolha por uma pesquisa voltada à gestão da qualidade e FVSs baseou-se nas numerosas não conformidades identificadas durante o trabalho do autor no controle de qualidade de duas edificações. Essa situação despertou o interesse em estudar as não conformidades, suas causas e em propor uma ferramenta que contribua para a mitigação das mesmas.

1.1. Objetivos Gerais

Desenvolver modelos-base de FVS para os serviços de Instalações Elétricas, Instalações Hidrossanitárias e Revestimento cerâmico.

1.2. Objetivos Específicos

- I. Identificar os serviços com maior número de não conformidades em obras de estrutura convencional e alvenaria estrutural.
- II. Analisar as causas raiz das não conformidades e os potenciais problemas decorrentes, propondo ações preventivas para sua mitigação.
- III. Identificar os requisitos necessários para o desenvolvimento de modelos-base de FVSs a partir da análise das não conformidades e das FVSs já utilizadas nas empresas estudadas.
- IV. Propor diretrizes para o uso das ferramentas desenvolvidas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta a revisão da literatura sobre gestão da qualidade na construção civil, abordando os seguintes temas: norma ISO 9001, ciclo PDCA, sistema de gestão da qualidade, PBQP-H e norma de desempenho. Além disso, inclui uma seção específica sobre as fichas de verificação de serviço.

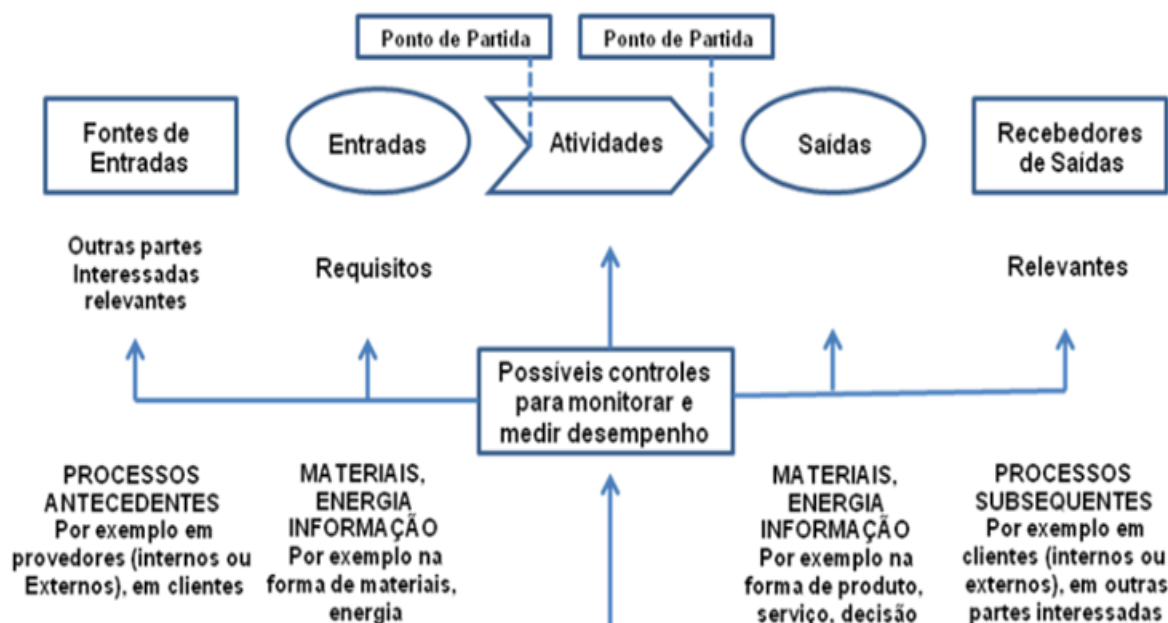
As principais bases de dados utilizadas ao longo do trabalho foram: Periódicos capes, Scopus, Science direct e Google acadêmico.

2.1. Norma ISO 9001

Em 1987, a *International Organization for Standardization* – ISO (Organização Internacional de Normalização, em português) lançou a série de normas ISO 9000, com o objetivo de estabelecer a normalização e a padronização dos sistemas de gestão da qualidade em âmbito global. Dentro desse conjunto, a norma ISO 9001 se destaca como a mais relevante, pois define os requisitos essenciais para a implementação e certificação de sistemas de qualidade com base nos padrões ISO, sendo aplicável a qualquer tipo de organização, independentemente do seu setor ou área de atuação (Carpinetti; Gerolamo, 2016).

A norma brasileira NBR ISO 9001 (2015) destaca que compreender e administrar processos interligados como um sistema ajuda a tornar a organização mais eficaz e eficiente na conquista de seus objetivos. A NBR ISO 9001 (2015) também aponta que essa forma de abordagem permite à organização controlar as conexões e dependências entre os processos, favorecendo a melhoria do desempenho global da empresa. Esse enfoque por processos consiste em definir e gerenciar de forma sistemática os processos e suas interações, com o objetivo de alcançar os resultados desejados, alinhados à política da qualidade e à orientação estratégica da organização (NBR ISO 9001, 2015).

A Figura 1 apresenta um esquema ilustrativo de um processo, destacando as interações entre seus elementos. Os pontos destinados ao monitoramento e à medição, essenciais para o controle, são definidos de acordo com as particularidades de cada processo e podem variar conforme os riscos envolvidos.

Figura 1: Representação esquemática de um processo

Fonte: NBR ISO 9001 (2015)

Melhado (1994) afirma que um sistema de controle da qualidade também se aplica à construção civil ao considerar que os conceitos de controle e inspeção da qualidade integram fatores técnicos e humanos. Portanto, pode ser altamente vantajoso para empresas da construção civil, em especial as construtoras, aderir às diretrizes e recomendações da ISO 9001 e buscar a certificação (Lima, 2018). Em um canteiro de obras, onde há grande diversidade de serviços e profissionais atuando nas diferentes etapas da produção, torna-se fundamental implementar ferramentas que assegurem a padronização das atividades, a redução dos custos e a busca contínua por melhorias no ambiente de obra (Lima, 2018).

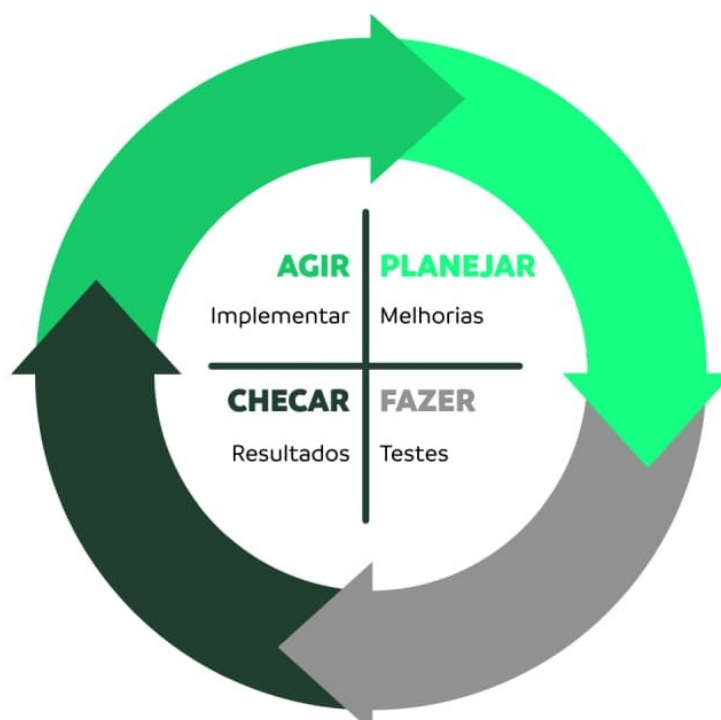
Dessa forma, a ISO 9001 exige que a organização planeje e conduza os processos essenciais para promover a melhoria contínua do seu sistema de gestão da qualidade. Essa abordagem de aperfeiçoamento constante é bem representada pelo ciclo PDCA, que, além disso, assegura a finalização de um projeto por meio do controle de custos, prazos e escopo.

2.2. Ciclo PDCA

O PDCA é uma poderosa ferramenta gerencial da qualidade. Este método de controle é estruturado em quatro fases, que produzem os resultados esperados em determinado processo (Deming, 1990). As etapas do PDCA, de acordo com Deming (1990), são:

- I. *Plan* (Planejamento): Nesta etapa é feita a determinação da meta ou objetivo a ser alcançado, bem como dos meios que serão empregados para tal.
- II. *Do* (Execução): É a etapa em que as metas são transmitidas aos executores, que realizam as tarefas.
- III. *Check* (Verificação): Durante o processo de execução e após sua conclusão, deve-se verificar se os resultados obtidos estão alinhados à meta planejada, de modo a assegurar que o objetivo inicial do planejamento será cumprido.
- IV. *Act* (Agir): É a etapa em que o plano bem-sucedido é transformado na nova maneira de executar as atividades.

Figura 2: Ciclo PDCA



Fonte: Siteware (2023)

Segundo Campos (2013), o Ciclo PDCA pode ser aplicado de diversas formas, sendo uma delas o uso para definição de metas de melhoria intermitente, fundamentadas nas diretrizes estabelecidas pela alta gestão. Cada iniciativa de aperfeiçoamento deve começar com um planejamento detalhado, seguido pela execução de ações concretas, pela verificação de sua eficácia e, por fim, pela consolidação de resultados que assegurem a continuidade e a sustentabilidade da organização (Campos, 2013).

Agostinetti (2006), com fundamento nos escritos de Shewhart (1931) e Shiba et al. (1997), afirma que essa ferramenta representa um processo intermitente, no qual há revisão constante e detalhada das atividades de determinado processo. Ao

concluir-se a quarta e última fase do ciclo, retorna-se automaticamente à fase inicial. Trata-se de um conjunto de ações que se repetem de maneira cíclica, com o propósito de aprimorar continuamente as práticas organizacionais.

Conforme exposto anteriormente, a busca pela qualidade demanda diversas atividades, ferramentas de controle da produção e monitoramento constante do desempenho obtido nessas atividades. Desse modo, a empresa necessita envidar esforços significativos para a obtenção dos resultados desejados. Os métodos específicos para tal são bem apresentados no PBQP-H.

2.3. PBQP-H

O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) foi criado em 1998 pela Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano do Governo Federal, com a finalidade de fortalecer a competitividade dos produtos e serviços ligados ao setor da construção habitacional, por meio da valorização da qualidade e da produtividade (PBQP-H, s.d.). Inicialmente denominado Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade Habitacional, teve seu nome alterado em 2000 para “Habitat”, termo mais amplo que refletia sua incorporação ao Plano Plurianual, instrumento de planejamento orçamentário de médio prazo do Governo, e sua ampliação para os setores de saneamento, infraestrutura e transporte (Pinheiro; Crivelaro, 2014).

Com base nas normas da série ISO 9000, especialmente na NBR ISO 9001, o PBQP-H desenvolveu o SiAC, com o objetivo de alcançar as metas do programa por meio da certificação (PBQP-H, s.d.). Esse sistema foca diretamente na rotina de execução das obras, priorizando aspectos de qualidade, produtividade e sustentabilidade, sobretudo nas construções de Habitações de Interesse Social (HIS) vinculadas ao programa Minha Casa Minha Vida (PBQP-H, s.d.). O SiAC define dois níveis de certificação: Nível A, destinado a empresas que já possuem um sistema de gestão da qualidade consolidado e atendem plenamente aos requisitos, e Nível B, voltado para empresas em fase de implantação, com exigências menos rigorosas (PBQP-H, s.d.).

De acordo com o programa, a certificação de construtoras pelo SiAC, nos níveis A ou B, exige a utilização de produtos provenientes de empresas previamente avaliadas e qualificadas por processos semelhantes. Além disso, integra dois

sistemas complementares: o Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) e o Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais (SiNAT) (PBQP-H, s.d.).

Assim, esses sistemas, com destaque para o SiAC, funcionam como ferramentas de controle e prevenção de não conformidades nos processos construtivos e, ademais, constituem requisito obrigatório para empresas que desejam competir em licitações nas esferas estadual e federal, bem como participar de programas de financiamento, públicos ou privados (PBQP-H, s.d.).

A partir desse contexto, Januzzi e Vercesi (2010) e Silva et al. (2020) identificaram, em estudos realizados em diferentes períodos e situações, que os principais fatores que motivaram diversas empresas a aderirem ao PBQP-H foram, por um lado, a busca por melhorias internas na qualidade e, por outro, a exigência de certificação como condição para obtenção de financiamentos, especialmente por instituições como a Caixa Econômica Federal. Januzzi e Vercesi (2010) também ressaltam que, em empresas de maior porte, a necessidade de padronizar rotinas e procedimentos, tanto nas obras quanto na gestão, visando a uma administração eficiente e de qualidade, foi mais determinante para o sucesso da implementação do PBQP-H do que o simples atendimento a exigências externas.

Conclui-se, portanto, que o PBQP-H, por meio do SiAC, exerce papel relevante no setor da construção civil, especialmente no segmento de habitações de interesse social, ao estimular a adoção e a expansão de práticas voltadas à qualidade. Tais práticas promovem mudanças na cultura organizacional das construtoras, impactando não apenas fatores externos, mas também o modo como colaboradores e gestores conduzem suas atividades. Essas práticas e exigências devem ser elaboradas, seguidas e fiscalizadas com base em parâmetros técnicos e normativos presentes na norma de desempenho das edificações.

2.4. Sistema de Gestão da Qualidade

O Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é definido como um sistema de gestão para efetivar e administrar uma organização no campo da qualidade (ISO 9000, 2015). Trata-se de um conjunto estruturado de diretrizes e procedimentos integrados, com o propósito de orientar e administrar uma organização, visando ao aprimoramento da qualidade de seus produtos ou serviços. Quando implementado de

forma organizada e sob controle, o SGQ proporciona diversos benefícios (Luciano; Isatto, 2007). Esses benefícios incluem a diminuição de reclamações, o aumento da satisfação dos clientes, o fortalecimento das relações com fornecedores, promovendo parcerias mais sólidas, maior comprometimento e redução de materiais defeituosos, além da elevação da motivação e do engajamento dos colaboradores. Nos processos internos, refletem-se no desenvolvimento de uma visão mais abrangente, na identificação mais clara das necessidades, na realização de operações mais eficientes e com menos desperdícios, resultando em um produto final de maior qualidade (Luciano; Isatto, 2007).

Figueiredo (2006) afirma que a decisão de implementar um SGQ é estratégica e parte da alta liderança das organizações, com o objetivo principal de promover melhorias contínuas e se destacar em um mercado cada vez mais globalizado e competitivo. Além de buscar vantagens competitivas, essas organizações também procuram atender às exigências de órgãos públicos e de clientes, nacionais e internacionais, que frequentemente estabelecem a adoção do SGQ como requisito indispensável para a manutenção das empresas em suas listas de fornecedores, reconhecendo o sistema como essencial para assegurar a qualidade de produtos e serviços.

Figueiredo (2006) também realizou uma comparação entre diferentes normas, destacando que tanto a NBR ISO 9001:2008 — Sistemas de Gestão da Qualidade — Requisitos, quanto o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC), vinculado ao Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), estabelecem requisitos mínimos para um SGQ, que podem ser utilizados por organizações ou empresas construtoras para fins de uso interno, obtenção de certificação ou cumprimento de exigências contratuais. O SiAC, elaborado posteriormente à série de normas ISO 9000, utilizou essas normas como referência, garantindo a compatibilidade entre ambas e gerando consequências positivas para a comunidade de usuários.

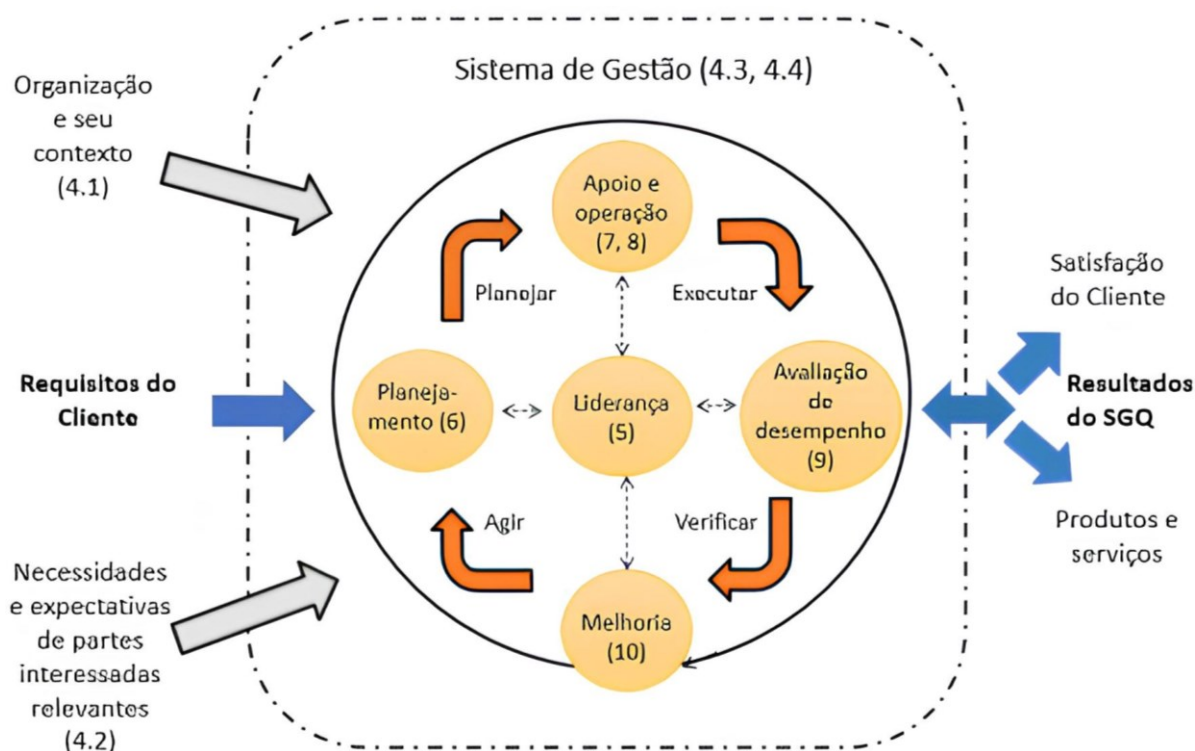
De acordo com Mendes e Picchi (2005), a implantação de sistemas de gestão da qualidade provoca mudanças significativas em diversas áreas da organização, especialmente nos setores gerencial e de suprimentos. Ferreira (2010) afirma que, para que uma organização seja certificada, é necessário seguir uma série de etapas e atender a determinados requisitos, entre os quais se destacam:

- A padronização de todos os processos-chave da empresa, especialmente aqueles que impactam diretamente o produto e, portanto, o cliente;
- O acompanhamento e a medição dos processos de produção, com o uso de indicadores de desempenho e controle de desvios, a fim de assegurar a qualidade do produto ou serviço;
- A implantação e manutenção de registros adequados, assegurando a rastreabilidade dos processos;
- A realização de inspeções de qualidade e a adoção de ações corretivas apropriadas quando necessário;
- A revisão periódica dos processos e do próprio SGQ, para assegurar sua eficácia.

Ferreira (2010) também ressalta que um aspecto essencial na implantação de um sistema de qualidade baseado nesses requisitos é garantir que as auditorias sejam realizadas de forma profissional e consistente. Segundo O'Hanlon (2005), a qualificação do auditor é fator decisivo para avaliar se a organização está aplicando corretamente seus recursos ou apenas desperdiçando dinheiro na verificação da eficácia do sistema. As auditorias exercem papel fundamental, pois permitem verificar se um fornecedor em potencial possui a capacidade de atender às demandas da organização e confirmar o cumprimento dos requisitos estabelecidos pelo sistema ou pelos seus clientes (O'Hanlon, 2005).

Ainda de acordo com O'Hanlon (2005), a certificação é concedida por uma entidade independente, ou seja, por uma terceira parte sem vínculos com os interesses comerciais da organização, devidamente acreditada para realizar avaliações de conformidade. O processo de funcionamento e aprimoramento contínuo do SGQ pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3: Representação da estrutura de um SGQ segundo o ciclo PDCA.



Fonte: Stance gestão e treinamento (s.d.)

Na aplicação prática, de acordo com o Regimento Geral do SiAC (Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil), a fase operacional dentro da estrutura do SGQ de uma construtora se concretiza, principalmente, pela implementação de processos de qualidade voltados para o planejamento e controle da obra, a etapa de desenvolvimento do projeto, os procedimentos de aquisição de materiais e o sistema de produção e prestação de serviços (PBQP-H, s.d.). Um elemento central nesse contexto é o "Plano de Qualidade da Obra – PQO", que, conforme Souza (1997), funciona como o principal guia do sistema da qualidade aplicado a determinado empreendimento da empresa. Segundo os requisitos do SiAC, o PQO deve incluir, entre outros itens, o programa de treinamento específico da obra, a definição das responsabilidades dentro da estrutura organizacional do canteiro, e a lista de materiais e serviços com execução controlada, junto com os procedimentos correspondentes de execução e inspeção (PBQP-H, s.d.).

