

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

ANNA LAURA CORDEIRO E CASTRO

**VERIFICAÇÃO E MELHORIA CONTÍNUA DOS SERVIÇOS EM OBRAS: UM
ESTUDO DE CASO COM APLICAÇÃO DO CICLO PDCA E DIAGRAMA DE
ISHIKAWA**

Jataí
2025



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia - Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho apresentado em evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome completo do autor: Anna Laura Cordeiro e Castro

Matrícula: 20201020260270

Título do trabalho: Verificação e melhoria contínua dos serviços em obras: um estudo de caso com aplicação do Ciclo PDCA e Diagrama de Ishikawa

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
- ☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
- ☐ Outra justificativa: _____.

Declaração de distribuição não-exclusiva

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para

conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí, 01 de dezembro de 2025.

Local

Data

(Assinado Eletronicamente)

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Documento assinado eletronicamente por:

- **Anna Laura Cordeiro e Castro, 20201020260270 - Discente**, em 02/12/2025 12:57:05.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 01/12/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 722673

Código de Autenticação: 4ac3946c7b



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Av. Presidente Juscelino Kubitschek,, 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714

(64) 3514-9580 (ramal: 9580)

ANNA LAURA CORDEIRO E CASTRO

**VERIFICAÇÃO E MELHORIA CONTÍNUA DOS SERVIÇOS EM OBRAS: UM
ESTUDO DE CASO COM APLICAÇÃO DO CICLO PDCA E DIAGRAMA DE
ISHIKAWA**

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Francielle Coelho dos Santos

Jataí
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Castro, Anna Laura Cordeiro e.

Verificação e melhoria contínua dos serviços em obras: um estudo de caso com aplicação do Ciclo PDCA em Diagrama de Ishikawa [manuscrito] / Anna Laura Cordeiro e Castro. - Jataí: IFG, Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil, 2025.

lxiii; 63 f.; il.

Orientadora: Profa. Dra. Francielle Coelho dos Santos.

Inclui referências.

1. Sistema de gestão da qualidade. 2. Diagrama de Ishikawa. 3. Ciclo PDCA.
4. Melhoria contínua. I. Santos, Francielle Coelho dos. II. IFG, Câmpus Jataí.
- III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.
Bibliotecária – Rosy Cristina Oliveira Barbosa Sabino – CRB 1/2380 – Campus Jataí. Cód. F055/2025-2.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

Folha de Aprovação

ANNA LAURA CORDEIRO E CASTRO

VERIFICAÇÃO E MELHORIA CONTÍNUA DOS SERVIÇOS EM OBRAS: UM ESTUDO DE CASO COM APLICAÇÃO DO CICLO PDCA E DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Monografia defendida e aprovada, em 26 de Novembro de 2025, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Francielle Coelho dos Santos
Presidente da banca / Orientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Esp. Ronan de Oliveira Lopes Junior
Membro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Engenheira Civil Adrielle Leal de Jesus
Membro
TOP Construtora

Documento assinado eletronicamente por:

- **Ronan de Oliveira Lopes Junior**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 09/12/2025 09:28:26.
- **Adrielle Leal de Jesus**, **Adrielle Leal de Jesus - 214205 - Engenheiro civil - Ifg - Câmpus Jataí (10870883000306)**, em 08/12/2025 16:13:15.
- **Francielle Coelho dos Santos**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 01/12/2025 19:29:03.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 01/12/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 722663

Código de Autenticação: 48a267abd8



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Av. Presidente Juscelino Kubitschek,, 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3514-9580 (ramal: 9580)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por todas as bênçãos concedidas ao longo desta trajetória, por ter me honrado e auxiliado em cada etapa dessa caminhada. A Ele dedico toda a honra e toda a glória.

Agradeço à minha mãe, Viviane, por ser minha amiga e companheira, por me esperar chegar em casa todos esses anos de faculdade e por ser meu porto seguro nos momentos de ansiedade.

Agradeço ao meu pai, João, por me ensinar a persistir sempre em meus objetivos, a ser uma mulher capaz de tudo e a buscar constantemente um futuro melhor.

Agradeço ao meu namorado, Pedro, por ser meu companheiro nessa caminhada, por me aconselhar nos momentos de medo e por cuidar de mim durante esses anos de graduação.

Agradeço à minha irmã, Mariane, por ser uma amiga e um exemplo de simpatia; ao meu cunhado, Felipe, que se tornou também um colega de profissão; e à minha sobrinha, Júlia, que nasceu nesta fase final e foi minha alegria em momentos tão desafiadores.