Conforme Ma *et al.* (2018), as atividades de inspeção na construção civil enfrentam um risco significativo devido à grande variedade de produtos utilizados em uma obra, o que pode comprometer a garantia da qualidade. Por isso, somente com um PQO bem planejado e estruturado é que a construtora conseguirá implementar,

de forma eficaz, o controle de qualidade em todas as etapas da construção. Segundo Souza (1997), uma forma de alcançar esse resultado é por meio do uso de formulários específicos para o detalhamento e inspeção de serviços e materiais controlados na obra, como as Fichas de Verificação de Materiais (FVM) e as Fichas de Verificação de Serviços (FVS).

É também durante a fase operacional que se torna fundamental a utilização de indicadores capazes de acompanhar e controlar os processos, as atividades e os resultados gerados (Mendes; Picchi, 2005). Esses indicadores podem abranger aspectos relacionados tanto à qualidade quanto à produtividade da mão de obra, funcionando como base para a elaboração de relatórios e análises sobre não conformidades e possíveis oportunidades de melhoria no desempenho dos trabalhadores (Mendes; Picchi, 2005). Isso é possível através do mapeamento detalhado de cada atividade e da definição de metas específicas para cada uma delas (Mendes; Picchi, 2005).

Mendes e Picchi (2005) também evidenciam que, o uso de indicadores como ferramenta de controle é fundamental nos processos de avaliação e qualificação de fornecedores, sejam eles de materiais, projetos ou serviços terceirizados. Essas informações, obtidas a partir de análises críticas realizadas diretamente na obra pela construtora, devem compor um acervo documentado que terá papel relevante no planejamento e na tomada de decisão em futuros empreendimentos (Mendes; Picchi, 2005).

O SGQ de cada empresa é efetivado com base na implantação de algum modelo de práticas para aferir o desempenho e as ações que serão tomadas com base nas informações obtidas, de forma que há construtoras que baseiam seu SGQ apenas na ISO 9001, outras apenas no PBQP-H e algumas que se fundamentam em ambos (Januzzi; Vercesi, 2010).

2.5. Norma de Desempenho das edificações

Os requisitos do SiAC, ao priorizarem a melhoria dos processos de execução das obras e a eficiência na gestão administrativa, também contemplam aspectos específicos do setor da construção civil, especialmente no que diz respeito à conformidade com as exigências estabelecidas pela ABNT NBR 15.575, conhecida como Norma de Desempenho (PBQP-H, s.d.). Essa norma entrou em vigor em 2013,

como resultado de um projeto financiado pela Caixa Econômica Federal, com a finalidade de criar um método de avaliação para sistemas construtivos inovadores, fundamentado no conceito de desempenho (Souza et al., 2018). A NBR 15575 (2021) estabelece, para cada componente da edificação, uma série de critérios e obrigações a serem seguidos nas etapas de projeto e execução. Essa abordagem surge levando em conta falhas já identificadas por Melhado (1994), antes mesmo da implementação do PBQP-H, em que o autor discorre sobre as dificuldades em gerenciar de forma precisa atividades de projeto na construção civil, devido à ausência, em muitas empresas, de uma estrutura organizacional eficiente para a coordenação e contratação de projetos.

A NBR 15575 (2021) também define critérios e requisitos a serem seguidos nas etapas de concepção e execução de edificações, com foco no desempenho ao longo do ciclo de vida da construção. Nesse contexto, a durabilidade se destaca como um dos aspectos mais importantes, refletindo a crescente preocupação do setor da construção civil com a qualidade e a longevidade das obras. De acordo com a NBR 15575 (2021), a durabilidade é considerada uma exigência de ordem econômica, pois influencia diretamente nos custos do imóvel, sendo definida como a aptidão da estrutura para manter seu desempenho funcional ao longo da vida útil prevista em projeto, considerando determinadas condições de uso e exposição da edificação.

Outro objetivo da NBR 15575 (2021) é preestabelecer para fornecedores e construtores os padrões de desempenho que devem ser atingidos por seus produtos. Em suas diretrizes, a norma apresenta critérios específicos para sistemas como cobertura, pisos, vedações, instalações hidrossanitárias, entre outros, informações que contribuem para evitar e mitigar manifestações patológicas ou vícios construtivos (NBR 15575-1, 2021).

No escopo deste estudo, destacam-se como particularmente relevantes as seguintes partes da norma de desempenho:

- Parte 1: Requisitos gerais;
- Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos;
- Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas;
- Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

De posse de todos os critérios e requisitos a serem atendidos para garantir um desempenho satisfatório da edificação, e considerando esse desempenho como uma

característica que agrega qualidade à construção, torna-se necessário manter o controle dos serviços, materiais e procedimentos realizados em sua execução. Para isso, é indispensável o uso contínuo de ferramentas e profissionais de controle da qualidade, bem como o conhecimento adequado sobre a realização de inspeções.

2.6. Fichas de Verificação de Serviço (FVS)

As Fichas de Verificação de Serviço configuram-se como instrumentos de controle da qualidade amplamente aplicados no contexto do canteiro de obras, por se tratarem de mecanismos práticos e de fácil utilização. Por meio das inspeções com as FVSs, torna-se possível monitorar e assegurar a conformidade dos processos construtivos em relação aos requisitos de habitabilidade estabelecidos pelo Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), no qual se determina a necessidade de verificação sistemática de 25 serviços distintos ao longo da execução de uma edificação (PBQP-H, s.d.). Nesse sentido, as fichas devem incluir informações que abranjam todas as fases do empreendimento, desde a etapa inicial de construção até os acabamentos finais, de modo a garantir a rastreabilidade e a padronização dos procedimentos adotados (Armani, 2021).

A Ficha de Verificação de Serviço deve abranger aspectos relacionados à segurança, à eficiência e à promoção de melhorias contínuas nos processos construtivos e, para isso, é necessário que contenha parâmetros capazes de atestar a conformidade da execução, considerando critérios técnicos como o alinhamento e o esquadro, as dimensões dos vãos, bem como a identificação de possíveis não conformidades, como quebras, fissuras ou manchas (Armani, 2021).

De acordo com Santos (2003), a execução dos serviços deve ser monitorada e controlada com base em procedimentos previamente estabelecidos, apoiados em fichas contendo critérios de inspeção devidamente aprovados pelo representante do cliente. Nessa perspectiva, Melhado (2005) destaca que os procedimentos de execução, que envolvem o detalhamento das atividades, as condições necessárias para o início dos serviços e as diretrizes aplicáveis às frentes de trabalho, constituem elementos fundamentais para assegurar o controle da qualidade na obra.

Oliveira (2014) acrescenta que a Ficha de Verificação de Serviço (FVS) tem como propósito principal o registro e acompanhamento das informações e não sua análise direta. Todavia, ao apontar falhas nos processos, essa ferramenta possibilita

a implementação mais eficaz do ciclo PDCA, pois as fichas permitem avaliar as condições iniciais do serviço, bem como os parâmetros de desempenho durante sua execução e no momento da entrega (Campos, 2004). Quando utilizadas de forma adequada, contribuem para a redução de custos relacionados a retrabalhos, demolições, ajustes e demais inconvenientes que ocasionam estresse, perda de tempo e prejuízos financeiros à empresa construtora (Campos, 2004).

2.7. Considerações sobre o referencial

A revisão bibliográfica realizada envolvendo conceitos e ferramentas utilizadas para o controle de qualidade na construção civil, pôde proporcionar um melhor entendimento acerca do tema a ser trabalhado. O entendimento acerca de um SGQ, as normas supracitadas, o PBQP-H e o ciclo PDCA, fundamentam a motivação, metodologia e resultados do uso das FVSs como ferramenta do controle de qualidade na execução de obras, entendimento essencial para compreensão do presente trabalho.

3. METODOLOGIA

A estratégia de pesquisa adotada neste trabalho foi o estudo de caso, uma vez que essa abordagem é a mais apropriada para a análise aprofundada de fenômenos em seu contexto real, preservando suas características (Yin, 2015). Neste estudo, a situação analisada refere-se à elevada quantidade de não conformidades identificadas no controle de qualidade durante a execução de duas edificações, pertencentes às construtoras A e B. A escolha do estudo de caso justifica-se pela necessidade de compreender as causas dessas ocorrências e, a partir dessa análise, propor modelos de Fichas de Verificação de Serviço (FVSs) que auxiliem na mitigação e prevenção dos problemas identificados.

Segundo Yin (2015), pesquisas baseadas em estudo de caso podem recorrer a diversas fontes de evidência, incluindo artefatos físicos, documentos, entrevistas, observação direta, observação participante e registros em arquivo. O autor também enfatiza a importância do uso de múltiplas fontes de evidência, a elaboração de um banco de dados com as evidências encontradas durante a pesquisa, bem como o encadeamento dessas evidências, demonstrando as ligações entre elas e as conclusões obtidas.

Desse modo, o presente trabalho utilizou as seguintes fontes de evidência para a realização do estudo de caso:

- Documentação;
- Entrevistas;
- Observação participante.

As documentações analisadas incluíram, entre outras, o PQO da Construtora A, as FVSs de ambas as construtoras e os PEIS das empresas. As entrevistas foram conduzidas de forma não estruturada (espontânea), conforme descrito por Yin (2015). Sempre que uma não conformidade era identificada em determinado serviço, realizavam-se perguntas ao responsável pela execução, com o intuito de compreender suas causas. As perguntas variavam de acordo com os problemas encontrados e com o serviço em questão, mas seguiam um padrão inicial:

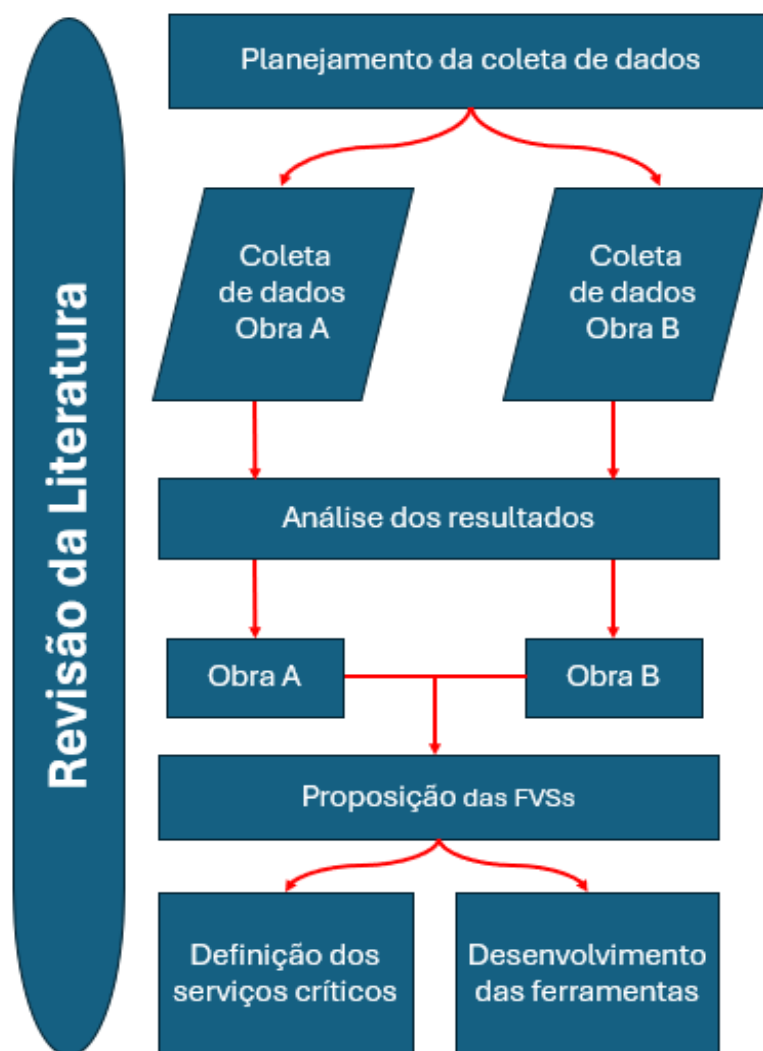
1. O projeto foi seguido?
2. Os procedimentos de execução realizados estão em conformidade com o PEIS?
3. O serviço anterior apresentava alguma falha que influenciou a execução do serviço atual?

4. Qual você acredita ser a causa dessa não conformidade?

Além disso, a observação participante teve papel fundamental, permitindo o acompanhamento e a intervenção nas situações desde o planejamento até a execução e o desempenho dos serviços. Essa prática auxiliou a análise de documentos e entrevistas, possibilitando a identificação de inconsistências e garantindo que sua ocorrência fosse considerada no encadeamento de evidências mencionado.

O delineamento da pesquisa está apresentado na Figura 4:

Figura 4: Delineamento da pesquisa



Fonte: Autoria própria, 2025

3.1. Revisão da literatura

No capítulo de revisão da literatura, foi efetivada uma busca sobre os principais temas envolvendo o controle de qualidade na construção civil, iniciando por quais

foram as origens da qualidade, como se deu sua normatização e como foi a chegada da mesma nos canteiros de obra. Tendo realizado estas leituras, separaram-se os temas mais relevantes ao presente trabalho. Os resultados desta etapa foram apresentados no capítulo anterior.

3.2. Planejamento da coleta de dados

Na etapa metodológica de planejamento da coleta de dados, o pesquisador atuava na Obra A e iniciou o registro das não conformidades antes mesmo do planejamento deste trabalho. Ao identificar a possibilidade de investigação sobre o tema, optou por aproveitar a oportunidade e desenvolver a pesquisa. Constatou-se, por meio da observação em obra, a presença significativa e numerosa de não conformidades. Diante disso, planejou-se o levantamento da documentação pertinente às inspeções dos serviços, a fim de identificar quais apresentavam maior frequência de não conformidades. Também se previu a utilização de entrevistas não estruturadas com os executores dos serviços para compreender melhor suas práticas de trabalho, dificuldades e, sobretudo, auxiliar na identificação das causas raiz das não conformidades. Por fim, a observação participante foi organizada com a realização de inspeções utilizando as FVSs de cada empresa, de modo a coletar mais fontes de evidência sobre as não conformidades dos serviços, bem como avaliar o grau de contribuição de cada FVS na análise de seu respectivo serviço.

Já para a Obra B, o processo ocorreu de forma intencional desde o início, quando o pesquisador observou quais serviços apresentavam maiores ocorrências de não conformidades e problemas decorrentes dessas falhas. Desse modo, repetiu-se na Obra B a coleta de dados por meio de documentação, entrevistas não estruturadas e observação participante.

3.3. Coleta de dados

3.3.1. Caracterização das empresas construtoras

As empresas construtoras analisadas neste trabalho apresentam diferenças significativas em sua forma de atuação. A Construtora A, responsável pela Obra A abordada, possui aproximadamente 30 anos de atuação no mercado estadual, concentrando-se majoritariamente na execução de edificações residenciais, embora também tenha realizado empreendimentos comerciais. De acordo com o cadastro na

Receita Federal, a empresa é classificada como de pequeno porte. Além disso, possui o selo de qualidade ISO 9001 e o selo PBQP-H nível A, o que evidencia a relevância atribuída à gestão da qualidade.

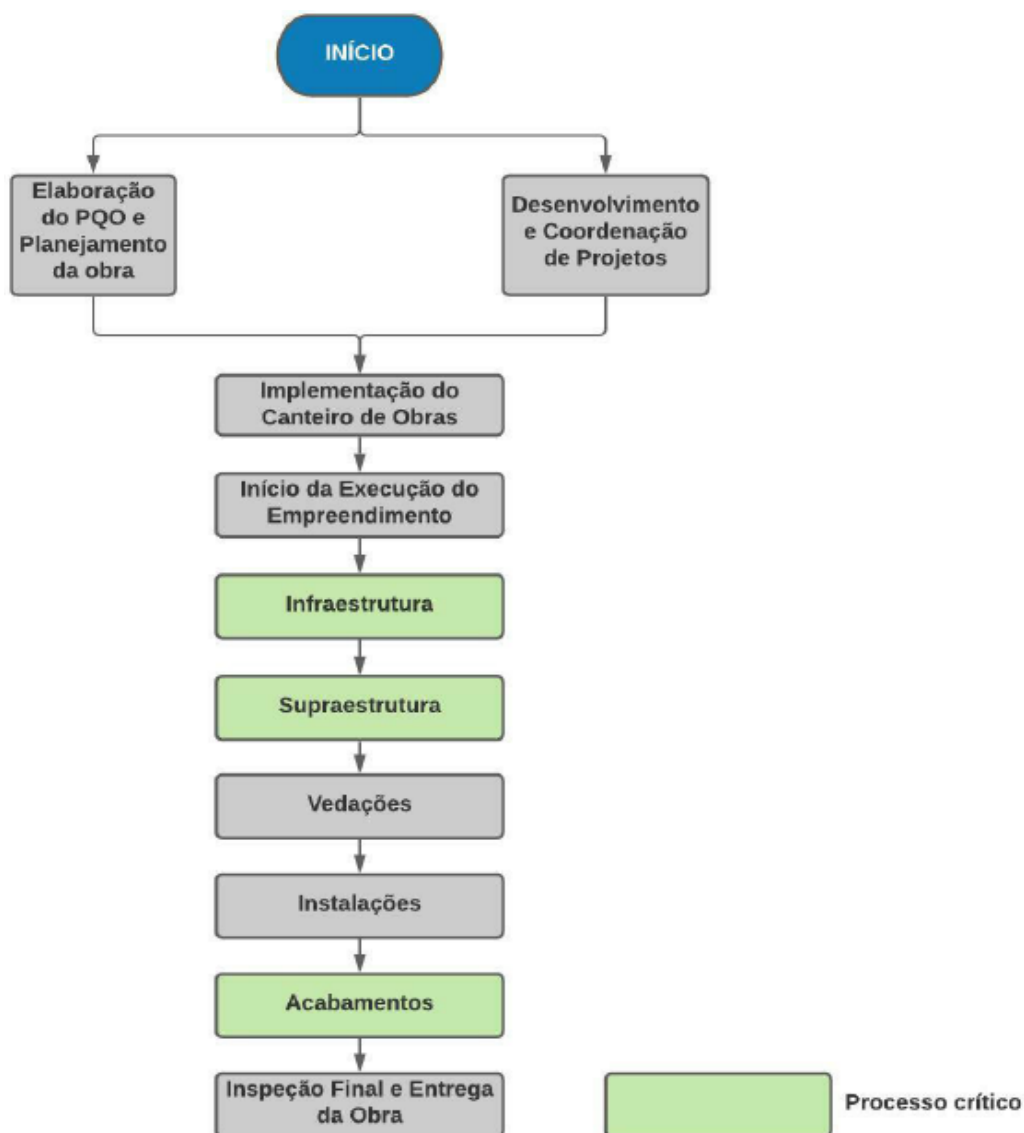
A Construtora B, responsável pela Obra B, tem cerca de 14 anos de atuação no mercado, trabalhando exclusivamente com edificações residenciais, tanto em obras públicas quanto privadas. Segundo o cadastro na Receita Federal, é classificada como de médio porte. Ademais, não possui selos de certificação de qualidade e não conta com um SGQ formalmente implantado, embora disponha de PEIS e FVSs.

3.3.2. Caracterização do SGQ das empresas

Na Construtora A, o SGQ adotado contempla, entre outros, os módulos voltados ao controle de serviços e de materiais, cuja responsabilidade pela alimentação e fiscalização dos registros cabe, respectivamente, aos setores de Engenharia e Almoxarifado. Essas atividades são operacionalizadas por meio da plataforma digital *InMeta – Gestão Inteligente da Qualidade*, que integra os módulos mencionados aos setores de gestão de projetos, segurança do trabalho e departamento pessoal, com o objetivo de sistematizar e arquivar de forma eficiente a documentação técnica. No contexto da obra analisada, o SGQ implantado encontra-se estruturado nos seguintes documentos internos:

- Plano da Qualidade da Obra: Documento que estabelece os fundamentos e diretrizes relacionados à organização e condução da obra, abordando os processos vinculados ao SGQ, a definição de responsabilidades das equipes de qualidade, o controle de serviços e materiais, o planejamento e monitoramento da execução, entre outros aspectos relevantes à gestão da qualidade no ambiente construtivo (Figura 5).

Figura 5: Macro etapas críticas do empreendimento relevantes ao SGQ



Fonte: Arquivo da Construtora A, 2024

- Manual da Qualidade: Documento de caráter normativo, elaborado pelo Gestor da Qualidade, que reúne os objetivos e os procedimentos específicos (Figura 6) destinados ao mapeamento de processos, à identificação e gestão de riscos e oportunidades, ao planejamento de mudanças e à sistematização da comunicação interna e externa, com foco na melhoria contínua da qualidade.

Figura 6: Objetivos e indicadores de qualidade na obra

OBJETIVOS	INDICADORES	FÓRMULA	META	PRAZO	PROCESSAMENTO DE DADOS	FORMA DE MONITORAMENTO
Mensurar o percentual de aprovação na inspeção final de cada unidade por empreendimento	IQ 03 - % de Aprovação na Inspeção Final	$(N^{\circ} \text{ de itens aprovados} / N^{\circ} \text{ total de itens inspecionados}) \times 100$	Maior ou igual a 80%	jul/23	Através dos anexos 1 e 2 - Tabelas e Gráficos do IQ 03	Através dos anexos 1 ao 3 - Tabelas e Gráficos, Análise, Plano de Ação do IQ 03
Entregar a obra no prazo previsto em contrato.	IQ 07 - % Cronograma Previsto x Realizado	Somatório dos serviços executados mensalmente	Não obter um atraso maior 3,5%	Mensal	Através dos anexos 1 - Tabela e Gráficos do IQ 07	Através dos anexos 1 ao 3 - Tabelas e Gráficos, Análise, Plano de Ação... do IQ 07
Verificar a geração de resíduos sólidos ao final de cada empreendimento, buscando reduzir o desperdício de materiais/insumos.	IQ 10 - Índice de Geração de Resíduos Sólidos ao Final da Obra	Volume total de resíduos descartados acumulado ao final da obra (m^3/m^2) / Área total construída	Menor igual a 2%	dez/23	Através do Anexo 1 - Tabela e Gráfico do IQ 10	Através do Anexo 1 - Tabela, Gráfico, Análise e Plano de Ação, do IQ 10
Verificar o consumo de energia elétrica por área total construída, ao final de cada empreendimento, buscando reduzir o consumo de energia elétrica.	IQ 11 - Índice de Consumo de Energia Elétrica ao Final da Obra	Consumo de energia elétrica acumulado ao final da obra (KWh/m^2) / área total construída	Menor igual a 15 kwh	dez/23	Através do Anexo 1 - Tabela e Gráfico do IQ 11	Através do Anexo 1 - Tabela, Gráfico, Análise e Plano de Ação, do IQ 11
Verificar o consumo de água potável por área total construída, ao final de cada empreendimento, buscando reduzir o consumo de água potável.	IQ 12 - Índice de Consumo de Água Potável ao Final da Obra	Consumo de água potável acumulado ao final da obra (m^3/m^2) / área total construída	Menor igual a 2,5%	dez/23	Através do Anexo 1 - Tabela e Gráfico do IQ 12	Através do Anexo 1 - Tabela, Gráfico, Análise e Plano de Ação, do IQ 12
Mensurar o percentual de aprovação de cada serviço de execução controlado sem que haja retrabalho	IQ 13 - Índice de Aprovação dos Serviços na Inspeção	$(N^{\circ} \text{ de itens aprovados} / N^{\circ} \text{ total de itens inspecionados}) \times 100$	Maior ou igual a 80%	A cada serviço concluído	Através do anexo - RIS e Gráfico do IQ 13, para cada serviço controlado	Através do anexo 1 ao 27.3 - RIS, Gráfico e análise do IQ 13, para cada serviço controlado

Fonte: Arquivo da Construtora A, 2024

Já a Construtora B não conta com um SGQ formalmente implementado, pois não realiza auditorias internas ou externas. Esse fato impede a verificação da efetividade das medidas adotadas para o controle de qualidade, comprometendo a adequada aplicação do ciclo PDCA, conforme estabelecido pela ISO 9001. Entretanto, mesmo sem um SGQ plenamente implementado, a construtora adota procedimentos de execução de serviços e utiliza FVSs para a respectiva inspeção.

3.3.3. Caracterização das edificações em estudo

No que diz respeito primeiramente à Obra A, esta apresenta características semelhantes à Obra B, tanto em relação à sua finalidade quanto à sua área construída, número de pavimentos e padrão construtivo, além de encontrar-se em fase de utilização por parte dos usuários e do condomínio desde 2024. Ademais, a Obra B encontra-se em fase de execução, com previsão de conclusão e entrega em 2025.

3.3.3.1. Quanto as características dos empreendimentos

A edificação A corresponde a um prédio multifamiliar composto por sete pavimentos-tipo, além de térreo, subsolo e laje de cobertura. As unidades residenciais apresentam áreas que variam entre aproximadamente 30 m² e 75 m², contemplando apartamentos do tipo flat, de dois quartos e de três quartos. O empreendimento enquadra-se como de padrão médio, conforme a classificação R8-N estabelecida pela NBR 12721:2006. Durante a fase de acabamento, período em que foram coletados os dados utilizados, a obra contou com trinta e nove trabalhadores próprios e o apoio de cinco equipes terceirizadas, com composições variadas, responsáveis pela execução de serviços específicos. Ressalta-se que o número de trabalhadores no canteiro varia de acordo com as diferentes fases da construção, uma vez que cada etapa demanda tipos e quantidades distintas de equipes.

Os principais métodos construtivos empregados incluem fundações profundas com estacas tipo hélice contínua, estrutura em concreto armado e protendido, além de sistemas de vedação compostos por alvenaria de blocos cerâmicos, de concreto e de gesso, bem como esquadrias de alumínio e revestimento cerâmico interno e externo. A edificação também conta com sistemas de automação, câmeras de monitoramento e sistemas de hidromassagem.

Já a edificação B caracteriza-se por um edifício multifamiliar composto por sete pavimentos-tipo, térreo e laje de cobertura. As unidades habitacionais apresentam áreas entre 45 m² e 52 m², contemplando apartamentos de dois e três quartos. O empreendimento pode ser classificado como de médio padrão, conforme a designação R8-N da NBR 12721:2006. Durante a fase de acabamento, a obra contou com sessenta e quatro trabalhadores próprios e o apoio de sete equipes terceirizadas, com número de integrantes variável, responsáveis pela execução de serviços especializados.

Os principais métodos construtivos utilizados incluem fundações superficiais em sapatas com melhoramento de solo, alvenaria estrutural, reboco interno em gesso, esquadrias em alumínio e revestimento cerâmico interno e externo.

3.3.4. Coleta de dados na Obra A

Para a Obra A, foram registradas aproximadamente 1.040 horas de coleta de dados ao longo de um período de dois anos. Esse processo teve início com os

serviços de reboco em fachada e instalações internas, estendendo-se até a entrega final da edificação. A análise dos dados coletados iniciou-se pelo levantamento da documentação relevante ao trabalho, incluindo o Plano de Qualidade da Obra (PQO), os Procedimentos de Execução e Inspeção de Serviço (PEISs) e as Fichas de Verificação de Serviço (FVSs).

O processo de coleta das não conformidades ocorreu principalmente por meio das FVSs da obra (denominadas RIS na Obra A, sigla para Registro de Inspeção de Serviço). Para cada serviço, foram registradas a não conformidade identificada, o local e a data em que foi constatada, informações que foram utilizadas tanto para a tomada de ações corretivas quanto para compor o histórico de execução de cada local. Desse modo, foi possível identificar a frequência com que determinada não conformidade ocorreu em cada serviço do empreendimento.

Para algumas não conformidades, também foi necessário realizar entrevistas espontâneas com os executores do serviço, utilizando as perguntas apresentadas no Capítulo 3, com o objetivo de obter informações adicionais acerca da não conformidade e de sua causa raiz.

As FVSs selecionadas para a coleta de dados e análise posterior foram as dos serviços com maior número de não conformidades, sendo escolhidas, para a Obra A, as FVSs referentes à instalação de esquadrias de alumínio com contramarco, colocação de kit porta pronta, instalações elétricas, instalações hidrossanitárias e revestimento interno cerâmico.

3.3.5. Coleta de dados na Obra B

Para a Obra B, foram registradas aproximadamente 125 horas de coleta de dados ao longo de um período de quatro meses, iniciada no começo dos serviços de reboco em fachada e de revestimento interno, e finalizada ainda durante a execução desses mesmos serviços. Além do uso das FVSs da Construtora B, o processo de coleta de dados das não conformidades também se utilizou dos folhetos de acompanhamento de apartamentos, documentos que listam os principais serviços a serem executados em cada unidade e que possuem espaço para anotação de não conformidades. A partir desses registros, foram anotadas, para cada serviço, as não conformidades encontradas, o local, a data de verificação e o executor responsável, de modo que essas informações foram utilizadas para a tomada de ações corretivas

e para a responsabilização do executor. Assim, foi possível registrar a frequência com que determinadas não conformidades ocorreram em cada serviço da obra ao longo desse período.

Para algumas não conformidades, foi necessário realizar entrevistas espontâneas com os executores do serviço em questão, utilizando-se as perguntas apresentadas no início deste capítulo, com o objetivo de obter informações adicionais acerca da falha e de sua causa raiz.

As FVSs selecionadas para a coleta de dados e análise corresponderam aos serviços que apresentaram maior número de não conformidades, sendo escolhidas, para a Obra B, as FVSs referentes ao forro de gesso em placas, reboco de gesso, instalações elétricas, instalações hidrossanitárias e revestimento interno cerâmico.

3.4. Análise dos resultados

No que tange às FVSs, foco central deste trabalho, verificou-se quais serviços apresentavam maior taxa de não conformidades. Uma vez separados esses serviços, todas as falhas encontradas em cada um deles foram registradas, com suas respectivas descrições e o número de ocorrências identificadas. Posteriormente, a partir da observação participante e das entrevistas não estruturadas mencionadas anteriormente, realizou-se a identificação da causa raiz (ou das causas raízes) de cada não conformidade, bem como a proposição de ações preventivas fundamentadas no contexto da obra e nas causas levantadas.

Após essa análise individual de cada obra, foi realizada a comparação percentual entre os dados de não conformidade de cada serviço, a fim de verificar quais eram as principais falhas em cada caso. Em seguida, analisou-se se essas não conformidades se repetiam nos serviços da Obra A e da Obra B, com o objetivo de compreender o auxílio proporcionado pela inspeção por meio das FVSs. Além disso, buscou-se identificar as necessidades a serem atendidas para o desenvolvimento de um modelo-base de FVS.

3.5. Proposição das FVSs modelo

Os serviços escolhidos para a proposição das FVSs foram selecionados por estarem presentes em ambas as obras, ou seja, tanto a Obra A quanto a Obra B possuem o serviço de instalações elétricas, cuja execução apresentou similaridade

em ambas. Essa escolha visou garantir múltiplas fontes de evidência no desenvolvimento da ferramenta, de modo que uma FVS pudesse ser concebida considerando diferentes contextos, obras e executores, tornando-se, portanto, mais bem preparada para os distintos cenários que ocorrem em cada execução de obra.

Com base nos dados obtidos e na análise realizada, foram elaborados modelos de FVSs para os serviços de revestimento cerâmico interno, instalações elétricas e instalações hidrossanitárias. Esses modelos incluem itens de inspeção genéricos, a fim de manter a ferramenta concisa, mas também permitem a inclusão de outros itens conforme as especificidades de cada obra.

Para isso, utilizaram-se as FVSs das Obras A e B como referência, a partir das quais itens de inspeção foram adicionados, modificados ou removidos, considerando as causas de não conformidades e a comparação entre obras. Dessa forma, buscou-se contemplar todos os itens de não conformidade identificados, resultando em três ferramentas de inspeção e controle da qualidade, mais bem estruturadas para identificar falhas nesses serviços.

Por fim, as FVSs foram elaboradas no Excel, ferramenta que permite automação de gráficos, tabelas e formatações, o que a torna bastante útil para esse tipo de aplicação. As FVSs foram desenvolvidas de forma a permitir a expansão ou exclusão de locais, executores, itens de inspeção e tolerâncias, possibilitando a personalização e adaptação a diferentes situações de execução de obras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os tópicos e subtópicos a seguir analisam a relação entre os dados coletados, tanto quantitativos quanto qualitativos, referentes aos serviços levantados. As análises realizadas revelam a necessidade de aprimoramentos capazes de ampliar os benefícios das FVSs ao longo da etapa de acabamento da construção das edificações. Ademais, foram identificadas práticas eficazes que se alinham aos objetivos da gestão da qualidade nos canteiros de obras, evidenciando-se em determinados eixos temáticos da investigação.

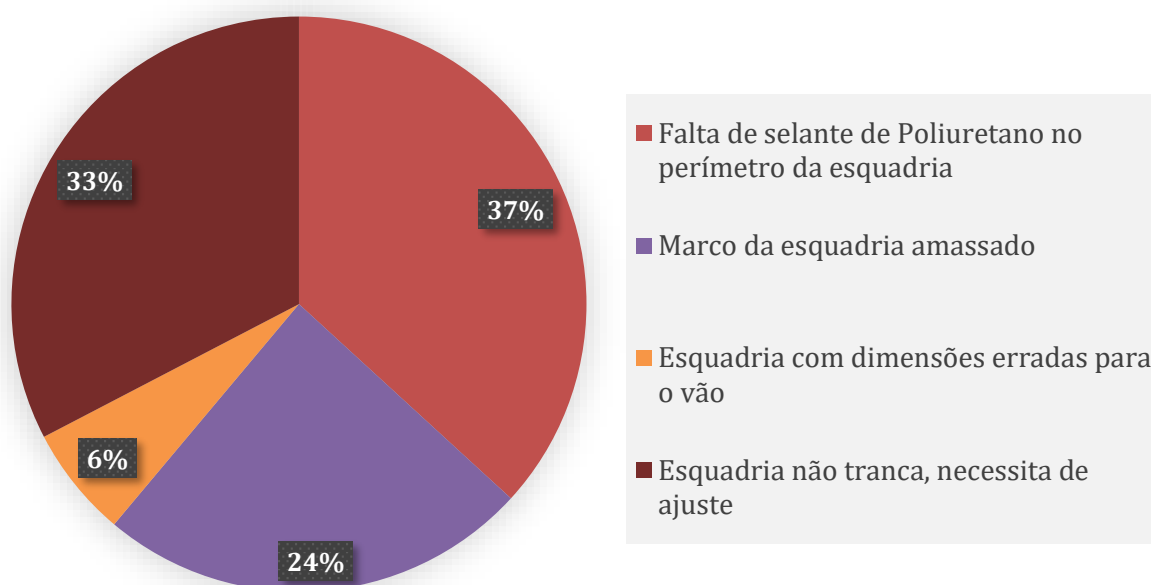
4.1. Obra A: análise das não conformidades

Esta seção apresenta os resultados das não conformidades identificadas a partir das FVSs coletadas na Obra A, referentes aos serviços (instalação de esquadrias de alumínio com contramarco, colocação de kit porta pronta, instalações elétricas, instalações hidrossanitárias e revestimento cerâmico interno). Além da apresentação dos dados, são apresentadas as análises correspondentes, buscando compreender a frequência e a natureza das não conformidades, identificar os possíveis fatores que contribuíram para sua ocorrência e avaliar os problemas potenciais que poderão surgir em decorrência dessas não conformidades.

4.1.1. Instalação de esquadrias de alumínio com contramarco

O Gráfico 1 apresenta a frequência das não conformidades para o serviço de instalação de esquadrias de alumínio com contramarco na Obra A.

Gráfico 1: Frequência das não conformidades para o serviço de instalação de esquadrias de alumínio com contramarco na Obra A



Fonte: Autoria própria, 2025

Ao analisar o gráfico, é possível visualizar 3 grandes problemas referentes a esquadrias na Obra A, onde cada um possui número expressivo de locais de ocorrência: falta de selante de poliuretano no perímetro da esquadria em 37% dos casos, amassados no marco da esquadria em 24%, e problemas com o trancar e destrancar da esquadria em 33% dos casos. Também se observou, em menor número, uma não conformidade referente às dimensões da esquadria para determinado vão de porta ou janela, ocorrendo em um total de 6% das inspeções.

4.1.1.1. Causas raiz das não conformidades da instalação de esquadrias de alumínio com contramarco

Para a não conformidade de falta de silicone no perímetro da esquadria, a causa raiz é a instalação das esquadrias em vãos diferentes daqueles projetados, ocasionando aberturas muito grandes, nas quais o silicone utilizado para vedação não atua de forma eficiente, apresentando fissuras após poucas semanas.

A não conformidade do marco da esquadria amassado tem origem em um erro de manufatura, pois as esquadrias possuem linguetas curtas e contrafechos pequenos. Esse problema dificulta a instalação correta, e ajustes precisos são necessários; em erros ocasionais, os montadores acabam amassando tanto a esquadria quanto o marco.

Já a não conformidade de esquadria com dimensões incorretas para o vão decorre da instalação de várias esquadrias em vãos diferentes daqueles projetados. Algumas das últimas a serem instaladas não se encaixaram corretamente, sendo necessário ajustá-las em fábrica.

Por fim, a não conformidade de esquadrias que não trancam ocorre devido ao projeto inadequado, com linguetas curtas e contrafechos pequenos, o que dificulta tanto a instalação correta quanto o funcionamento adequado das esquadrias.

4.1.1.2. Problemas potenciais em decorrência das não conformidades da instalação de esquadrias de alumínio com contramarco

Cada uma das não conformidades apresentadas nesse serviço da obra A pode gerar diferentes manifestações de anomalias, com consequências diversas para a edificação.

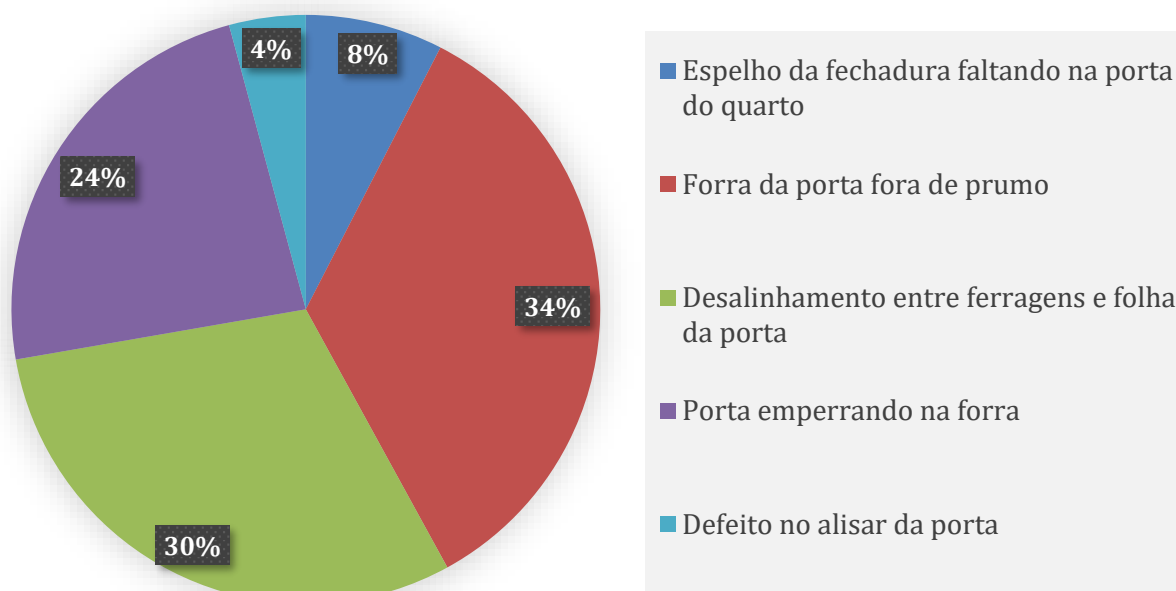
A falta de selante pode comprometer a estanqueidade da esquadria, resultando em infiltrações. Problemas no trancamento e na abertura das esquadrias podem forçar seus mecanismos, causando danos à integridade da peça.

Além disso, marcos de esquadria amassados podem gerar prejuízos estéticos, afetando a imagem da construtora junto aos clientes. Em casos mais graves, podem provocar a ruptura do alumínio no local amassado, agravando o dano estético e prejudicando a capacidade de vedação da esquadria.

4.1.2. Colocação de kit porta pronta

O Gráfico 2 apresenta a frequência das não conformidades para o serviço de colocação de kit porta pronta na Obra A.

Gráfico 2: Frequência das não conformidades para o serviço de colocação de kit porta pronta na Obra A



Fonte: Autoria própria, 2025

Para o serviço de colocação de porta pronta, há uma maior variedade de não conformidades, porém entram em destaque três principais: problemas com a porta emperrando na forra foram encontrados em 24% dos casos, não conformidades relacionadas à forra da porta fora de prumo foram encontradas em 34% das situações e o desalinhamento entre as ferragens da fechadura na forra e na folha da porta aconteceram em 30% das não conformidades.