Agradeço a todos os meus amigos que me auxiliaram e fizeram parte dos momentos de alegria vividos durante a faculdade. Em especial, agradeço aos meus amigos Deilson e Lázara, que foram como irmãos e que tornaram essa jornada mais leve com risadas e bons momentos; sem vocês, a trajetória teria sido muito mais difícil.

Agradeço à banca examinadora, ao professor Ronan, à Adrielle e à minha orientadora, Fran, por serem exemplos de profissionais de excelência e por toda a dedicação à profissão. Vocês são minha inspiração.

Agradeço à empresa em que trabalho por me proporcionar a realização deste trabalho, bem como ao engenheiro Danillo pelos inúmeros ensinamentos e orientações.

Por fim, agradeço a mim mesma, por ter trilhado essa trajetória com força e persistência. Não foi fácil, e este é apenas o início dos desafios que me proponho a enfrentar.

Muito obrigada.

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo de caso voltado à verificação e à melhoria contínua dos serviços executados em obras civis, baseado na aplicação das ferramentas de gestão da qualidade Ciclo PDCA e Diagrama de Ishikawa. A pesquisa foi desenvolvida em uma obra residencial vertical situada em Jataí (GO), utilizando como base os registros obtidos na plataforma de gestão da qualidade Melius Qualidade, que contém as ferramentas da qualidade: as Fichas de Verificação de Serviço (FVS) e Fichas de Verificação de Material (FVM). A metodologia adotada consistiu na análise quantitativa e qualitativa das não conformidades, classificadas conforme os sistemas definidos pela ABNT NBR 15575:2021 – Edificações habitacionais — Desempenho. Os resultados indicaram que o sistema de vedações verticais apresentou o maior índice de reprovação, especialmente nos serviços de pintura, reboco e esquadrias, revelando falhas relacionadas à mão de obra, materiais, equipamentos e condições ambientais. A partir desses resultados, foram desenvolvidos Diagramas de Ishikawa para identificar as causas principais e aplicado o Ciclo PDCA para propor planos de ação corretivos e preventivos, com o objetivo de reduzir as reincidências e elevar o desempenho dos processos. Conclui-se que a integração entre ferramentas da qualidade e a gestão técnica da obra é essencial para a padronização dos serviços, a redução de retrabalhos e o cumprimento dos requisitos normativos de desempenho.

Palavras-chave: Sistema de gestão da qualidade, Diagrama de Ishikawa, Ciclo PDCA, Melhoria Continua.

ABSTRACT

This study presents a case analysis focused on the verification and continuous improvement of construction services, based on the application of the quality management tools PDCA Cycle and Ishikawa Diagram. The research was conducted in a vertical residential building located in Jataí, Goiás, using data obtained from the Melius Qualidade quality management platform, which includes the quality tools Service Verification Sheets (FVS) and Material Verification Sheets (FVM). The adopted methodology consisted of a quantitative and qualitative analysis of nonconformities, classified according to the systems defined by ABNT NBR 15575:2021 – Residential Buildings — Performance. The results indicated that the vertical sealing system presented the highest rejection rate, especially in painting, plastering, and aluminum frame services, revealing deficiencies related to labor, materials, equipment, and environmental conditions. Based on these findings, Ishikawa Diagrams were developed to identify the main causes, and the PDCA Cycle was applied to propose corrective and preventive action plans aimed at reducing recurrences and improving process performance. It is concluded that the integration between quality management tools and technical supervision in construction is essential for standardizing services, reducing rework, and complying with performance standards.