4.1.2.1. Causas raiz das não conformidades do serviço de colocação de kit porta pronta

Inicialmente, a não conformidade de falta do espelho da fechadura nas portas tem como causa raiz erros de execução, frequentemente ocasionados pela pressa do instalador no final do expediente, que deixa o trabalho incompleto e, ao retornar, não se lembra de finalizá-lo.

A não conformidade de forra da porta fora de prumo está associada à baixa qualificação dos instaladores, que não foram treinados para observar este item. Em consequência, acabam aplicando espuma expansiva em excesso na fixação do batente, deixando a porta fora de prumo.

O desalinhamento entre as ferragens das trancas e a fechadura na folha da porta, que impossibilita o funcionamento correto do mecanismo, também decorre da

falta de qualificação dos instaladores, que não fixaram as ferragens de maneira alinhada aos batentes.

As portas que emperram na forra geralmente apresentam essa falha devido à não conformidade da forra fora de prumo, que impede a livre movimentação da folha da porta.

Por fim, os defeitos no alisar da porta resultam da desatenção de profissionais que, ao executar outros serviços, danificam os acabamentos previamente instalados.

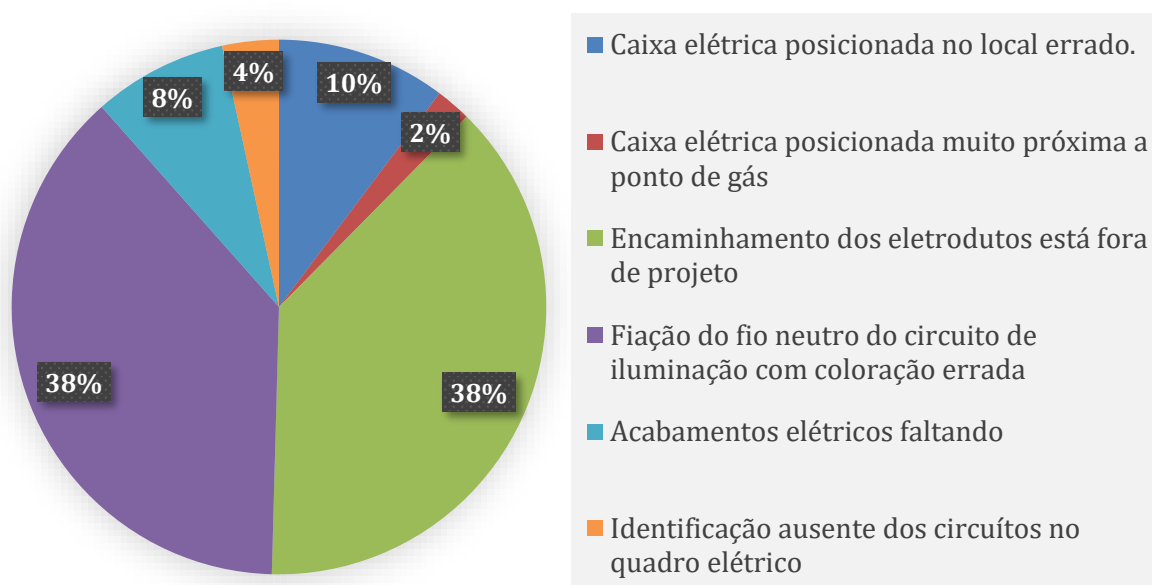
4.1.2.2. Problemas potenciais em decorrência das não conformidades de colocação de kit porta pronta

Se não tratadas, essas não conformidades comprometem o funcionamento da porta, seja por falha no travamento devido às ferragens, dificuldades na abertura ou fechamento devido ao emperramento na forra, ou impossibilidade de fechar devido à falta de prumo. Ademais, a imagem da construtora é prejudicada e o acionamento da assistência técnica é muito provável para estas não conformidades.

4.1.3. Instalações elétricas

O Gráfico 3 apresenta a frequência das não conformidades para o serviço de Instalações Elétricas na Obra A.

Gráfico 3: Frequência das não conformidades para o serviço de Instalações Elétricas na Obra A



Fonte: Autoria própria, 2025

No gráfico, é possível visualizar 2 grandes problemas referentes as instalações elétricas da Obra A: encaminhamento dos eletrodutos fora do projetado em 38% dos casos, fiação com coloração errada nos fios neutros dos circuitos de iluminação dos apartamentos em 38% dos casos. Também se observou, em menor número, não conformidades referentes à posicionamento errôneo das caixas elétricas em 10% das situações, acabamentos elétricos faltando em 8% dos locais, ausência de identificação dos circuitos em 4% das situações e ponto elétrico próximo ao ponto de gás ocorrendo em um total de 2% das inspeções.

4.1.3.1. Causas raiz das não conformidades do serviço de instalações elétricas

Para o serviço de instalações elétricas, a primeira não conformidade observada foi a de caixas elétricas posicionadas em locais incorretos, que apresentaram múltiplas causas raiz, sendo a principal delas o erro de projeto. Esse erro decorreu da definição de cotas incompatíveis com a realidade de outros projetos, como os de alvenaria e de instalações hidrossanitárias, resultando em pontos elétricos localizados dentro de *shafts* ou outros elementos construtivos.

Tais falhas de projeto provavelmente foram ocasionadas pelo envio, por parte da construtora, de versões desatualizadas do projeto arquitetônico. Outro fator identificado foi a utilização de projetos de reforma, aprovados já durante a execução da obra, quando alguns sistemas já haviam sido implantados.

Esses projetos de reforma, elaborados por diferentes autores, apresentavam versões conflitantes entre si. Enquanto um projeto previa determinado ponto elétrico em um local, outro o posicionava em lugar distinto. Essa incompatibilidade era recorrente entre os projetos elétricos, arquitetônicos e luminotécnicos.

Ademais, a não conformidade de caixas elétricas posicionadas muito próximas a pontos de gás decorreu dos mesmos erros de compatibilização nos projetos de reforma. Essa falha exigiu adaptações em campo, de baixo custo.

No caso da não conformidade relacionada ao encaminhamento dos eletrodutos, identificou-se uma falha na própria FVS do SGQ da empresa, pois o item avaliava tanto o posicionamento das caixas de passagem quanto o encaminhamento dos eletrodutos. Assim, mesmo que todas as caixas estivessem corretamente posicionadas, observou-se que os eletrodutos frequentemente seguiam trajetos

diferentes do previsto em projeto, geralmente buscando o caminho mais curto entre dois pontos. Por outro lado, nos projetos da edificação, os eletrodutos eram representados em trajetos menos diretos, mas que favoreciam a legibilidade e compreensão do desenho.

A não conformidade de utilização de fiação com coloração inadequada nos circuitos de iluminação teve origem em falha do setor de suprimentos da construtora, que adquiriu fios brancos em vez de azuis, como prescreve a NBR 5410. Dessa forma, o eletricitista realizou a instalação utilizando fios de cor incorreta, identificando-os posteriormente com fita azul nas extremidades.

Quanto à não conformidade de acabamentos elétricos faltantes, sua causa foi a permissão para adoção de projetos de reforma durante a execução da obra. Essas alterações aumentaram significativamente a quantidade de pontos elétricos, tornando insuficiente o quantitativo de acabamentos adquirido conforme o projeto inicial.

A ausência de identificação dos circuitos no quadro elétrico, por sua vez, ocorreu devido a um atraso da diretoria da empresa, responsável por elaborar e enviar à manufatura a identificação dos circuitos. Como essa obrigação não foi cumprida a tempo, ao final da obra a identificação foi feita em campo. Contudo, em alguns apartamentos os eletricitistas esqueceram de instalar as etiquetas, gerando a não conformidade.

4.1.3.2. Problemas potenciais em decorrência das não conformidades de instalações elétricas

Na Obra A, destacaram-se como mais expressivas as não conformidades relacionadas ao encaminhamento dos eletrodutos e à coloração incorreta da fiação, presentes em todos os apartamentos da edificação.

Nos casos de fiação com coloração inadequada, as consequências para o desempenho da edificação foram mínimas. Entretanto, em eventuais manutenções, os profissionais poderiam se confundir quanto à identificação do fio neutro, exigindo que a construtora atualizasse os projetos *as built* para esclarecer a alteração, o que geraria despesas adicionais.

Já a não conformidade do encaminhamento dos eletrodutos não comprometeu a segurança ou o desempenho das instalações, mas dificultou a interpretação da

situação da obra por meio das FVS e causou perda de tempo aos inspetores, que precisavam registrar a desconformidade.

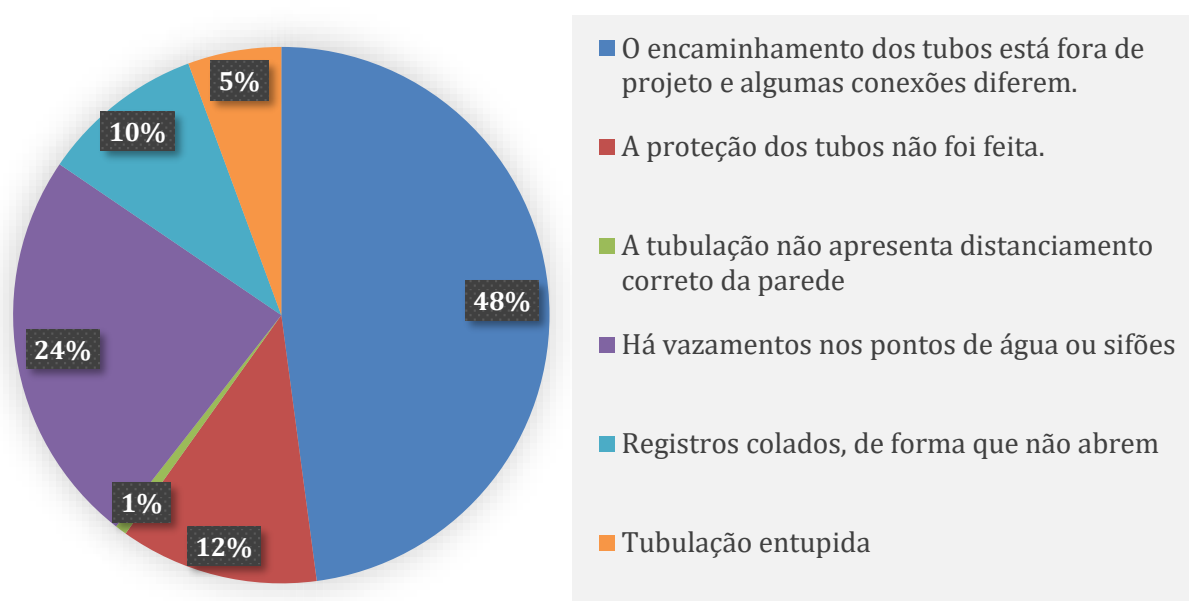
A ausência de identificação dos circuitos no quadro elétrico representou baixo risco à edificação e à construtora, mas poderia resultar na recusa do recebimento do apartamento pelo cliente, além de dificultar o uso do quadro elétrico por moradores ou prestadores de serviço, trazendo transtornos em manutenções futuras.

Por fim, a não conformidade referente a caixas de tomadas posicionadas muito próximas a pontos de gás comprometeu a segurança das instalações, uma vez que as normas exigem afastamento mínimo entre tubulações de GLP e elementos elétricos. Recomenda-se uma distância mínima de 30 centímetros entre esses sistemas para evitar acidentes, conforme a Instrução Técnica nº 28/2019 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2019). Tal falha poderia inclusive impedir a emissão da documentação necessária junto ao Corpo de Bombeiros para obtenção do habite-se.

4.1.4. Instalações hidrossanitárias

O Gráfico 4 apresenta a frequência das não conformidades para o serviço de instalações hidrossanitárias na Obra A.

Gráfico 4: Frequência das não conformidades para o serviço de Instalações Hidrossanitárias na Obra A



Fonte: Autoria própria, 2025

Analisando o gráfico, é possível visualizar 4 grandes problemas referentes as instalações hidrossanitárias da Obra A: encaminhamento dos tubos e uso de

conexões fora de projeto em 48% dos casos, vazamentos nos pontos de água ou sifões em 24% das situações, falta de proteção dos tubos em 12% dos locais, registros colados em 10% das inspeções. Também se observou, em menor número, não conformidades referentes à tubulação entupida em 5% das situações, e distanciamento entre tubo e parede incorreto ocorrendo em um total de 1% das inspeções.

4.1.4.1. Causas raiz das não conformidades do serviço de instalações hidrossanitárias

O serviço de instalações hidrossanitárias apresentou como principal não conformidade o encaminhamento dos tubos em desacordo com o projeto, além de divergências em algumas conexões. Essa não conformidade teve múltiplas causas, sendo a principal delas a incompatibilidade entre projetos, pois as tubulações sanitárias, elétricas, hidráulicas e de comunicação se cruzavam em diversos pontos, exigindo a adaptação do traçado em locais com pouco espaço, como os banheiros. Ademais, outra causa identificada foi a falta de treinamento do encanador, que utilizava a conexão de luva soldável em situações nas quais o projeto não previa seu uso.

A não conformidade relativa à ausência de proteção dos tubos teve como causa o prazo reduzido de execução, o que levou o encanador a suprimir essa etapa, gerando risco de entupimento das tubulações e custos elevados para reparo.

O distanciamento incorreto de tubos em relação à parede ocorreu por erro de execução, já que, ao perfurar a laje, encontrou-se uma cordoalha, o que levou à instalação do tubo junto à parede e gerou a necessidade de retrabalho.

Quanto aos vazamentos em pontos de água ou sifões de bancadas, verificou-se que decorreram principalmente da falta de capacitação do encanador e de seus auxiliares. Estes não aplicavam a fita veda-rosca adequadamente, em quantidade insuficiente ou excessiva, ocasionando falhas no teste de estanqueidade. Além disso, identificaram-se vazamentos devido à ausência do anel de borracha de vedação e ao aperto excessivo de sifões, que chegavam a trincar.

No caso dos registros que não abriam, a causa foi o uso excessivo de adesivo de PVC, que acabou colando a parte interna do registro, também de PVC, impedindo sua abertura. Isso ocorreu porque os registros foram instalados fechados.

Já a não conformidade referente a tubulações entupidas decorreu, em grande parte, de atos de vandalismo cometidos por funcionários próprios e terceirizados da construtora, como a tentativa de incendiar tubulações de ralos ou a obstrução com argamassa em tubulações de drenos e de água fria. A ausência de proteção adequada dos tubos contribuiu para esse problema, que gerou elevados custos de correção por demandar abertura de forros e paredes.

4.1.4.2. Problemas potenciais em decorrência das não conformidades de instalações hidrossanitárias

Nas instalações hidrossanitárias da Obra A, incluindo sistemas de água fria, pluvial e sanitário, foram observados altos índices de não conformidade quanto ao encaminhamento das tubulações, distinto do previsto em projeto, bem como alterações nas conexões utilizadas. Essa não conformidade guarda semelhança com a discutida na seção 4.1.3.2, pois os traçados eram frequentemente modificados para reduzir o consumo de tubulação, adotando percursos em linha reta. Embora tal prática não acarretasse riscos técnicos imediatos, gerava retrabalho para ajustar os quantitativos de conexões, já que os orçados originalmente não correspondiam às alterações, resultando em compras adicionais e custos indiretos.

Os vazamentos em pontos de água e sifões foram especialmente recorrentes na etapa de entrega dos apartamentos, impactando negativamente a imagem da construtora, visto que ocorreram em diversas unidades durante a vistoria dos clientes. Além do prejuízo à reputação, os vazamentos representam riscos à edificação, por poderem desencadear patologias diversas.

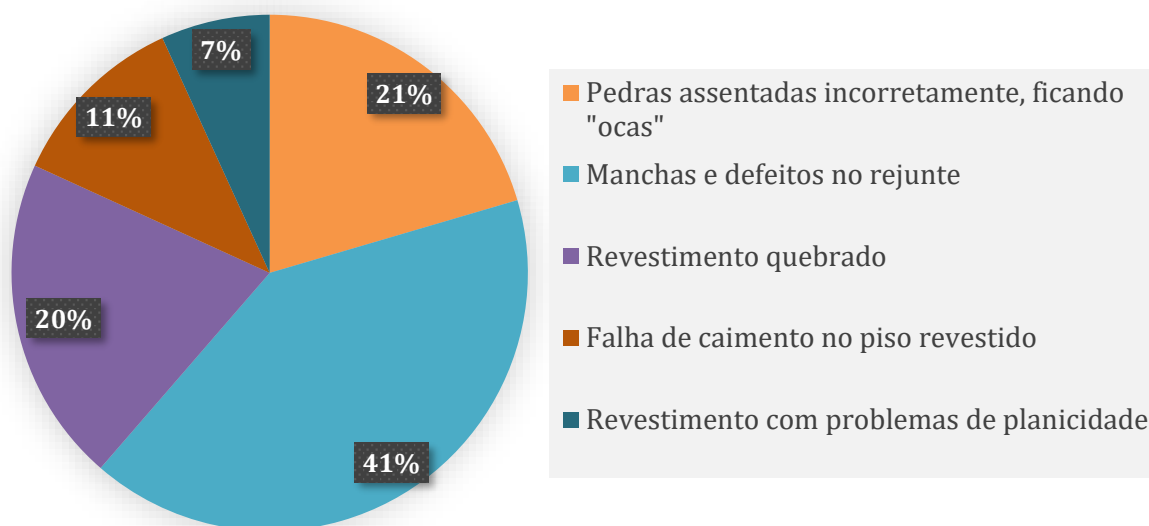
A falta de proteção das tubulações, embora de solução relativamente simples por meio de treinamento da mão de obra, pode acarretar consequências graves, como a obstrução de tubulações sanitárias por entulhos da obra, demandando intervenções invasivas em pisos, paredes e forros.

Finalmente, os registros colados apresentaram recorrência nos shafts de barrilete. Nos casos em que ficaram colados fechados, inviabilizaram o abastecimento de determinadas unidades. Quando permaneceram colados abertos, comprometeram futuras manutenções, pois impossibilitariam o fechamento localizado do fluxo de água, exigindo a interrupção do fornecimento em todo o edifício — situação altamente prejudicial tanto aos moradores quanto à imagem da construtora.

4.1.5. Revestimento interno em cerâmica

O Gráfico 5 apresenta a frequência das não conformidades para o serviço de revestimento interno em cerâmica na Obra A.

Gráfico 5: Frequência das não conformidades para o serviço de revestimento interno em cerâmica na Obra A



Fonte: Autoria própria, 2025

Observando o gráfico, é possível visualizar 4 expressivos problemas referentes ao revestimento cerâmico da Obra A, onde cada um possui número expressivo de locais de ocorrência: manchas e defeitos no rejunte em 41% dos casos, pedras “ocas” em 21% das situações, revestimento quebrado em 20% dos locais, falha de caimento no piso em 11% das inspeções. Também se observou, em menor número, não conformidades referentes à revestimento com problemas de planicidade em 2% das inspeções.

4.1.5.1. Causas raiz das não conformidades do serviço de revestimento interno em cerâmica

No serviço de revestimento interno em cerâmica, a causa raiz da não conformidade relacionada a peças ocas decorreu de diferentes fatores. Considerando que grande parte do revestimento da Obra A foi executada por empresa terceirizada, verificou-se que essa equipe, em diversas ocasiões, deixou de aplicar a técnica de dupla colagem recomendada pelas normas brasileiras NBR 13753 a 13755. Além disso, observaram-se situações em que a argamassa colante era aplicada sobre o

substrato e, após o intervalo para o almoço, utilizada mesmo já tendo ultrapassado o tempo em aberto, comprometendo sua eficácia.

No caso de manchas e defeitos no rejunte, a principal causa foi a ausência de preservação dos serviços concluídos. Devido à realização de atividades subsequentes sem a devida limpeza, substâncias químicas e resíduos permaneceram em contato prolongado com o rejunte, alterando sua cor.

A ocorrência de peças de revestimento quebradas também esteve associada à falta de preservação dos serviços executados, especialmente nos corredores, onde o transporte horizontal de materiais danificou diversas peças. Adicionalmente, verificaram-se danos ocasionados durante a retirada dos espaçadores com estilete na etapa de rejuntamento, resultando em perdas de material e retrabalho.

A não conformidade referente à ausência de caimento adequado no piso teve como causa principal um erro de execução já na fase de contrapiso. Devido ao tamanho das peças cerâmicas utilizadas, corrigir o caimento apenas na etapa de assentamento tornou-se inviável, exigindo que o nivelamento fosse garantido previamente.

Quanto aos problemas de planicidade do revestimento, estes ocorreram pela não utilização de espaçadores niveladores com cunha. Em seu lugar, foram usados apenas espaçadores do tipo cruzeta, que não asseguraram o nivelamento adequado das peças, ocasionando falhas de acabamento, riscos de segurança ao usuário e comprometimento da entrega do apartamento.

4.1.5.2. Problemas potenciais em decorrência das não conformidades de revestimento interno em cerâmica

De forma geral, destacam-se três grandes grupos de não conformidades no revestimento cerâmico da Obra A. A mais expressiva foi a ocorrência de manchas e falhas no rejunte, que comprometeram a imagem da construtora junto aos clientes, sobretudo durante a etapa de entrega. Além da questão estética, a ausência ou falha no rejunte torna o revestimento mais vulnerável a danos.

Em segundo lugar, ressalta-se o assentamento inadequado de peças, que resultou em regiões ocas sob o piso. Trata-se de um problema de difícil detecção imediata, mas que, no período pós-entrega, pode levar ao descolamento das peças,

aumentando a demanda por assistência técnica e afetando negativamente a reputação da empresa.

A terceira não conformidade mais recorrente foi o surgimento de peças quebradas. A solução desse problema implica custos elevados, já que a substituição das peças pode exigir novas impermeabilizações ou a remoção de elementos instalados sobre o revestimento, como armários, louças sanitárias ou boxes, onerando consideravelmente a construtora.

De forma menos frequente, registraram-se falhas no caimento do piso, que podem provocar escoamento inadequado da água. Em banheiros, por exemplo, o desvio da água para a porta pode causar danos a essa esquadria, transtornos em ambientes adjacentes e prejuízo à imagem da construtora.

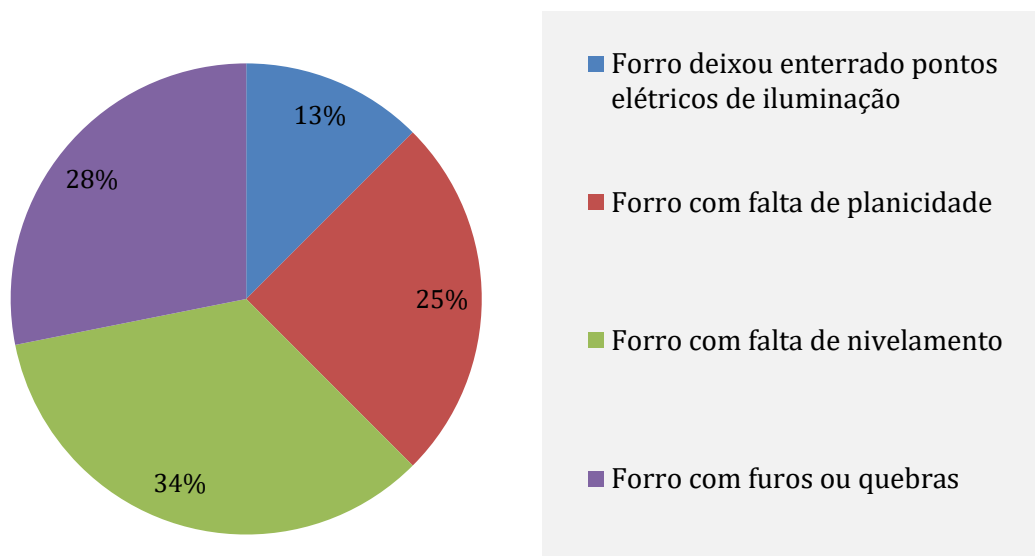
Também foram observados problemas de planicidade, que resultaram em desníveis no piso, aumentando o risco de acidentes por tropeço, além de comprometer o aspecto visual de pisos e paredes, exigindo, em muitos casos, a substituição das peças.

4.2. Obra B: análise das não conformidades

Esta seção apresenta os resultados das não conformidades identificadas a partir das FVSs coletadas na Obra B, referentes aos serviços (forro de gesso em placas, instalações elétricas, instalações hidrossanitárias, reboco de gesso e revestimento cerâmico interno). Além da apresentação dos dados, são realizadas as análises correspondentes, buscando compreender a frequência e a natureza das não conformidades, os possíveis fatores que contribuíram para sua ocorrência e os problemas potenciais que poderão surgir em decorrência dessas não conformidades, iniciando pelo Gráfico 6 a seguir.

4.2.1. Forro de gesso em placas

Gráfico 6: Frequência das não conformidades para o serviço de forro de gesso em placas na Obra B



Fonte: Autoria própria, 2025

No gráfico, é possível visualizar 4 grandes problemas referentes ao forro de gesso em placas da Obra B: Forro com falta de nivelamento em 34% dos casos, forro com furos em 28% dos locais, forro com falta de planicidade em 25% das situações e forro obstruindo pontos elétricos em 13% das inspeções.

4.2.1.1. Causas raiz das não conformidades do serviço de forro de gesso em placas

No serviço de forro de gesso em placas, a não conformidade referente a pontos elétricos de iluminação deixados acima do forro teve como principal causa a desatenção do profissional durante a execução, aliada à pressa na realização do serviço ou no encerramento da jornada de trabalho.

As falhas relacionadas à falta de planicidade e à ausência de nivelamento do forro têm como causa raiz a baixa capacitação técnica do executor. Essas não conformidades ocorreram repetidamente e, mesmo após os avisos sobre os vícios construtivos, os defeitos continuaram a se manifestar.

Já a não conformidade de forro furado ou quebrado apresentou múltiplas causas, como vazamentos de água provenientes da laje, presença de guarda-corpo provisório que dificultava a instalação adequada das placas, situação em que o profissional optava por deixar um furo no forro em vez de remover o elemento, além

da movimentação inadequada de ferramentas e equipamentos pesados, como escoras, que acabavam danificando o serviço.

4.2.1.2. Problemas potenciais em decorrência das não conformidades de forro de gesso em placas

Enxergam-se quatro problemas expressivos no serviço de forro de gesso em placas da Obra B. O primeiro corresponde aos pontos elétricos encobertos pelo forro, nos quais não foi realizada a abertura necessária para a passagem da fiação destinada à instalação posterior das luminárias. Trata-se de falha de execução que acarreta a interrupção de frentes de trabalho subsequentes, como as dos eletricitistas e pintores.

A segunda não conformidade, relativa à falta de planicidade do forro, apresenta consequências estéticas significativas para a edificação, comprometendo a aparência do ambiente, sobretudo em locais com pé-direito reduzido. Essa falha gera ainda despesas adicionais com retrabalho, frequentemente envolvendo a substituição do forro de todo o ambiente, além de atrasar outras atividades da obra.

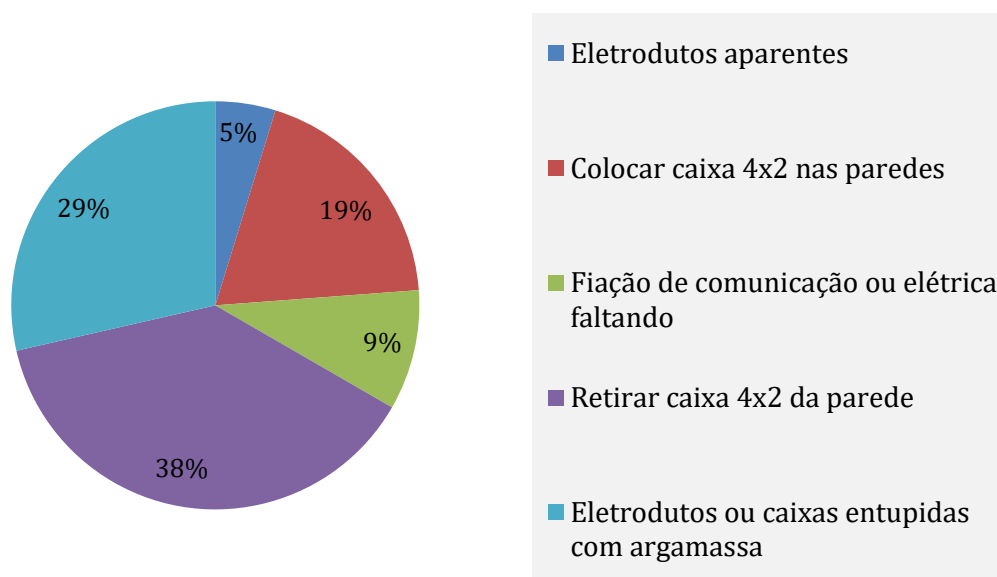
A terceira não conformidade refere-se ao forro sem nivelamento, cujas implicações estéticas e financeiras se assemelham às da falta de planicidade.

Por fim, a ocorrência de furos ou quebras no forro implica retrabalho para substituição das placas, podendo também comprometer serviços posteriores já executados. Ademais, quando tais falhas são decorrentes de problemas em outros sistemas da obra, há impacto direto na imagem da construtora perante os clientes.

4.2.2. Instalações elétricas

O Gráfico 7 apresenta a frequência das não conformidades para o serviço de instalações elétricas na Obra B.

Gráfico 7: Frequência das não conformidades para o serviço de instalações elétricas na Obra B



Fonte: Autoria própria, 2025

O gráfico demonstra 4 grandes problemas referentes as instalações elétricas da Obra B: Necessidade de retirada de caixa elétrica em 38% dos casos, eletrodutos entupidos em 29% das situações e falta de uma das caixas elétricas nas paredes em 19% dos locais. Também se observou, em menor número uma não conformidade referente à eletrodutos que ficaram aparentes mesmo após o reboco em 5% das inspeções.

4.2.2.1. Causas raiz das não conformidades do serviço de instalações elétricas

No serviço de instalações elétricas, verificou-se a não conformidade de eletrodutos aparentes. A causa raiz identificada foi a execução de rasgos na alvenaria com dimensões insuficientes para o adequado acomodamento dos eletrodutos, o que comprometeu seu engastamento e a consequente ocultação na parede.

Além disso, a não conformidade referente à ausência de caixas 4x2 nas paredes ocorreu em razão da dificuldade do profissional na leitura e interpretação dos projetos.

Ademais, as falhas de fiação elétrica, de voz, dados e imagem em falta tiveram como causa principal a ausência de materiais no estoque, impedindo a execução dos serviços.

A não conformidade relativa à necessidade de retirar caixas 4x2 da parede teve como causa principal a execução de tomadas adicionais nas salas dos apartamentos, não previstas no projeto. Em alguns pontos, as caixas elétricas dos chuveiros também foram instaladas em altura excessiva, ocasionando incompatibilidade com o nível do forro de gesso e exigindo sua readequação.

Outro problema identificado foi o entupimento de eletrodutos ou caixas de passagem. Essa falha decorreu, principalmente, do fato de que, na Obra B, os pedreiros ou gesseiros, responsáveis pelo reboco, realizavam a fixação das caixas. Durante esse processo, ocorria a entrada de argamassa nos eletrodutos ou no interior das caixas, sem a devida limpeza posterior, resultando em obstruções. O mesmo problema foi verificado posteriormente, no início da pintura, quando a massa corrida acabou penetrando nas caixas elétricas.

Ressalta-se, ainda, a falta de preparo do eletricista executor da Obra B. Esse trabalhador, vinculado a uma empresa terceirizada, atuava como ajudante de eletricista, mas, devido à elevada demanda, foi designado para desempenhar a função de eletricista na obra. Observou-se sua dificuldade em interpretar projetos, aspecto que contribuiu para a execução de tomadas extras nos apartamentos. Além disso, foram registradas diversas situações em que o profissional posicionou tomadas em locais incorretos, distantes do previsto no projeto.

4.2.2.2. Problemas potenciais em decorrência das não conformidades de instalações elétricas

No tocante à não conformidade relativa à retirada de caixas elétricas 4x2 da parede, identificou-se que esse problema ocasiona retrabalho tanto para eletricistas quanto para pedreiros e gesseiros, já que é necessário fechar o rasgo aberto na alvenaria para a retirada da caixa e do eletroduto.

Quanto às caixas ou eletrodutos entupidos com argamassa, os problemas se manifestam de imediato, quando a fiação ainda não foi passada e os acabamentos não foram instalados, ou em longo prazo, quando já existe fiação, tornando inviável a substituição ou a inclusão de novos circuitos.

A não conformidade relacionada à ausência de caixas 4x2 nas paredes compromete a completude do sistema de instalações elétricas, podendo gerar a recusa do apartamento na entrega ou conflitos com o cliente após a entrega do imóvel.

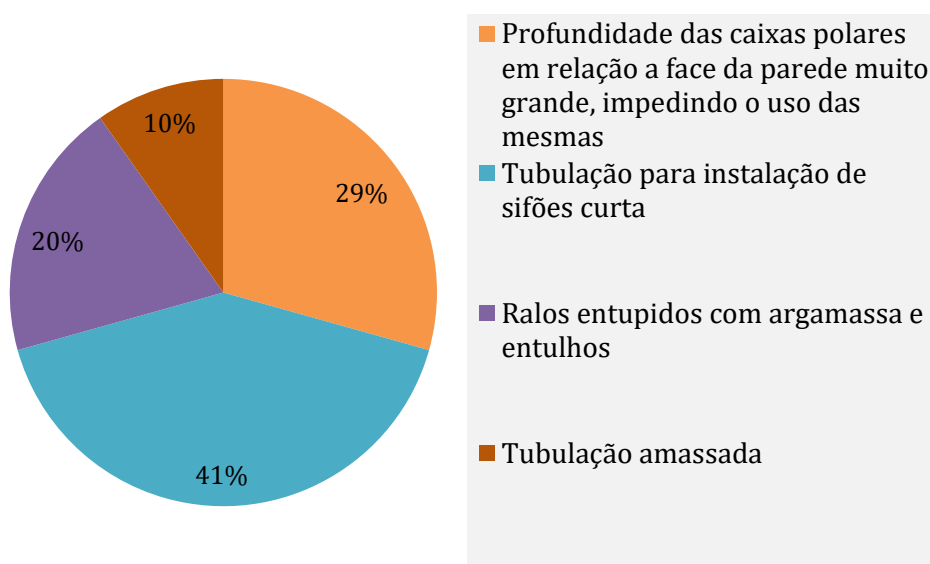
De modo semelhante, a ausência de fiação de comunicação ou elétrica acarreta retrabalhos na fase de acabamentos, exigindo, em alguns casos, a abertura de forros para a passagem da fiação, o que implica custos elevados e envolvimento de diferentes profissionais.

Por fim, a não conformidade de eletrodutos aparentes gera a necessidade de retrabalho por parte do pedreiro, que precisa chumbar os eletrodutos em maior profundidade na alvenaria, de forma a permitir a correta execução do revestimento e da pintura da parede.

4.2.3. Instalações hidrossanitárias

O Gráfico 8 apresenta a frequência das não conformidades para o serviço de instalações hidrossanitárias na Obra B.

Gráfico 8: Frequência das não conformidades para o serviço de instalações hidrossanitárias na Obra B



Fonte: Autoria própria, 2025

Ao analisar o gráfico, são perceptíveis 4 grandes problemas referentes as instalações hidrossanitárias da Obra B: tubulação para a instalação dos sifões curta em 41% das situações, caixas polares chumbadas muito profundas no reboco das paredes em 29% dos casos, ralos entupidos em 20% dos locais e tubulações amassadas em 10% das inspeções.

4.2.3.1. Causas raiz das não conformidades do serviço de instalações hidrossanitárias

Para o serviço de instalações hidrossanitárias, a causa raiz da não conformidade relativa à profundidade excessiva das caixas polares em relação à face da parede decorreu, principalmente, da falta de treinamento do profissional responsável pela instalação. O instalador tinha acesso às taliscas nas paredes, utilizadas para verificar a altura da face do reboco acabado, porém não atentou a esse detalhe.

A não conformidade referente à tubulação curta para instalação de sifões possui múltiplas causas. Uma delas foi a falta de capacitação do encanador, que não considerou que a instalação de uma tubulação em altura inadequada exigiria o uso de um sifão mais longo e oneroso. Além disso, houve casos em que a ausência de preservação dos serviços anteriores contribuiu para o problema: profissionais responsáveis pelo reboco de gesso cortaram tubulações previamente instaladas na altura correta, a fim de facilitar o trabalho de enchimento, nivelamento e acabamento das paredes.

Já a não conformidade relacionada a ralos entupidos por argamassa e entulhos teve como principal causa a falta de proteção dos ralos antes do início do serviço de reboco. Durante o enchimento das paredes, grande quantidade de material caiu sobre o piso, infiltrando-se nos ralos e obstruindo as tubulações após a secagem. Além disso, outros serviços que geram resíduos em excesso, como a execução de forros de gesso e o reboco de fachada, agravaram ainda mais essa situação.

Por fim, a não conformidade referente à tubulação amassada ocorreu, principalmente, devido ao uso de sopradores térmicos pelos pedreiros, com a finalidade de entortar as tubulações e facilitar o serviço de revestimento cerâmico das paredes.

4.2.3.2. Problemas potenciais em decorrência das não conformidades de instalações hidrossanitárias

No serviço de instalações hidrossanitárias, um dos vícios construtivos mais recorrentes foi a profundidade excessiva das caixas polares em relação à parede, o que inviabiliza seu uso correto e gera como consequência a necessidade de

retrabalho, envolvendo demolição parcial da parede, reinstalação e novo engastamento da caixa.

A não conformidade referente à tubulação curta para instalação de sifões acarreta aumento de custos com acabamentos hidráulicos, uma vez que exige sifões mais longos para possibilitar a formação do fecho hídrico em U ou S, indispensável à vedação de odores desagradáveis provenientes da tubulação.

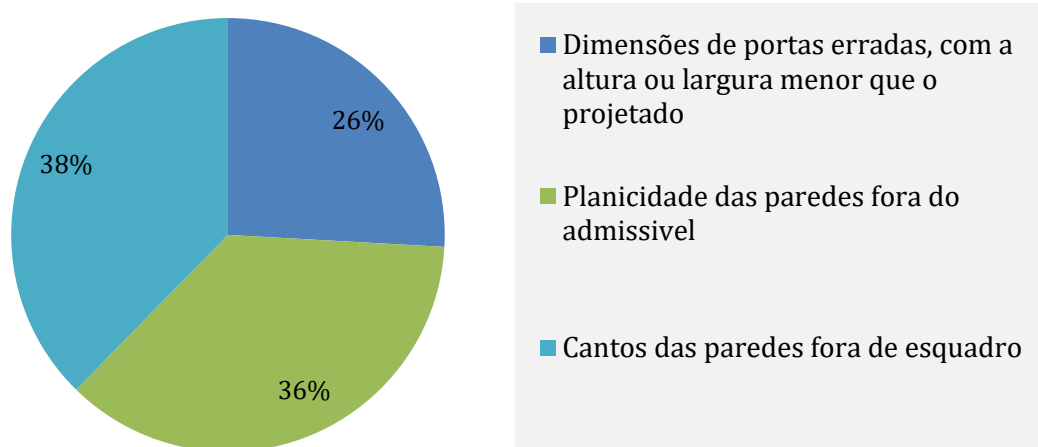
A obstrução de ralos com argamassa e entulhos acarreta consequências significativas, como a necessidade de retrabalho com abertura de forros, substituição de conexões e tubulações, além da possibilidade de recusa do imóvel por parte do cliente ao realizar testes no sistema sanitário. Caso não seja identificada durante a obra ou na entrega dos apartamentos, essa falha pode gerar elevados custos com assistência técnica.

Finalmente, a não conformidade de tubulações amassadas compromete sua durabilidade e a garantia do sistema, podendo levar à recusa do imóvel pelo cliente e ao funcionamento inadequado das instalações hidrossanitárias.

4.2.4. Reboco de gesso

O Gráfico 9 apresenta a frequência das não conformidades para o serviço de reboco de gesso na Obra B.

Gráfico 9: Frequência das não conformidades para o serviço de reboco de gesso na Obra B



Fonte: Autoria própria, 2025

É possível visualizar no Gráfico 3 grandes problemas referentes ao reboco de gesso da Obra B: cantos das paredes fora de esquadro em 38% dos casos,

planicidade das paredes fora da tolerância em 36% das situações e dimensões de portas erradas em 26% das inspeções.

4.2.4.1. Causas raiz das não conformidades do serviço de reboco de gesso

No serviço de reboco de gesso, a não conformidade relativa às dimensões inadequadas das portas, com altura ou largura inferiores ao necessário, a falta de planicidade das paredes e os cantos fora de esquadro têm como causa raiz a ausência de treinamento e de habilidade técnica dos profissionais.

Este serviço é realizado por uma equipe terceirizada, que já havia sido informada da baixa qualidade do trabalho executado. Mesmo após cinco pavimentos concluídos, com ações de fiscalização, correção e feedback, a qualidade não apresentou melhorias significativas.