Keywords: Quality management system. Ishikawa Diagram. PDCA Cycle. Continuous improvement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Construção sendo o maior setor de crescimento no PIB no ano de 2024.....	11
Figura 2 - Ciclo virtuoso da cadeia serviço-lucro.....	12
Figura 3 – Ciclo da qualidade.....	16
Figura 4 – Exemplo de ficha de verificação de serviço.....	18
Figura 5 - O ciclo PDCA	19
Figura 6 – Diagrama de Ishikawa.....	21
Figura 7 – Sistematização cronológica da pesquisa	23
Figura 8 – Gráfico de barras das taxas de reprovações de cada sistema	28
Figura 9 - Diagrama de Ishikawa para os sistemas de vedações verticais baseado na revisão bibliográfica.....	32
Figura 10 – Relatório de Alvenaria Não Estrutural	34
Figura 11 – Relatório de Reboco.....	35
Figura 12 – Relatório de Pintura	36
Figura 13 – Relatório de Esquadrias	36
Figura 14 – Reprovações alvenaria não estrutural	38
Figura 15 - DS Controle de equipamentos	40
Figura 16 - Ferramentas de execução de serviço desgastadas.....	41
Figura 17 – Reprovações do reboco	41
Figura 18 – FVM Argamassa Industrializada	41
Figura 19 – Anexos da FVM argamassa industrializada.....	42
Figura 20 – Aspecto “Queijinho” apresentado pela obra	43
Figura 21 – Aspecto “Casca de laranja” apresentado pela obra	43
Figura 22 – Reprovações do serviço de pintura interna	44
Figura 23 – PEIS pintura interna	45
Figura 24 – Inconformidade aderência reboco (lado A).....	46
Figura 25 – Inconformidade aderência reboco (lado B).....	47
Figura 26 – Inconformidade aderência reboco (lado C).....	48
Figura 27 –Ficha de má aderência reboco	48
Figura 28 – Reboco deslocando, após um dia chuvoso	49
Figura 29 – Reprovações das esquadrias de alumínio.....	50
Figura 30 – Ficha de verificação das esquadrias de alumínio	50
Figura 31 – Relatório das FVM’s de esquadrias de alumínio, da obra.	51
Figura 32 – Ciclo PDCA da mão de obra com baixa qualificação.....	52

Figura 33 – Ciclo PDCA sobre ferramentas desgastadas e inadequadas	54
Figura 34 – Ciclo PDCA dos materiais inconformes	55
Figura 35 – Ciclo PDCA metodologia de supervisão inconforme	56
Figura 36 – Ciclo PDCA procedimentos inconformes.....	57
Figura 37 – Ciclo PDCA condições climáticas adversas	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Média de Reprovação por sistema – NBR 15575	25
Tabela 2 - Análise da Média de Reprovação por sistemas da obra em questão	27

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

DS – Documento Suporte

FVM – Ficha de Verificação de Material

FVS – Ficha de Verificação de Serviço

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO – International Organization for Standardization

NBR – Norma Brasileira

PDCA – Plan, Do, Check, Act (Planejar, Executar, Verificar e Agir)

PEIS – Procedimento de Execução e Inspeção de Serviço

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA	13
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo geral.....	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
CAPÍTULO 2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 ISO	14
2.2 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	15
2.3 FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO.....	16
2.4 CICLO PDCA.....	18
2.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	20
2.6 NBR 15.575/21 – NORMA DE DESEMPENHO	21
CAPÍTULO 3 METODOLOGIA.....	23
3.1 ELABORAÇÃO DO PAINEL DE AVALIAÇÃO DAS FICHAS DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO	24
CAPÍTULO 4 ANÁLISE DE RESULTADOS	27
4.1 ELABORAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	29
4.1.1 Identificação das causas com base na literatura	30
4.1.2 Mapeamento das causas dos serviços em obra.....	32
4.2 ANALISES DAS NÃO CONFORMIDADES DOS SERVIÇOS.....	37
4.2.1 Mão de obra desqualificada.....	37
4.2.2 Ferramentas desgastadas	39
4.2.3 Material inadequado	39
4.2.4 métodos inconformes	42
4.2.5 Condições climáticas desfavoráveis.....	44
4.2.6 Procedimentos inconformes	49
4.3 CICLO PDCA PARA OS SISTEMAS INCONFORMES ANALISADOS	52
4.3.1 Ciclo da mão de obra com baixa qualificação.....	52
4.3.2 Ciclo ferramentas desgastadas	53
4.3.3 Ciclo dos materiais inconformes	54
4.3.4 Falha na supervisão técnica.....	55
4.3.5 Procedimentos inconformes	56
4.3.6 Meio ambiente.....	58