Ademais, a produtividade da equipe mostrou-se muito baixa em razão do elevado número de retrabalhos decorrentes dos defeitos de execução. A má qualidade do serviço, aliada à improdutividade dos trabalhadores, ocasionou um atraso expressivo no cronograma da obra, tornando necessária a substituição do sistema de reboco de gesso por reboco cimentício nos demais pavimentos, a fim de abrir frentes de serviço para outros profissionais.

4.2.4.2. Problemas potenciais em decorrência das não conformidades de reboco de gesso

No serviço de reboco de gesso, destacaram-se não conformidades relacionadas às dimensões inadequadas das portas para a correta instalação das forras do kit porta pronta. Esse problema acarreta retrabalho, com a necessidade de demolição ou preenchimento das portas para que se adequassem ao tamanho necessário à subsequente instalação das forras.

Além disso, foram identificados problemas de planicidade das paredes fora dos limites admissíveis estabelecidos pela FVS da Construtora B, o que resulta em retrabalhos, substratos inadequados para pintura ou revestimento e possíveis falhas em ambos os serviços, além de comprometer a estética das paredes.

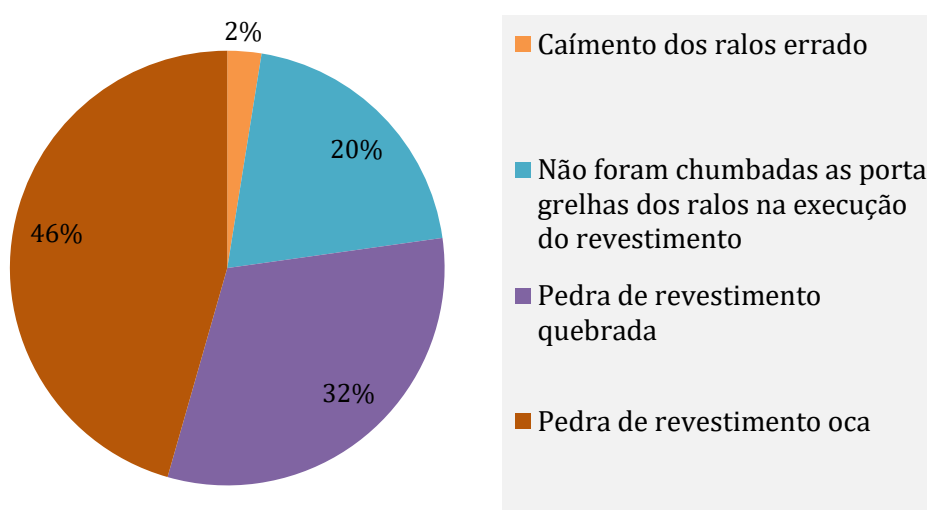
Também foram observados cantos de paredes e *shafts* fora do esquadro e além das tolerâncias definidas pelas FVSs da Construtora B. Esse problema compromete

o aspecto visual dos capiaços das paredes, dificulta a execução de revestimentos e prejudica a pintura subsequente.

4.2.5. Revestimento interno em cerâmica

O Gráfico 10 apresenta a frequência das não conformidades para o serviço de revestimento interno em cerâmica na Obra B.

Gráfico 10: Frequência das não conformidades para o serviço de revestimento interno em cerâmica na Obra B



Fonte: Autoria própria, 2025

Observando o gráfico, é possível visualizar 3 grandes problemas referentes ao revestimento cerâmico da Obra B: pedras de revestimento ocas em 46% dos casos, pedras de revestimento quebradas em 32% das situações e ausência das porta grelhas nos ralos em 20% dos locais. Também se observou, em menor número, uma não conformidade referentes ao caimento dos ralos errado em 2% das inspeções.

4.2.5.1. Causas raiz das não conformidades do serviço de revestimento interno em cerâmica

Por fim, temos o serviço de revestimento cerâmico, em que a não conformidade relacionada ao caimento inadequado dos ralos tem origem no contrapiso nivelado de forma incorreta. Na Obra B, foi adotado o sistema construtivo de contrapiso autonivelante em todos os apartamentos, exceto no box dos banheiros e nas varandas. Os problemas de caimento nos ralos ocorreram de forma mais acentuada

justamente nos locais em que foi utilizado o contrapiso autonivelante, o qual gerou pontos de empoçamento e até o escoamento da água para áreas distintas do ralo.

A não conformidade referente à ausência de porta-grelha chumbada nos ralos durante a execução do piso tem como causa raiz a falta de comunicação dessa necessidade ao profissional executor. O pedreiro responsável pelo assentamento do piso não recebeu a instrução de realizar a fixação da porta-grelha. Além disso, após a comunicação dessa exigência, surgiram casos em que a impermeabilização com argamassa polimérica reduziu a seção do tubo, inviabilizando o encaixe da peça, que já é bastante justo.

Outra não conformidade identificada foi a presença de pedras de revestimento quebradas, cuja origem está, em grande parte, no assentamento de peças já defeituosas. Como o ambiente de obra é naturalmente sujo, tais danos nem sempre são perceptíveis durante a execução. Esse problema também decorre da ausência de preservação dos serviços já concluídos. Em uma das inspeções, constatou-se, por exemplo, que uma peça de revestimento de parede foi danificada durante a instalação de uma bancada de granito: no corte do respaldo com serra mármore, um fragmento atingiu a parede do banheiro e causou o dano.

Já a não conformidade relacionada ao descolamento de pedras ocas tem como causa principal a ausência de lixamento adequado do contrapiso antes do assentamento. Na Obra B, o sistema autonivelante, após a cura, deixou uma camada pulverulenta na superfície, de cerca de 0,5 cm, que dificultava a aderência do revestimento. A remoção desse material exigiu o uso de maquinário específico e muitas horas de trabalho. Além disso, foram observados profissionais que não utilizaram o método de cordões cruzados no procedimento de dupla colagem. Também houve casos em que a argamassa colante ultrapassou o tempo em aberto ou em que o substrato não foi devidamente umedecido, o que desidratou a argamassa. Todos esses fatores podem ter contribuído para a ocorrência dessa não conformidade.

4.2.5.2. Problemas potenciais em decorrência das não conformidades de revestimento interno em cerâmica

Nos serviços de revestimento interno em cerâmica, foram encontrados diversos casos de pedras assentadas de maneira incorreta, resultando em peças ocas. Essa

não conformidade, de difícil identificação durante a execução, apresenta consequências graves no período pós-entrega, quando o piso ou a parede iniciam processos de deslocamento. Isso inutiliza o revestimento, prejudica a imagem da construtora e gera solicitações de assistência técnica.

Foram registrados também casos recorrentes de peças de revestimento quebradas ou defeituosas. Esse problema gera custos elevados de correção, pois, dependendo da área afetada, pode ser necessária nova impermeabilização, a remoção de outros acabamentos (como armários, vaso sanitário ou divisórias de box) e a execução de um novo rejuntamento, tornando essas não conformidades altamente onerosas.

Ademais, identificaram-se falhas relacionadas à não fixação da porta-grelha durante a execução do piso. Esse problema pode ocasionar a perda da peça ou até mesmo do ralo, além de comprometer a impermeabilização próxima ao tubo. A correção desse tipo de falha demanda nova impermeabilização e, conseqüentemente, a demolição do revestimento existente, o que representa um custo significativo.

Por último, destaca-se novamente a não conformidade relativa ao caimento inadequado dos ralos. Esse vício construtivo, como já mencionado, gera problemas tanto durante a construção quanto na fase de uso da edificação, permitindo que a água escoe para locais indevidos, como portas e demais cômodos, comprometendo a funcionalidade e a imagem da construtora.

4.2.6. Proposições para a prevenção de não conformidades

Com base nos dados e argumentos supracitados neste capítulo, foram elaboradas proposições de melhoria de forma preventiva para as não conformidades encontradas com base nas FVS das obras A e B, nas quais foram reunidas as informações previamente apresentadas, conforme mostram os Quadros 1 e 2.

Quadro 1: Não conformidades, suas causas e ações preventivas da Obra A

(Continua)

Serviço Inspecionado	Descrição da Não conformidade	Causa raiz	Ação preventiva
Esquadria de alumínio com contramarco	Falta de selante de Poliuretano no perímetro da esquadria	As esquadrias não foram instaladas nos vãos para os quais foram projetadas	Realizar a liberação parcial de esquadrias e pavimentos para execução, exigindo que a identificação da esquadria seja removida pela construtora e não pela instaladora terceirizada
Esquadria de alumínio com contramarco	Marco da esquadria amassado	Erro de produção das esquadrias, que gera dificuldades na instalação correta, amassando a esquadria no processo	Solicitar a fabricação das esquadrias de forma a facilitar a instalação do fecho e contrafecho, com fecho mais espesso e lingueta mais longa. Dessa forma, o funcionamento será aprimorado e diminuirão os casos de danos durante os ajustes
Esquadria de alumínio com contramarco	Esquadria com dimensões erradas para o vão	As esquadrias não foram instaladas nos vãos que foram projetadas	Planejar a execução em frentes controladas, com as esquadrias devidamente identificadas para cada ambiente.
Esquadria de alumínio com contramarco	Esquadria não tranca, necessita de ajuste	Erro de projeto das esquadrias, que possuem linguetas curtas e contrafechos pequenos, o que gera dificuldades no bom funcionamento das esquadrias	Exigir trancas com linguetas mais longas e contrafechos maiores, a fim de facilitar o processo de instalação
Colocação de Kit Porta Pronta	Espelho da fechadura faltando na porta do quarto	Instalador deixou o serviço incompleto em um local e ao retornar para a obra, iniciou em outro local	Alinhar com o instalador de portas a revisão de todas as portas de determinado ambiente no mesmo dia de sua instalação e no dia seguinte, antes do início da instalação de novas portas
Colocação de Kit Porta Pronta	Forra da porta fora de prumo	Falta de treinamento do funcionário, utilizando demasiadamente a espuma expansiva	Realizar um treinamento com os instaladores de portas terceirizados, orientando-os quanto à necessidade de prumo nas forras das portas
Colocação de Kit Porta Pronta	Desalinhamento entre ferragens e folha da porta	Falta de treinamento do funcionário, não se atentando ao alinhamento de ferragens e fechadura da porta	Realizar pesquisas de mercado (benchmarking) quanto à qualidade do serviço terceirizado previamente à contratação, bem como exigir controle de qualidade por parte da empresa terceirizada
Colocação de Kit Porta Pronta	Porta emperrando na forra	A falta de prumo da forra da porta causa emperramento	Realizar um treinamento com os instaladores de portas terceirizados, atentando os mesmos a necessidade de prumo nas forras das portas

Quadro 1: Não conformidades, suas causas e ações preventivas da Obra A

(Continuação)

Serviço Inspecionado	Descrição da Não conformidade	Causa raiz	Ação preventiva
Colocação de Kit Porta Pronta	Defeito no alisar da porta	Falta de conscientização dos trabalhadores em preservar serviços anteriores	Realizar treinamentos sobre a preservação de serviços já executados, juntamente com a proteção dos alisares em apartamentos que receberão atividades com maior risco de danos
Instalações Elétricas	Caixa elétrica posicionada no local errado	Projetos de reforma aprovados após a colocação das caixas elétricas. Também houveram incompatibilidades entre projetos de reforma	Cobrar em contrato com o cliente a compatibilização dos projetos de reforma
Instalações Elétricas	Caixa elétrica posicionada muito próxima a ponto de gás	Incompatibilidade entre projeto elétrico e de instalações de gás	Apontar ao projetista as falhas de compatibilização do projeto e solicitar sua revisão. Além disso, prever em futuros contratos a correção dos pontos em que foram identificadas incompatibilidades anteriormente
Instalações Elétricas	Encaminhamento dos eletrodutos está fora de projeto	Falha na FVS da empresa, que solicita verificação de encaminhamento de eletrodutos, causando desconformidades por execução distinta com o objetivo de economizar eletrodutos	Modificação do PEIS e da FVS de instalações elétricas da construtora
Instalações Elétricas	Fiação do fio neutro do circuito de iluminação com coloração errada	Erro de compra, onde o detalhamento da solicitação não foi atendido corretamente	Treinamento para o setor de compras da construtora
Instalações Elétricas	Acabamentos elétricos faltando	Projetos de reforma aprovados após compra dos acabamentos, gerando falta de estoque, bem como execução incompleta de serviço	Elaborar kits de acabamentos por apartamento, de modo a controlar melhor o estoque e a execução. Ademais, controlar a quantidade de pontos elétricos adicionais em projetos de reforma de determinado apartamento, a fim de solicitar o complemento de acabamentos
Instalações Elétricas	Identificação ausente dos circuitos no quadro elétrico	Atrasos de decisão por parte da construtora	Criar um padrão de identificação de circuitos da construtora para diferentes tipos de obra, permitindo solicitações sem a necessidade de decisões emergenciais por parte da diretoria

Quadro 1: Não conformidades, suas causas e ações preventivas da Obra A

(Continuação)

Serviço Inspecionado	Descrição da Não conformidade	Causa raiz	Ação preventiva
Instalações Hidrossanitárias	O encaminhamento dos tubos está fora de projeto e algumas conexões diferem	Incompatibilidade de projeto sanitário, hidráulico, elétrico e de comunicação. Falta de treinamento do profissional	Apontar ao projetista as falhas de compatibilização do projeto e solicitar sua revisão. Além disso, prever em futuros contratos a correção dos pontos em que foram encontradas incompatibilidades anteriormente
Instalações Hidrossanitárias	A proteção dos tubos não foi feita	Serviço acelerado, gerando negligência do profissional a esta parte do serviço	Realizar o planejamento das atividades e o controle das equipes ao longo do planejamento de curto prazo, de modo a não comprometer a qualidade do serviço
Instalações Hidrossanitárias	A tubulação não apresenta distanciamento correto da parede	Necessidade de desviar o furo para o tubo por conta de uma cordoalha na laje	Desviar o furo para longe da parede, de modo a não prejudicar a execução de revestimento posterior
Instalações Hidrossanitárias	Há vazamentos nos pontos de água ou sifões	Excesso ou ausência de fita veda rosca nos pontos de acabamentos hidráulicos. Ausência de uso do anel de borracha nos sifões. Rosqueamento excessivo de sifões, quebrando a peça	Realizar treinamento sobre o uso correto da fita veda-rosca com os encanadores, bem como sobre a necessidade do anel de borracha dos sifões e sua fragilidade diante de rosqueamento excessivo
Instalações Hidrossanitárias	Registros colados, de forma que não abrem	Uso excessivo da cola adesivo PVC na instalação dos registros esfera	Uso de registros esfera com o interior metálico, treinamento para os encanadores quanto ao uso excessivo de adesivo PVC
Instalações Hidrossanitárias	Tubulação entupida	Vandalismo de trabalhadores, falta de proteção dos ralos	Proteção dos ralos com auxílio de EPS e arame cozido, formando "rolhas" para proteção dos ralos
Revestimento Interno em Cerâmica	Pedras assentadas incorretamente, ficando "ocas"	Procedimento de dupla colagem ausente e tempo em aberto da argamassa excedido	Realizar treinamento sobre o tempo em aberto da argamassa e a necessidade da dupla colagem em determinados revestimentos
Revestimento Interno em Cerâmica	Manchas e defeitos no rejunte	Ausência de preservação de serviços já executados, limpeza deficiente nos pisos durante a construção	Manter uma equipe específica para limpeza de revestimentos durante a construção, bem como para a proteção do piso com lona ou salva-piso, de modo a não sujar o rejunte

Quadro 1: Não conformidades, suas causas e ações preventivas da Obra A

(Conclusão)

Serviço Inspecionado	Descrição da Não conformidade	Causa raiz	Ação preventiva
Revestimento Interno em Cerâmica	Revestimento quebrado	Ausência de preservação de serviços já executados, transporte horizontal de materiais pesados sobre revestimento recém colocado e sem rejunte. Remoção de espaçadores com estilete danificou as peças	Uso de chapas de madeira sobre a proteção de piso do corredor para distribuir a carga de transporte de materiais pesados
Revestimento Interno em Cerâmica	Falha de caimento no piso revestido	Erro de execução do contrapiso, refletindo no caimento do revestimento	Treinamento para pedreiros que irão executar contrapiso, bem como teste de caimento antes do assentamento do revestimento.
Revestimento Interno em Cerâmica	Revestimento com problemas de planicidade	Uso de espaçadores tipo cruzeta de forma errônea, permitindo o desnivelamento entre peças de revestimento.	Usar espaçadores niveladores com cunha

Fonte: Autoria própria, 2025

Quadro 2: Não conformidades, suas causas e ações preventivas da Obra B

(Continua)

Serviço Inspecionado	Descrição da Não conformidade	Causa raiz	Ação preventiva
Forro de gesso em placas	Forro deixou enterrado pontos elétricos de iluminação	Falta de atenção do profissional durante a execução do serviço	Informar ao executor quais pontos terão a fiação transpassando o forro, bem como comunicar à empresa terceirizada que o pagamento somente será efetuado para o serviço integralmente em conformidade
Forro de gesso em placas	Forro com falta de planicidade	Falta de treinamento do profissional	Realizar <i>benchmarking</i> de empresas previamente a contratação. Realizar reuniões recorrentes com a empresa terceirizada para avaliação da qualidade do serviço dos mesmos e a necessidade de requalificação de seus profissionais
Forro de gesso em placas	Forro com falta de nivelamento	Falta de treinamento do profissional	Realizar <i>benchmarking</i> de empresas previamente a contratação. Realizar reuniões recorrentes com a empresa terceirizada para avaliação da qualidade do serviço dos mesmos e a necessidade de requalificação de seus profissionais
Forro de gesso em placas	Forro com furos ou quebras	Vazamentos de água no forro. Além disso, o guarda corpo provisório acabou impedindo a instalação correta do forro	Planejar a execução de serviços como cobertura, contrapiso autonivelante e instalações hidrossanitárias com antecedência em relação à instalação do forro, de modo que as curas realizadas com água, assim como o sistema de drenagem e a cobertura da edificação, já estejam em funcionamento, evitando vazamentos entre as lajes
Instalações elétricas	Eletrodutos aparentes	Abertura de parede para os eletrodutos foi insuficiente para chumbar os mesmos	Treinar novamente o eletricitista executor quanto à competência relacionada ao rasgo de alvenaria na execução das instalações elétricas
Instalações elétricas	Colocar caixa 4x2 nas paredes	Profissional deixou o serviço incompleto em um local e ao retornar para a obra, iniciou em outro local	Montar kits de execução para cada apartamento e liberar novos kits apenas à medida que os anteriores forem utilizados. Dessa forma, na ausência de sobras de material, o executor terá ciência de eventuais omissões, como a instalação de caixas ou fiações
Instalações elétricas	Fiação de comunicação ou elétrica faltando	Profissional deixou o serviço incompleto em um local e ao retornar para a obra, iniciou em outro local	Montar kits de execução para cada apartamento e liberar novos kits apenas à medida que os anteriores forem utilizados. Dessa forma, na ausência de sobras de material, o executor terá ciência de eventuais omissões, como a instalação de caixas ou fiações

Quadro 2: Não conformidades, suas causas e ações preventivas da Obra B

(Continuação)

Serviço Inspecionado	Descrição da Não conformidade	Causa raiz	Ação preventiva
Instalações elétricas	Retirar caixa 4x2 da parede	Foi executada uma tomada a mais nas salas dos aptos, que não existia no projeto. Também houveram caixas elétricas de chuveiro que estavam muito altas, entrando em conflito com o forro de gesso	Informar o eletricitista e os pedreiros sobre a altura do forro de gesso dos banheiros, de modo que o eletroduto e a caixa para o chuveiro elétrico fiquem abaixo dessa cota. Realizar treinamento em leitura e interpretação de projetos com o eletricitista ou substituí-lo por profissional mais capacitado
Instalações elétricas	Eletrodutos ou caixas entupidas com argamassa	Pedreiros foram os responsáveis por colocar as caixas, e deixaram o interior delas parcialmente preenchido com argamassa	Formalizar contrato no qual o próprio eletricitista seja responsável pela colocação de suas caixas, assegurando que não sejam deixados resíduos de argamassa no interior das caixas ou eletrodutos
Instalações hidrossanitárias	Profundidade das caixas polares em relação a face da parede muito grande, impedindo o uso das mesmas	Falta de treinamento do profissional	Treinar o profissional para que se atente a altura das taliscas da parede onde a caixa polar será instalada, de modo a não deixar a mesma muito enterrada no reboco
Instalações hidrossanitárias	Tubulação para instalação de sifões curta	Falta de treinamento do profissional	Comunicar ao profissional a necessidade de correta altura das tubulações das bancadas, de modo a evitar custos adicionais com a compra de sifões mais longos em razão da instalação da tubulação muito próxima ao piso
Instalações hidrossanitárias	Ralos entupidos com argamassa e entulhos	Falta de proteção dos ralos antes do serviço de reboco	Utilizar isopor e arame cozido para fazer "rolhas" e utilizar na proteção de todos os ralos
Instalações hidrossanitárias	Tubulação amassada	Uso de soprador térmico nas tubulações para entortar elas e afasta-las das paredes, com o objetivo de deixar mais fácil o serviço de revestimento de parede	Realizar a instalação de tubulações com distanciamento exigido de 5 a 10 cm da parede, de forma a não dificultar a execução do revestimento
Reboco de gesso	Dimensões de portas erradas, com a altura ou largura menor que o projetado	Falta de treinamento do profissional	Realizar <i>benchmarking</i> de empresas previamente a contratação. Realizar reuniões recorrentes com a empresa terceirizada para avaliação da qualidade do serviço dos mesmos e a necessidade de requalificação de seus profissionais