CAPÍTULO 5 CONCLUSÕES	60
REFERÊNCIAS	62

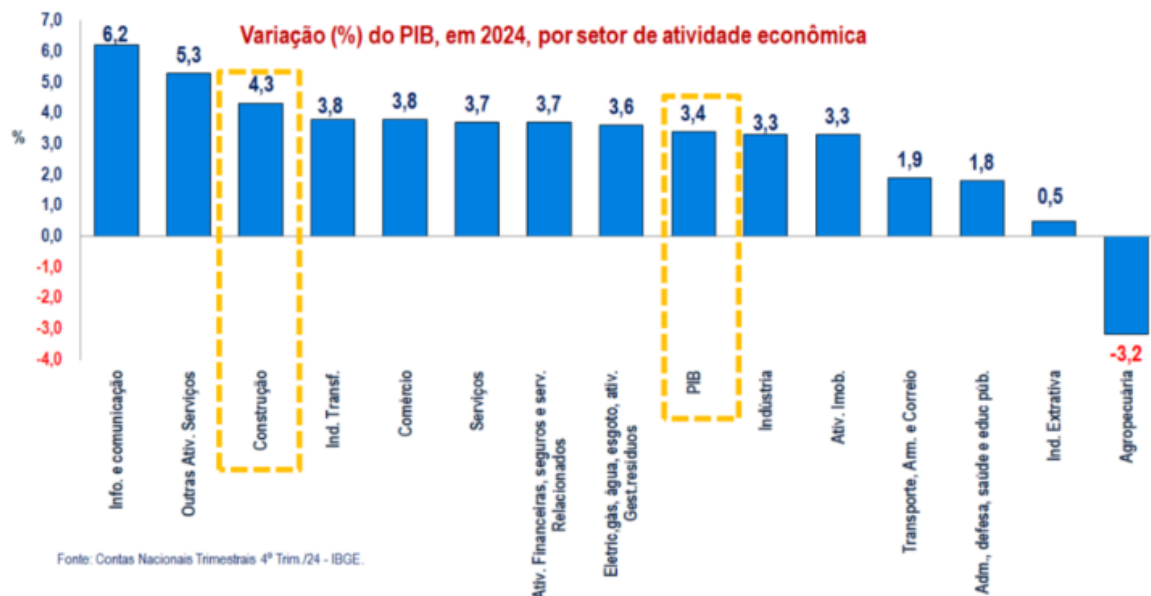
.

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO

A norma ISO 9001:2015 estabelece que, a melhoria contínua deve ser embasada na análise crítica de resultados e no rastreio de oportunidades de aprimoramento dentro da organização. A norma orienta que “a organização deve considerar os resultados de análise e avaliação e as saídas de análise crítica pela direção para determinar se existem necessidades ou oportunidades que devem ser abordadas como parte de melhoria contínua” (ABNT, 2015, p. 22).

O setor da construção civil vem se intensificando ao longo dos anos. Dentro do contexto econômico nacional, a Construção Civil figurou como o terceiro setor de maior crescimento no PIB em 2024 (CBIC, 2024). Na Figura 1, é evidenciada a relevância do setor construtivo, o que promove o desenvolvimento econômico nacional. Nesse cenário, para ter uma proeminência no setor construtivo, o empreendimento deve se qualificar e se inovar. Segundo a ISO 9001 (2015), a implantação de um sistema de gestão da qualidade é uma estratégia de negócio para uma corporação que pode ajudar a intensificar seu desempenho global, tendo um resultado de uma base sólida e duradoura.

Figura 1 - Construção sendo o maior setor de crescimento no PIB no ano de 2024.



Fonte: Contas Nacionais Trimestrais – 2º Trimestre de 2024, IBGE, 2024

Com o objetivo de atender as exigências e necessidades do mercado imobiliário, as empresas da construção civil estão buscando um padrão de melhoria contínua de seus processos e um produto final com qualidade cada vez mais alta. (Santos et al., 2022). Nessa abordagem,

pode-se afirmar que a qualidade é um fator concludente, e que, em uma corrida pela liderança, a empresa que tem possui gestão adequada e utilizada dos parâmetros de qualidade, sairá na frente na disputa de mercado. Diante disso, é clara a importância da inovação de processos na construção civil, atentando se cada vez mais ao produto de entrega final ao cliente.

Em conformidade com os princípios da gestão da qualidade, conforme a ISO 9001:2015, o sucesso do empreendimento está relacionado à sua capacidade de identificar e atender às necessidades das partes interessadas, sobretudo dos clientes, implantando uma relação pautada com base na confiança agregando valor em cada interação. Desse modo, é de fato estabelecido entre as empresas que buscam uma alta gestão da qualidade, uma atenção especial a satisfação dos clientes, sendo esse um dos principais focos da organização.