Quadro 2: Não conformidades, suas causas e ações preventivas da Obra B

(Conclusão)

Serviço Inspecionado	Descrição da Não conformidade	Causa raiz	Ação preventiva
Reboco de gesso	Planicidade das paredes fora do admissível	Falta de treinamento do profissional	Realizar <i>benchmarking</i> de empresas previamente a contratação. Realizar reuniões recorrentes com a empresa terceirizada para avaliação da qualidade do serviço dos mesmos e a necessidade de requalificação de seus profissionais
Reboco de gesso	Cantos das paredes fora de esquadro	Falta de treinamento do profissional	Realizar <i>benchmarking</i> de empresas previamente a contratação. Realizar reuniões recorrentes com a empresa terceirizada para avaliação da qualidade do serviço dos mesmos e a necessidade de requalificação de seus profissionais
Revestimento cerâmico	Caimento dos ralos errado	Contrapiso nivelado de forma errônea	Realizar treinamento com os pedreiros selecionados para a correta execução do contrapiso
Revestimento cerâmico	Não foram chumbadas as porta grelhas dos ralos na execução do revestimento	Profissional não foi informado que deveria executar a tarefa.	Informar ao profissional que a execução deste acabamento é de responsabilidade dele
Revestimento cerâmico	Pedra de revestimento quebrada	Assentamento de pedras defeituosas, falha na preservação do serviço já executado.	Utilizar proteções como salva piso e lona para proteção do revestimento
Revestimento cerâmico	Pedra de revestimento oca	Falta de treinamento do profissional (não utiliza o método de cordões cruzados na dupla colagem)	Treinar os profissionais no procedimento de cordões cruzados na execução da dupla colagem, bem como atentar para a necessidade de adequada limpeza do substrato antes do assentamento do piso

Fonte: Autoria própria, 2025

4.3. Comparação entre obras

Concluída a coleta e análise individual de cada não conformidade das obras A e B, bem como apresentadas as ações preventivas para os problemas encontrados, foi realizada uma análise comparativa entre ambas as obras, considerando as não conformidades identificadas em seus serviços, principalmente naqueles avaliados nas duas frentes de execução. O objetivo foi identificar os requisitos para o desenvolvimento de Fichas de Verificação de Serviço (FVSs) modelo, capazes de auxiliar no controle da qualidade dos serviços analisados.

Deste modo, foram selecionados para a comparação os serviços de instalações elétricas, instalações hidrossanitárias e revestimento cerâmico, que tiveram dados coletados em ambas as obras.

No caso das instalações hidrossanitárias, constatou-se a ocorrência de não conformidades comuns. Verificou-se que o entupimento de ralos e tubulações foi significativo nas duas obras, possuindo causa raiz idêntica. Também foi recorrente o posicionamento inadequado de tubulações, situação em que, tanto na Obra A quanto na Obra B, houve instalações de tubulações sanitárias que impediram a correta execução do revestimento cerâmico das paredes. Esse problema resultou, inclusive, na ocorrência de tubulações amassadas na Obra B. Além disso, ainda dentro do aspecto de posicionamento, enquadra-se a não conformidade relativa à tubulação curta para instalação de sifões, que requer maior atenção por parte de executores e inspetores.

No serviço de instalações elétricas, observaram-se problemas distintos em cada obra, mas com pontos de convergência. Um exemplo é o posicionamento inadequado de caixas 4x2: na Obra A foram encontradas caixas fora do local projetado e, na Obra B, além desse problema, também foram verificadas caixas executadas sem previsão em projeto. Outras não conformidades envolveram a fiação: na Obra B houve ausência de fiação em determinados pontos, enquanto na Obra A foi registrada a utilização de cores diferentes daquelas especificadas em projeto.

Quanto ao serviço de revestimento cerâmico, identificou-se que a não conformidade relativa ao caimento inadequado dos ralos esteve presente em ambas as obras, o que evidencia a necessidade de inspeção do contrapiso antes do início do assentamento, de modo a suspender a execução quando forem constatadas

irregularidades. Também foram verificados, em ambas as obras, diversos casos de revestimento quebrado, o que indica falhas na preservação dos serviços já concluídos e reforça a necessidade de proteção adequada. Ademais, a não conformidade de peças ocas também foi comum às duas obras, ressaltando a importância do treinamento dos pedreiros quanto a aspectos técnicos como a dupla colagem, o tempo em aberto da argamassa colante e a correta preparação do substrato.

É importante destacar que cada obra apresentou não conformidades específicas, relacionadas ao seu contexto particular. Essas ocorrências devem ser consideradas pelos gestores da qualidade, a fim de adequar análises e ferramentas para a identificação, prevenção e correção de não conformidades sistemáticas próprias de cada empreendimento.

4.4. Desenvolvimento de FVSs modelo

A partir das informações obtidas na comparação entre serviços e obras, foram elaboradas FVSs para os serviços de revestimento cerâmico, instalações elétricas e instalações hidrossanitárias. As fichas foram desenvolvidas no Microsoft Excel e estruturadas em três abas: a de instruções, que apresenta a FVS, sua origem e a forma de utilização; a aba principal da FVS, destinada ao preenchimento durante as inspeções; e a aba de resultados, na qual são consolidados os dados obtidos.

Para facilitar o aprendizado do usuário quanto à utilização da ferramenta, a aba de instruções apresenta o modo de uso e de preenchimento das FVSs do seguinte modo:

- Nas células de ambiente e executor, os dados devem ser colocados na respectiva ordem: **Ambiente** na célula superior e **Executor** na célula inferior.
- O campo de resultado da inspeção (**R**) deve ser preenchido de modo que "o" é avaliado como **conforme**, "x" como **não conforme**, "NA" como **não aplicável** e em branco como **não inspecionado**.
- O campo da tolerância da FVS indica o valor que deve ser obedecido pelo executor do serviço. Caso esteja fora do estabelecido pela tolerância, o serviço deve ser avaliado como **não conforme**.
- Caso um item esteja somente parcialmente conforme, o mesmo deve ser avaliado como **não conforme**.

- A FVS tem capacidade de até 20 locais e executores, de modo que é possível a expansão, desde que haja a adequação das fórmulas e gráficos presentes na planilha de **Resultados**.
- A FVS está preenchida com um exemplo de inspeção. É recomendado que o usuário observe atentamente o exemplo e a planilha de **Resultados** gerada.

Tendo apresentado as instruções para preenchimento da FVS, o usuário é orientado a observar o exemplo de preenchimento deixado por padrão na planilha, para compreender como a ferramenta deve se comportar quando preenchida corretamente. Nas Figuras 7, 8 e 9 estão apresentadas as FVSs dos serviços de Revestimento Cerâmico, Instalações Hidrossanitárias e Instalações Elétricas. Elas estão preenchidas como exemplo, para visualização de sua formatação automática.

Figura 7: FVS de revestimento cerâmico

			Ficha de Verificação de Serviço: Revestimento cerâmico																				
Nome da Obra:		Obra A	Nome da Empresa:	Construtora A		Inspecionado por:		Antônio Pereira Soares Júnior				Data de abertura da FVS:		01/01/2025		Data de fechamento da FVS:		-					
Itens de inspeção	Método de inspeção		Toler.	Ambiente e Executor																			
				101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
				João	Pedro	Lucas	Mateus	Pedro	João	Pedro	Mateus	João	Pedro	João	João	Mateus	Lucas	Lucas	Mateus	Lucas	Mateus	Lucas	Pedro
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
1	Caimento do contrapiso	Verificar o caimento do contrapiso em direção aos ralos, retendo a execução naquele local caso esteja fora de conformidade.	-	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
2	Assentamento	Verificar se o cordão de argamassa está sendo respeitado e a dupla colagem (quando necessário) sendo executada de modo aos cordões se cruzarem formando uma malha, não permitir que o tempo em aberto da argamassa exceda 15 minutos	-	o	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
3	Planicidade	Após assentadas todas as peças, verificar com auxílio de um régua de alumínio a planicidade	Até 2 mm	o	x	o	o	o	o	o	o	o	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
4	Juntas	Averiguar as dimensões e o alinhamento das juntas entre as peças	-	o	x	x	o	x	o	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
5	Rejuntamento	Verificar o intervalo mínimo de 72 horas para iniciar o rejuntamento, observar a homogeneidade do preenchimento e o acabamento final obtido.	-	o	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
6	Limpeza	Verificar o intervalo mínimo de 15 minutos para iniciar a limpeza, verificar as condições finais de limpeza do local de aplicação e do ambiente em geral.	-	o	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
7	Caimento nas áreas molhadas	Verificar se o caimento em direção ao ralo foi executado da forma correta	-	o	o	x	o	x	o	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
8	Proteção	Proteger o Revestimento com salvapiso ou equivalente.	-	o	o	o	o	o	o	o	o	x	o	x	o	o	x	o	o	o	o	o	

Fonte: Autoria própria, 2025

Figura 8: FVS de instalações hidrossanitárias

			Ficha de Verificação de Serviço: Instalações Hidrossanitárias																				
Nome da Obra:		Obra A	Nome da Empresa:	Construtora A		Inspeccionado por		Antônio Pereira Soares Júnior				Data de abertura da		01/01/2025		Data de fechamento da		-					
Itens de inspeção		Método de inspeção	Toler.	Ambiente e Executor																			
				101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
				João	Pedro	Lucas	Mateus	Pedro	João	Pedro	Mateus	João	Pedro	João	João	Mateus	Lucas	Lucas	Mateus	Lucas	Mateus	Lucas	Mateus
				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1	Rasgos, furos e posicionamento de tubos	Verificar as dimensões dos rasgos e furos para acomodação completa das tubulações, bem como se seu posicionamento e o das tubulações está correto. Para pontos sanitários, verificar seu afastamento da parede de modo a não atrapalhar serviços posteriores e seu comprimento de modo ter pelo menos 70 cm de altura.	-	O	O	O	O	O	O	X	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
2	Uso de cola adesiva	verificar em todas as conexões se houve o uso de cola adesiva PVC	-	O	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
3	posicionamento dos registros e pontos de água	Verificar a profundidade em que os registros e pontos de água foram executados, de modo a não ficarem profundos e necessitarem do uso de prolongador.	-	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	fixação de porta grelhas	Os porta grelhas dos ralos devem ser fixados com o uso de Argamassa AC III no piso, de modo a não movimentarem.	-	O	O	X	O	X	O	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
5	teste de estanqueidade de tubulação	Para tubulações de água fria, abrir todos os registros e fechar todos os pontos com bujão roscável e veda rosca. Para tubulações sanitáas usar água nos ralos e cubas	Não devem haver vazamentos por ao menos 12 horas.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	X	O	X	O	O	O	O
6	Medidores	Verificar se os medidores de água foram devidamente instalados, estão permitindo a passagem de água, e estão identificados.	-	O	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
7	Identificação de Tubulações	Verificar se todas as tubulações sanitárias estão identificadas de modo a distinguir tubulações de ventilação, espuma, gordura, sanitárias, água fria, irrigação, etc.	-	O	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
8	Proteção	As tubulações devem ser protegidas de modo a não entupirem. Para tubulações de água fria, deve ser feito o uso do bujão roscável enquanto o acabamento não é colocado. Para tubulações sanitárias, utilizar CAPs, e para ralos, usar rolhas feitas com isopor e arame	-	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	X	O	X	O	X	O	O	O	O	O
9	estanqueidade de acabamentos e cubas	Verificar se não há vazamentos de água nos vasos sanitários, torneiras e acabamentos. Verificar estanqueidade das cubas com o uso de grandes vazões de água, e o uso dos anéis de vedação nos sífoes	-	X	O	O	O	O	O	O	O	X	X	O	X	O	O	X	O	X	O	X	O

Fonte: Autoria própria, 2025

Figura 9: FVS de instalações elétricas

				Ficha de Verificação de Serviço: Instalações Elétricas																			
Nome da Obra:		Obra A	Nome da Empresa:	Construtora A	Inspeccionado por:		Antônio Pereira Soares Júnior				Data de abertura da		01/01/2025		Data de fechamento da		-						
Itens de inspeção		Método de inspeção	Toler.	Ambiente e Executor																			
				101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
				João R	Pedro R	Lucas R	Mateus R	Pedro R	João R	Pedro R	Mateus R	João R	Pedro R	João R	João R	Mateus R	Lucas R	Lucas R	Mateus R	Lucas R	Mateus R	Lucas R	Pedro R
1	Rasgos e Eletrodutos	Verificar se os rasgos possuem tamanho e profundidade adequada para conter os eletrodutos. Verificar se os eletrodutos estão sem rasgos ou buracos.	-	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
2	Caixas Elétricas	Verificar tipo de caixa, quantidades em cada ambiente, nivelamento entre caixas próximas e posicionamento conforme projeto.	-	O	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
3	Prumadas de Alimentação	Verificar se o cabeamento de alimentação foi conectado ao quadro de distribuição	-	O	X	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
4	Quadros elétricos	Verificar Ligação adequada dos disjuntores com terminais nos fios, acabamento do quadro e identificação dos disjuntores.	-	O	X	X	O	X	O	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
5	Fiação	Verificar a fiação em cada ponto elétrico, sua espessura, coloração adequada e comprimento de modo que não seja necessário o prolongamento posterior com a passagem de forro.	-	O	X	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
6	Acabamentos	Verificar a colocação de todos os espelhos, suportes, a quantidade de módulos, de interruptores e potencia das tomadas.	-	O	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
7	Teste elétrico	Testar o funcionamento de tomadas, pontos de luz e interruptores com o auxílio de uma lâmpada e chave de teste elétrica.	-	O	O	O	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
8	Limpeza	Verificar se as caixas elétricas e eletrodutos não possuem material algum entupindo ou obstruindo a passagem de tubulação ou colocação de acabamentos.	-	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	X	O	O	X	O	O	O	O	O	

Fonte: Autoria própria, 2025

A planilha foi programada para possuir formatação automática, em que, ao classificar um item como conforme, a coloração correspondente se altera, facilitando a visualização de cada FVS. Ela contém campos básicos para preenchimento pelo usuário, como o nome da obra, que auxilia na inspeção de múltiplas obras ou de diferentes blocos da mesma obra. Além disso, há campos para o nome da empresa, o responsável pela inspeção, a data de abertura da FVS, que indica o início da execução do serviço naquela obra, e a data de fechamento da FVS, registrada quando todos os locais e itens tiverem sido inspecionados.

Os campos referentes ao ambiente e ao executor contribuem para a rastreabilidade da não conformidade identificada, bem como para a atribuição de responsabilidade ao profissional executor e para a solicitação da ação corretiva no ambiente correspondente. Por fim, a FVS inclui o campo de data de inspeção para cada local avaliado e um campo para o código dos equipamentos de inspeção utilizados, possibilitando, caso algum deles seja posteriormente identificado como descalibrado ou defeituoso, determinar os locais que necessitam de reinspeção.

Ademais, a aba de resultados fornece os dados obtidos nas inspeções dos diferentes locais, apresentada na Tabela 1:

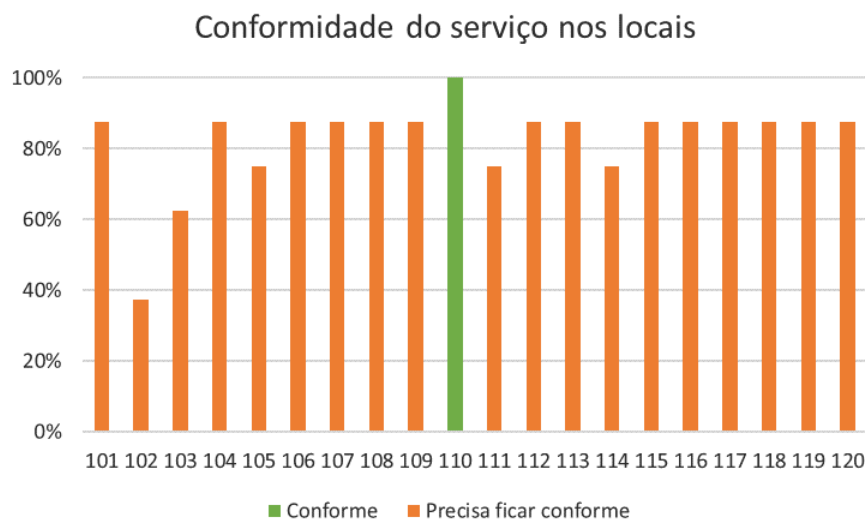
Tabela 1: Resultados obtidos com as inspeções

Local	Executor	Conforme	Não conforme	Porcentagem de conformidade
101	João	7	1	88%
102	Pedro	3	5	38%
103	Lucas	5	3	63%
104	Mateus	7	1	88%
105	Pedro	6	2	75%
106	João	7	1	88%
107	Pedro	7	1	88%
108	Mateus	7	1	88%
109	João	7	1	88%
110	Pedro	8	0	100%
111	João	6	2	75%
112	João	7	1	88%
113	Mateus	7	1	88%
114	Lucas	6	2	75%
115	Lucas	7	1	88%
116	Mateus	7	1	88%
117	Lucas	7	1	88%
118	Mateus	7	1	88%
119	Lucas	7	1	88%
120	Pedro	7	1	88%

Fonte: Autoria própria, 2025

A Tabela 1 apresenta os resultados das inspeções, incluindo o local, o executor, a quantidade de itens conformes e não conformes do serviço realizado, bem como o percentual de conformidade obtido. Ressalta-se que os dados exibidos na tabela decorrem diretamente do preenchimento das FVSs. A tabela conta ainda com formatação automática, o que facilita a visualização dos resultados.

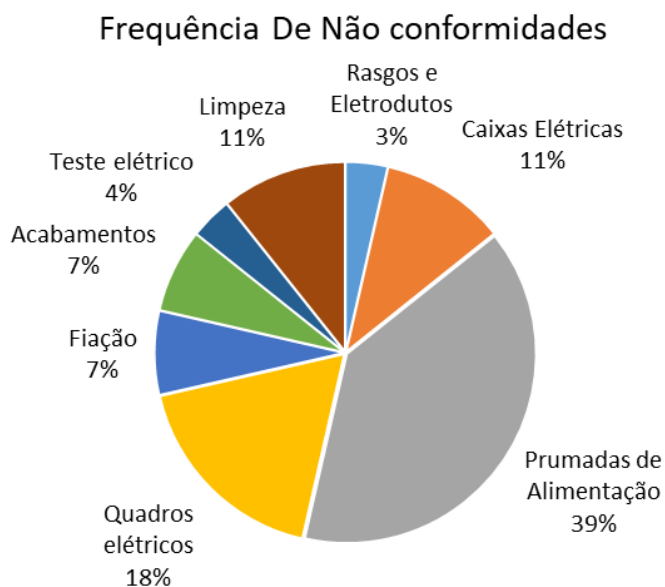
Gráfico 11: Gráfico de conformidade do serviço em cada local, presente nas FVSs.



Fonte: Autoria própria, 2025

As informações oriundas das inspeções são automaticamente convertidas em gráficos. O Gráfico 11 possibilita a visualização rápida de todos os locais inspecionados, além de indicar quais se encontram mais próximos ou mais distantes de atingir a conformidade no serviço analisado pela FVS.

Gráfico 12: Gráfico de frequência de não conformidade do serviço, presente nas FVSs.