A relação Satisfação do cliente x aumento do lucro, é uma questão muito pesquisada, uma vez que o aumento da receita de um empreendimento pode ser relacionado a satisfação dos clientes com o produto vendido. Para Reis et al. (2004), a questão "cadeia serviço-lucro" representa sequenciamento de associações que formam uma prestação satisfatória e lucrativa de serviços, conforme proposta por Heskett, Sasser Jr. e Schlesinger (2002). Na Figura 2 apresentada por Reis et al. (2004), é evidenciada esse ciclo, tendo como força motor a participação dos funcionários.

Figura 2 - Ciclo virtuoso da cadeia serviço-lucro



Fonte: Adaptado de REICHHELD (1996), HESKETT, SASSER JR. e SCHLESINGER (2002), apud REIS et al. (2004)

A partir do estudo de Juran (2015), no qual cita a trilogia da qualidade e enfatiza o fato de que o primeiro passo no processo de deve haver a identificação das necessidades dos clientes.

Partindo desse princípio e alinhando-se à ideia de melhoria contínua, estabelece-se a necessidade de estudar os processos de qualidade que ocorrem antes da entrega ao cliente. Nesse sentido, com base no trabalho supracitado, será realizado um estudo de caso que avaliará, nos serviços que vão desde a obra bruta até a obra fina, que apresentam maior incidência de erros e quais melhorias devem ser implementadas para evitá-los, utilizando os sistemas do diagrama de Ishikawa e do ciclo PDCA.

1.1 JUSTIFICATIVA

A ascendente demanda por qualidade nos serviços da construção civil, em conjunto com a urgência de minimizar falhas, com o objetivo de aumentar a eficiência dos processos, torna primordial o uso de ferramentas da qualidade. Nesse contexto, o tema “Verificação e Melhoria Contínua dos Serviços em Obras: Um Estudo de Caso com Aplicação do Ciclo PDCA e Diagrama de Ishikawa” é relevante, uma vez que busca a identificação das principais não conformidades em obras e sugerir melhorias com base na verificação e melhoria contínua dos processos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo geral a identificação de maiores incidências de não conformidades em serviços executados e promover a melhoria contínua dos serviços, tendo em vista da especificidade do estudo de caso de uma obra.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar as fichas de verificação utilizadas na execução de serviços da obra;
- Identificar as maiores incidências de não conformidades nesses serviços;
- Investigar as causas para essas não conformidades, tendo em vista o estudo de caso da obra específica;
- Propor um plano melhorias contínuas para minimizar essas recorrentes não conformidades.

CAPÍTULO 2 REVISÃO DA LITERATURA

A construção civil, é um dos setores mais relevantes para o desenvolvimento econômico e social, devido ao seu significativo potencial de gerar empregos, promover renda e estimular a economia por meio de investimentos (CUNHA, 2011). Diante da narrativa de qualificar o setor construtivo, torna-se contundente o cumprimento de requisitos de desempenho estabelecidos por normas técnicas, uma vez que essas exercem papel essencial na padronização dos processos e na garantia da qualidade dos serviços prestados pelo empreendimento.

Nesta revisão teórica, serão abordados os principais conceitos pertencentes à gestão da qualidade na construção civil, em destaque os métodos de verificação e melhoria contínua dos serviços em obras. Serão apresentados temas como as normas técnicas e a padronização e controle da qualidade, o uso de ferramentas qualitativas, como o Ciclo PDCA e o Diagrama de Ishikawa, e sua aplicabilidade prática no dia a dia dos canteiros de obras. Além disto, irá ser abordada a importância da indicação de não conformidades nas verificações de serviços. O embase teórico desta revisão fundamenta-se em literatura acadêmica, normas regulamentadoras e documentos técnicos.

2.1 ISO

A ISO (International Organization for Standardization)¹ é uma entidade não governamental, que tem como objetivo elaborar normas técnicas reconhecidas internacionalmente, afim de promover a padronização de sistemas, produtos e serviços. Tais normas amparam como referenciais globais que asseguram a eficiência, segurança, qualidade e confiabilidade, em diversos setores da economia (ABNT, 2015).

Para Ferreira e Mendes (2018), a adoção de normas ISO permite que as organizações padronizem seus processos, aperfeiçoem a sua gestão de forma contínua e atendam com maior regularidade às necessidades das partes interessadas, o que positivamente contribui para o aumento da competitividade e qualidade do mercado. Em virtude de que quanto maior o número de empresas qualificadas, maior o número de produtos eficientes no mercado.

¹ Organização Internacional para Padronização

No setor da construção civil, o uso das normas ISO é pertinente para garantir conformidade técnica, gestão de qualidade e diminuição de não conformidades, uma vez fundamental para a entrega de obras eficientes e que satisfaçam o cliente.

A ISO 9001, aborda o Sistema de Gestão da Qualidade. Atualizada em 2015, essa norma fundamenta em objetivos como foco no cliente, liderança, abordagem por processos e melhoria contínua (ABNT, 2015). A aplicação da norma em um canteiro possibilita à organização definir padrões internos, monitorar resultados, e implementar ações de correção e prevenção, pautadas no processo de melhoria contínua.

Diante disso, compreender os princípios da ISO e sua aplicação prática é fundamental para organizações que buscam excelência operacional e gestão eficiente, principalmente em setores como a construção civil, em que a qualidade dos serviços projeta diretamente a segurança, a durabilidade e o desempenho das construções.

2.2 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Conforme a NBR ISO 9001:2015 a gestão da qualidade é uma ferramenta com a função de apresentar as técnicas fundamentais de maneira que prossigam na evolução do caminho da qualidade e consequentemente satisfaçam os clientes. A qualidade é um conjunto de características unificadas que satisfazem os requisitos, são um grupo que tem como objetivo a entrega de um produto unificado que satisfaz as necessidades e expectativas do cliente final,

É cada vez maior a necessidade da implementação do sistema de gestão da qualidade (SGQ) que trabalhem de forma esclarecedora com relação ao controle da qualidade, leis, constatações e processos na área da construção civil, pois, haverá um elevado índice de retorno, sejam construtoras de pequeno ou grande porte (Santos, 2020).

Segundo Souza, (2002) há um ciclo da qualidade que mostra os passos do processo de produção da realização da construção. A Figura 3 representa o ciclo propostos por etapas pelo programa da fase inicial a fase final, ilustra desde o planejamento até ao atendimento das necessidades dos clientes. Dessa forma, para ter esse resultado, a fase inicial é a construção do projeto, a fabricação dos materiais, a execução da obra é a etapa de manutenção e operação, baseada num princípio unificador da qualidade.

Figura 3 – Ciclo da qualidade



Fonte: Souza (2002)

Com isso, o sistema de gestão da qualidade se trata de um conjunto de métodos e pequenas regras que realizado de maneira correta tem a função de guiar os setores da empresa a trabalhar de maneira adequada e no seu determinado tempo de função, dessa forma, o foco da equipe está apontado no propósito da empresa em ter seu diferencial. Maranhão, (1994).

Ademais, o resultado de melhorias contínuas, diminuição de custos e retrabalhos, aumento da produção e alta satisfação do cliente, é baseado no principal objetivo do sistema de gestão da qualidade segundo Duarte et al. (2020)

2.3 FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO

A ficha de verificação de serviço (FVS) é uma ferramenta utilizada para controle e registro de conformidades de serviços de determinadas etapas da execução da obra que se associam a critérios previamente estipulados em projeto e normas técnicas.

Para a ISO 9001:2015, é necessário implementar métodos eficazes de monitoramento e verificação da conformidade dos processos produtivos (ISO, 2015). Nesse sentido, a utilização de fichas de verificação de serviço corresponde a uma forma prática de proporcionar o cumprimento dos requisitos técnicos estabelecidos ministrar registros documentados para análise e melhoria contínua, uma vez que com base no maior número de falhas, é pertinente mudar o processo do empreendimento.

Os serviços deverão ser acompanhados e controlados segundo procedimentos de execução e fichas com critérios de inspeção que sejam devidamente aprovados pelo representante do cliente. (SANTOS, 2003).

Para Oliveira (2014) a finalidade da FVS (Ficha de Verificação de serviço) é a supervisão de dados e não sua análise, entretanto, a ficha aponta os problemas dos processos possibilitando ser implementado um ciclo PDCA com maior eficácia. Os documentos classificam as condições no início do serviço, as condições durante sua execução e a entrega. O uso eficaz de uma FVS é possível observar uma minoração de retrabalhos, demolições, custos e resíduos de construção

O preenchimento da FVS tem como objetivo de analisar o serviço executado, mas de forma visual e criteriosa, apresentar as verificações padrões, mantendo assim um padrão de conferência e imparcialidade de verificação. Assim, o registro da ficha deve ser seguindo cada critério implantado pelo procedimento da construtora. Caso, haja um preenchimento ineficaz, a funcionalidade da ficha se perde.