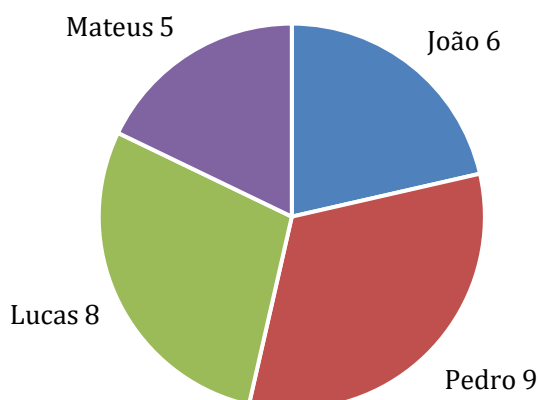


Fonte: Autoria própria, 2025

O Gráfico 12 apresenta a frequência de não conformidades por item do serviço, permitindo identificar quais etapas apresentam maiores taxas de falhas. Esses dados apoiam a tomada de decisão quanto à priorização de ações corretivas e ao direcionamento de treinamentos específicos aos executores.

Gráfico 13: Gráfico de frequência de não conformidade por executor, presente nas FVSs.

Frequência de Não Conformidade por Executor



Fonte: Autoria própria, 2025

O Gráfico 13 mostra a frequência de não conformidades por executor, apresentando a quantidade absoluta de falhas registradas em todos os ambientes inspecionados. Tal informação contribui para distinguir os trabalhadores que apresentam execução consistente daqueles que acumulam não conformidades em suas atividades. Além disso, possibilita identificar profissionais que necessitam de novos treinamentos ou, caso não se adequem, que sejam realocados para funções mais compatíveis ou desligados da empresa.

Finalmente, as FVSs elaboradas neste trabalho, referentes aos serviços de Revestimento Cerâmico, Instalações Elétricas e Instalações Hidrossanitárias, estão disponíveis para download e uso público no seguinte endereço eletrônico:

https://drive.google.com/drive/folders/1HmBbdyZq3qud4RIpnueFV7usEPu3YR4I?usp=drive_link.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal desenvolver modelos base de FVS para os serviços de instalações elétricas, instalações hidrossanitárias e revestimento cerâmico. A proposta buscou oferecer instrumentos mais eficazes para o controle da qualidade dos serviços mencionados, contribuindo para os processos de tomada de decisão no canteiro de obras e para a melhoria contínua.

Para alcançar esse objetivo, adotou-se a estratégia de pesquisa do estudo de caso, utilizando como fontes de evidência entrevistas não estruturadas, observação participante e análise documental. Essas abordagens possibilitaram identificar as principais não conformidades em cada serviço das obras, determinar suas causas raiz e propor soluções preventivas.

Os dados coletados demonstraram que havia não conformidades nas obras A e B que não constavam nos itens de inspeção das FVSs então utilizadas. Desse modo, foi possível elaborar novas FVSs base para os serviços em questão, incorporando itens de inspeção que contribuíssem para a identificação e prevenção das falhas constatadas.

As ferramentas propostas incluem ainda uma aba destinada à análise dos resultados obtidos, permitindo identificar quais locais apresentaram maior número de não conformidades, quais tipos de falhas foram mais recorrentes e quais executores registraram maiores índices de não conformidade em suas atividades. Tais funcionalidades, aliadas à possibilidade de personalização do número de locais inspecionados e da inclusão ou exclusão de itens de inspeção, conferem às FVSs potencial relevante para o controle da qualidade dos serviços de obra.

Embora as ferramentas desenvolvidas não tenham sido implementadas na prática, as FVSs elaboradas foram fundamentadas nos dados coletados, nas não conformidades identificadas, nas experiências dos profissionais envolvidos e nas particularidades dos contextos estudados. Desse modo, os resultados obtidos podem contribuir para a melhoria do controle de qualidade, para o aumento da confiabilidade técnica das edificações e para a disseminação de práticas executivas mais eficientes. Ademais, o trabalho apresenta uma contribuição no sentido de suprir a lacuna de estudos acadêmicos voltados à elaboração de FVSs de referência, que possam subsidiar as empresas no desenvolvimento de suas próprias ferramentas de verificação.

5.1. Recomendações para trabalhos futuros:

Este trabalho desenvolveu-se até a fase de elaboração das ferramentas e de apresentação dos dados obtidos com elas, mas não contemplou a etapa fundamental de implementação e validação em campo, nem produziu FVSs para todos os serviços de uma obra. Recomenda-se que pesquisas futuras realizem a elaboração de FVSs modelo para outros serviços, bem como a aplicação prática das ferramentas propostas, de modo a testar sua utilidade em empreendimentos reais de construtoras ou de outras empresas do setor. Tal aplicação permitirá avaliar a efetividade das ferramentas no cotidiano das obras e possibilitar a realização de ajustes conforme a dinâmica dos processos internos. Ademais, seria pertinente investigar a percepção dos usuários quanto à utilidade das ferramentas e aos impactos diretos de sua utilização no controle de qualidade das obras.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINETTO, Juliana Silva. **Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desempenho: o caso de uma empresa de autopeças**. P 19-21. 2006.
- ANTUNES, L. **Implementação de sistemas de gestão da qualidade em empresas gerenciadoras de obras: aspectos conceituais e características**. 2008. 62 f. Monografia (Especialização) - Curso de Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- ARMANI, Mariana. **Ficha de Verificação de Serviço (FVS): estudo sobre a utilização desta ferramenta de qualidade para melhorar o desempenho pós-obra em um empreendimento de construção civil**. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000: Sistemas de gestão da qualidade — Fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro, p. 59. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade — Requisitos**. Rio de Janeiro, p. 11-22. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais**. 4ª Edição ed. [s.l.] ABNT, p 1 – 40, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747: Inspeção predial — diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento**. Rio de Janeiro, p 1-20, 2020.
- BATISTA, M. J.; SCHIPFER, C. W. T. **Normas e Processos de Certificação**. Maringá: UniCesumar, 2022. p. 42.
- CAMPOS, Vicente F. **TQC – Controle da qualidade Total (no estilo japonês)** [8. ed]. Nova Lima: IDNG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.
- CARPINETTI, Luiz Cesar R.; GEROLAMO, Mateus C. **Gestão da Qualidade ISO 9001: 2015**. Rio de Janeiro: Atlas, 2016. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597007046/> Acesso em: 20/06/2025.
- CASTRO, Fernanda Pires de. RIBEIRO, Kátia Daniela. **IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS PBQP-H: UMA ANÁLISE SOB O PONTO DE VISTA DE EMPRESAS DO CENTRO-OESTE E SUL DE MINAS GERAIS**. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXX, Nº. 000199, 10/09/2020. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/implantacao-de-sistemas-pbqp-h-uma-analise-sob-o-ponto-de-vista-de-empresas-do-centro-oeste-e> Acessado em: 20/08/2025.
- DEMING, William. E. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, p 12-35, 1990.

FALCONI, V. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. [s.l.] Falconi Editora, 2013.

FERREIRA, Dayane Cristina Alves *et al.* **Avaliação e proposta para manutenção do Sistema de Gestão da Qualidade em uma empresa da construção civil**. 2010.

FIGUEIREDO, D. L. M. **Diagnóstico da implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras e seus reflexos na gerência de materiais de construção**. 2006. p. 172. Dissertação de mestrado em construção civil. Programa de Pós — Graduação em Construção Civil. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.

GUEDES, Flávia Cota. **Aplicação da Norma de Inspeção Predial em uma edificação de autoconstrução—Estudo de Caso: Curvelo/MG**. Application of Building Inspection Standard in a self-construction building—Case Study: Curvelo/MG.

JANUZZI, Ulysses A.; VERCESI, Cristiane. **Sistema de gestão da qualidade na construção civil: um estudo a partir da experiência do PBQP-H junto às empresas construtoras da cidade de Londrina**. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v. 06, n. 03, p. 136-160, 2010. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/584> Acesso em: 23/06/2025.

JASTI, N. V. K. *et al.* **A literature review on total quality management (models, frameworks, and tools and techniques) in higher education**. The TQM Journal, v. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 7 set. 2021.

JUNIOR, M. P. **Utilização de fichas de verificação para a melhoria da qualidade das instalações elétricas prediais em obra de edificação**. P 5-18, 2017.

LIMA, Tomás. **ISO 9001 – Como aplicar na construção civil**. Sienge, [s.l.], 04 dez. 2018. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/iso-9001-como-aplicar-na-construcao-civil/>. Acesso em: 19/06/2025

LUCIANO, Evandro L.; ISATTO, Eduardo Luís. **Sistema de gestão da qualidade e suas peculiaridades na indústria da construção civil: diretrizes para implantação e manutenção**. Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, V, 2007.

MATTOS, Aldo D. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Pini, p 6-23, 2010.

MA, Zhiliang. *et al.* **Construction quality management based on a collaborative system using BIM and indoor positioning**. Automation in Construction, [s.l.], v. 92, p. 35–45, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326743456_Construction_quality_management_based_on_a_collaborative_system_using_BIM_and_indoor_positioning Acesso em: 23/06/2025

MELHADO, S. B. **Coordenação de projeto de edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005. 120 p.

MELHADO, Silvio B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 1994. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/280044058_QUALIDADE_DO_PROJETO_NA_CONSTRUCAO_DE_EDIFICIOS_APLICACAO_AO_CASO_DAS_EMPRESAS_DE_INCORPORACAO_E_CONSTRUCAO. Acesso em: 19/06/2025.

MENDES, Alexandre Vasconcelos Tajra. **Avaliação da implantação de sistemas de gestão da qualidade em construtoras: estudo de caso do estado do Piauí**. 2006. 137 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP. Disponível em: 20.500.12733/1625812. Acesso em: 23/06/2025.

MORAES, V. DE. **Novos poemas II**. [s.l: s.n.].

Neves, D. R. R.; Branco, L. A. M. N. **Estratégia de inspeção predial**. Belo Horizonte: Construindo, 2009.

O'HANLON, Tim. **Auditoria da qualidade: com base na ISO 9001: 2000 conformidade agregando valor**. Saraiva, 2005.

OLIVEIRA, O. **Curso básico de gestão da qualidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 192 p.

PDCA: o que é o Ciclo PDCA e como aplicar [Com Template]. Disponível em: <https://www.siteware.com.br/blog/metodologias/ciclo-pdca/> Acesso em: 20/06/2025

PINHEIRO, Antonio Carlos da Fonseca B.; CRIVELARO, Marcos. **Qualidade na Construção Civil**. Rio de Janeiro: Érica, 2014. E-book. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536518787/>>. Acesso em: 16/06/2025

PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (Brasil). **SiAC. Como se certificar**. In: PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (Brasil). [Brasília, DF]: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, [s.d.]. Disponível em: <https://pbqp-h.mdr.gov.br/o-pbqp-h/apresentacao/> Acesso em: 23/06/2025.

PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (Brasil). **SiAC. Introdução**. In: PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (Brasil). [Brasília, DF]: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, [s.d.]. Disponível em: <https://pbqp-h.mdr.gov.br/sistemas/siac/introducao/> Acesso em: 23/06/2025

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Civilização e inovação – Porque a revolução industrial foi um fenômeno dependente de uma trajetória civilizacional**. UNICAMP, maio 2021. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD410.pdf> Acesso em: 20/08/2025

SÃO PAULO (Estado). Corpo de Bombeiros da Polícia Militar. **Instrução Técnica nº 28/2019 – Instalações de gás liquefeito de petróleo (GLP)**. São Paulo: CBPMESP, 2019. Disponível em: <https://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/instrucoes-tecnicas/2019/it-28.pdf> Acesso em: 09/07/2025.

SANTOS, L. A. **Diretrizes para elaboração do plano de qualidade em empreendimentos de construção civil**. 317 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-17082004-130721/publico/DISSERTACAOLUIZAUGUSTO3343606.pdf> Acesso em: 03/09/2025.

SOUZA, Jonas Leonardo P.; KERN, Andrea P.; TUTIKIAN, Bernardo F. **Análise quantiquantitativa da norma de desempenho (NBR nº 15.575/2013) e principais desafios da implantação do nível superior em edificação residencial de multipavimentos**. Gestão e Tecnologia de Projetos, São Carlos, v. 13, n. 1, p. 127-144, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322889891_ANALISE_QUANTIQUALITATIVA_DA_NORMA_DE_DESEMPENHO_NBR_N_155752013_E_PRINCIPAIS_DESAFIOS_DA_IMPLANTACAO_DO_NIVEL_SUPERIOR_EM_EDIFICACAO_RESIDENCIAL_DE_MULTIPAVIMENTOS Acesso em 23/06/2025

SOUZA, Roberto de. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. 1997. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000929646> Acesso em: 23/06/2025

YIN, R. K. **Estudo de Caso - 5.Ed.** [s.l.] Bookman Editora, 2015.

ANEXO A: FVS de Revestimento Cerâmico da Obra A

		Registro de Inspeção de Serviço - 14 Execução de revestimento de piso interno em cerâmica												Versão: 03 Anexo: 1 - PEIS 14 Data: 17/08/2021	
		Obra:				Local de Inspeção:				Engenheiro(a) da obra:				Data de Abertura do RIS / /	
Executor (Próprio ou Terceirizado):				Responsável pela inspeção								Data de Fechamento do RIS / /			

Itens de Inspeção		Método de Inspeção	Toler.	Ambiente												Equipamento de Medição
				R	Medida	R	Medida	R	Medida	R	Medida	R	Medida	R	Medida	
1	Assentamento	Verificar se o cordão de argamassa está sendo respeitado e a dupla colagem sendo executada (quando necessário)														
2	Planicidade	Após assentadas todas as peças, verificar com auxílio de um régua de alumínio a planicidade	Até 2 mm													
3	Juntas	Averiguar as dimensões e o alinhamento das juntas entre as peças														
4	Rejuntamento	Verificar o intervalo mínimo de 72 horas para iniciar o rejuntamento, observar a homogeneidade do preenchimento e o acabamento final obtido.														
5	Limpeza	Verificar o intervalo mínimo de 15 minutos para iniciar a limpeza, verificar as condições finais de limpeza do local de aplicação e do ambiente em geral.														
6	Caimento nas áreas molhadas	Verificar se o caimento em direção ao ralo foi executado da forma correta														

Legenda	Item ainda não inspecionado	Item aprovado	Item reprovado	Item aprovado após reinspeção
	Em branco	○	✗	⊙

Observação quanto ao preenchimento	O campo "R" deve ser preenchido com os resultados conforme estabelece legenda acima e o campo "Medida" será preenchido com os desvios encontrados através de equipamento de medição. Caso seja reprovado, o mesmo será reinspecionado. Se durante a reinspeção houver reprovação novamente, será comunicado ao Gestor(a) da Qualidade e Gerente de Engenharia para possível abertura de RNC. Os itens de inspeção estão detalhados no PEIS 14
---	---

ANEXO B: FVS de instalações Elétricas da Obra A (parte 3)

[illegible]

ANEXO C: FVS de Instalações Hidráulicas da Obra A

		Registro de Inspeção de Serviço - 25.1												Versão: 03	
		Instalações hidráulicas (água fria)												Anexo: 2 - PEIS 25.1 Data: 17/08/2021	
Obra:		Local de Inspeção:				Engenheiro(a) da obra:				Data de Abertura do RIS / /					
Executor (Próprio ou Terceirizado):		Responsável pela inspeção										Data de Fechamento do RIS / /			
Itens de Inspeção	Método de Inspeção	Toler.	Ambiente												Equipamento de Medição
			R	Medida	R	Medida	R	Medida	R	Medida	R	Medida	R	Medida	
5	Instalação das peças	Verificar se as tubulações, conexões, registros e válvulas (quando aplicável) foram instalados da forma correta, utilizando adesivo plástico													
6	Posicionamento dos pontos	Verificar se os pontos de abastecimento estão instalados na posição correta conforme o planejado													
7	Revestimento e acabamento previstos	Verificar se as tubulações, registros e pontos de abastecimento de água estão instalados prevendo o revestimento e acabamento da parede													
8	Proteção	Verificar se as aberturas das tubulações foram protegidas, com bujões/tampões, para evitar que algum tipo de material venha a provocar entupimento													
9	Identificação	Verificar a identificação da tubulação de alimentação das unidades													
10	Resultado do ensaio	Verificar se houve vazamento na tubulação, após a realização do ensaio													
Legenda		Item ainda não inspecionado		Item aprovado		Item reprovado		Item aprovado após reinspeção							
		Em branco		O		X		⊗							
Observação quanto ao preenchimento		O campo "R" deve ser preenchido com os resultados conforme estabelece legenda acima e o campo "Medida" será preenchido com os desvios encontrados através de equipamento de medição. Caso seja reprovado, o mesmo será reinspecionado. Se durante a reinspeção houver reprovação novamente, será comunicado ao Gestor(a) da Qualidade e Gerente de Engenharia para possível abertura de RNC. Os itens de inspeção estão detalhados no PEIS 25.1													

ANEXO C: FVS de Instalações Sanitárias da Obra A

[illegible]

ANEXO E: FVS de Instalações Elétricas da Obra B

Sistema de Gestão da Qualidade													Identificação: FVS. 30	
													Revisão:	
FVS - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS														
OBRA:			LOCAL DE INSPEÇÃO:											
Amostragem: 100% do serviço			LOCAL											
ITEM	MÉTODO DE VERIFICAÇÃO	TOLERÂNCIA												
Quadros elétricos	Fiação, ligação dos disjuntores e acabamento gerais	-												
Caixinhas	Tipos, quantidades, nivelamento entre caixas próximas e posicionamento, visualmente	Cota de 1 cm a 2cm												
Tubulações	Verificar a passagem dos arames e ou cabeamentos guia	-												
Disjuntores	Instalados	-												
Tomadas, pontos de luz e interruptores	Verificar o funcionamento com uma lâmpada teste para tomadas, interruptores e pontos de luz	-												
Prumadas de alimentação	Cabeamento e conctada ao quadro de distribuição	-												
Ponto de exaustão	Verificar o ponto de exaustão e acabamento	-												
VDI	Ponto de antena coletiva e interfone	-												
	Quadro de conectividade	-												
	Acabamento das placas	-												
	Interfone, fiação e acabamentos	-												
Limpeza do ambiente	O ambiente deve estar totalmente limpo sem restos de embalagens, pedaços de tubo, lixas, lâminas de serra, entulhos, etc	-												
Não inspecionado: em branco			APROVADO: O			REPROVADO: X			REINSPECIONADO E APROVADO: ®					

ANEXO F: FVS de Instalações Hidráulicas da Obra B

Sistema de Gestão da Qualidade												Identificação: FVS, 05e	
												Revisão:	
FVS - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS													
OBRA:			LOCAL DE INSPEÇÃO:										
Amostragem: 100% do serviço			LOCAL										
ITEM	MÉTODO DE VERIFICAÇÃO	TOLERÂNCIA											
Pontos hidráulicos	Uso de material com especificação de acordo com o memorial descritivo/projeto, tipo e diâmetro	-											
	Posicionamento dos pontos hidráulicos, conforme projeto	-											
Instalações aéreas (aranha sanitária)	Uso de material com especificação de acordo com o memorial descritivo/projeto, tipo e diâmetro	-											
	Qualidade dos engates (sem juntas a fogo)	-											
	Fixação da aranha e chumbamento dos ralos	-											
Pressurização da tubulação da água	Pressurização da tubulação com carga de 1,5 kgf/cm ²	Não deve haver vazamentos pelo menos durante 12 horas											
Funcionamento do sistema de esgoto e águas pluviais	Colocar água nos pontos de coleta de esgoto	Não deve haver vazamentos											
Limpeza do ambiente	O ambiente deve estar totalmente limpo sem restos de embalagens, pedaços de tubo, lixas, lâminas de serra, entulhos, etc.	-											
Não inspecionado: em branco		APROVADO: O			REPROVADO: X					REINSPECIONADO E APROVADO: @			

ANEXO E: FVS de Instalações Sanitárias da Obra B

Sistema de Gestão da Qualidade													Identificação: FVS. 53		
													Revisão:		
FVS – INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO															
OBRA:			LOCAL DE INSPEÇÃO:												
Amostragem: 100% do serviço			LOCAL												
ITEM	MÉTODO DE VERIFICAÇÃO	TOLERÂNCIA													
Prumadas da rede de esgoto de acordo com o projeto	Instalar as prumadas da rede de esgoto de acordo com o projeto	-													
Tubulações conectadas e identificadas	Conectar as tubulações, lubrificando-as para melhor encaixe, em caso de tubulações com anel de borracha Instalar os ramais aéreos de esgoto,obedecendo ao espaçamento necessário previsto em projeto.	-													
Instalações dos ramais aéreos de acordo com projeto.	Amarrar o ramal de esgoto à laje.	-													
Ramais de esgoto amarrados à laje	Amarrar o ramal de esgoto à laje	-													
As pontas das tubulações tampadas	As pontas das tubulações devem ser tampadas para evitar que entre algum tipo de material e venham a entupir	-													
Não inspecionando: em branco			APROVADO: O			REPROVADO: X					REINSPECIONADO E APROVADO: ®				