As fichas de verificação de serviço devem ser de fácil entendimento e manuseio, para que assim o responsável pela conferência consiga conferir o serviço executado com facilidade, e ainda sim registrar possíveis conformidades e não conformidades de forma prática e eficiente. Na Figura 4, é evidenciado um modelo de FVS, utilizado na execução do contrapiso, de um empreendimento situado na cidade de Jataí, Goiás. O documento tem como finalidade registrar de forma padronizada, as inspeções com base no procedimento definido pelo empreendimento, o que permite o controle da qualidade do serviço.

No estudo em questão, as fichas foram utilizadas como ferramentas de acompanhamento dos serviços executados, possibilitando a identificação de falhas recorrentes, padrões de não conformidade e oportunidades de melhoria contínua. As informações registradas nas FVS foram analisadas com base no ciclo PDCA e representadas graficamente por meio do Diagrama de Ishikawa.

Figura 4 – Exemplo de ficha de verificação de serviço

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE											
FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO										IDENTIFICAÇÃO	REVISÃO
CONTRAPISO										FVS 18	01
SERVIÇO: CONTRAPISO			OBRA:			LOCAL:					
Nº	Item de Inspeção	Método de Verificação	Tolerância	Verificações						Nome dos Funcionários	
				Ambiente	Data	Ambiente	Data	Ambiente	Data		
1	Condições para início dos Serviços	Verificar limpeza do local. A Marcação de Alvenaria deve estar concluída.	-								
2	Nível das Taliscas	Utilizar o nível para verificar.	-								
3	Aplicação da Ponte de Aderência	Verificar molhagem/polvilhamento cimento (aplicação de polímero).	-								
4	Desnível entre ambientes	Verificar através de trena metálica após o término do taliscamento.	±2 mm								
5	Inclinação	Verificar a inclinação para o ralo jogando água no piso.	-								
6	Acabamento da Superfície	Verificar visualmente após a conclusão do contrapiso.	-								
7	Limpeza	Verificar a limpeza do local.	-								
Legenda		Ainda não inspecionado: Em Branco Não se Aplica: NA Aprovado: O Reprovado: X Aprovado após Reinspeção: V									
Ocorrência de não conformidade e tratamento											
Nº	Data	Descrição do problema	Solução proposta (Disposição)	Reinspeção							
				Data	Respons.						
Mão de obra: () Própria () Terceirizada			Nome da empresa:								
Data de abertura da FVS (Início do serviço):		Data de fechamento da FVS (Término do serviço):		Responsável por Aprovar a FVS (Mestre/Encarregado):				Visto do Engenheiro:			

Fonte: Adaptado de modelo profissional de Ficha de Verificação de Serviço (2025).

2.4 CICLO PDCA

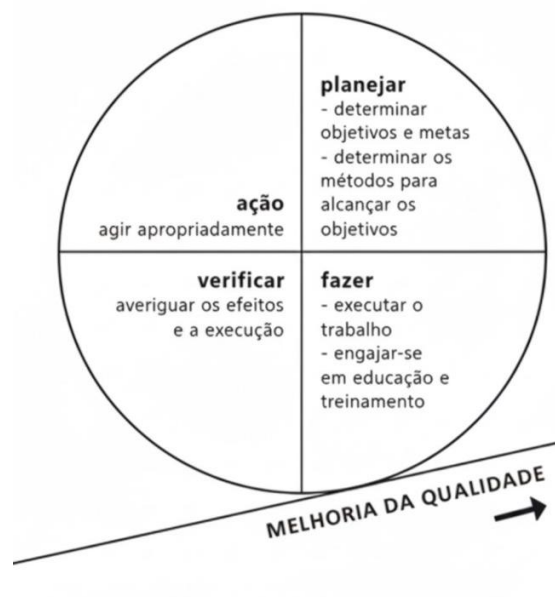
O Ciclo PDCA é um mecanismo da gestão da qualidade, aplicado para promover melhoria contínua de processos. É um ciclo formado por quatro fases: Plan, Do, Check, Act (Planejamento, Execução, Análise e Ação). Segundo Carpinetti, Gerolano e Miguel (2010), quando a última fase é concluída, é reiniciado o ciclo, assim tem o objetivo de identificar novas oportunidades de melhoria.

O uso do PDCA tem como foco reduzir as falhas, sendo monitoradas logo no início do processo, promover planos de ação para tais e ainda fortalecer o processo de tomada de decisão. A abordagem de um processo sistemático no empreendimento, tendo como foco a melhoria contínua, é um propósito da empresa, para minimizar retrabalhos e custos. Para Ramos e Bitencourt (2017), a melhoria contínua promove procedimentos constantes de aprendizagem organizacional, que é um fator determinante para o crescimento de uma empresa.

Na primeira fase do ciclo PDCA, intitulada como Planejamento (Plan), é feito o mapeamento dos processos com o intuito de identificar oportunidades de melhoria, possíveis problemas e suas referentes causas. Baseada nessa análise, são estabelecidas as soluções mais coerentes e é montado um plano de ação estruturado, que visa à implementação das melhorias definidas. Segundamente, inicia-se a etapa de Execução (Do), em que os encarregados colocam em execução o que foi planejado, aderindo a um cronograma já estabelecido.

A terceira fase, Verificação (Check), equivale a análise dos resultados alcançados, os comparando com os alvos definidos, com o objetivo de avaliar a eficiência das ações implementadas. Por conclusão, na etapa de Ação (Act), é realizada a padronização dos processos, se caso, os resultados forem satisfatórios ou, caso contrário, é revalidado todos os pontos críticos, para reiniciar o ciclo com as possíveis correções. Esse processo contínuo tem como os objetivos implementar sistematicamente as melhorias. A Figura 5 ilustra o funcionamento do Ciclo PDCA.

Figura 5 - O ciclo PDCA



Fonte: SALEME E STADLER, 2012, p. 28

Na realidade o movimento cíclico do PDCA pode identificar novos problemas ou avanços a cada ciclo realizado, com vistas à melhoria contínua. Isso se deve ao fato de que muitos problemas somente são visíveis após a realização de um ciclo anterior. Por exemplo, o real problema apresentado na deformação de um material plástico, danificado na ocasião de seu manuseio, poderia ser uma falha na própria resistência do material, em vez de um manuseio inadequado. (SALEME; STADLER, 2012, p. 29).

Diante disso, fica clara a necessidade do uso dessa ferramenta de qualidade, para a compilação com as FVS preenchidas, tornando um processo cíclico que terá como enfoque as soluções das não conformidades e a tomada de decisão para uma melhora significativas nos procedimentos da construtora.

2.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

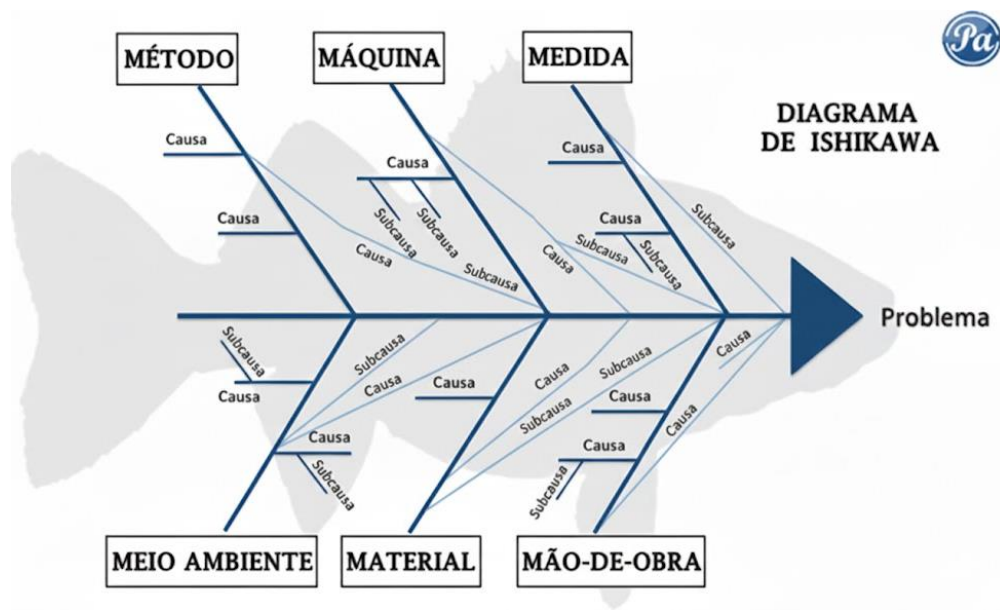
O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa e efeito ou diagrama espinha de peixe, é um instrumento da qualidade desenvolvida pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa na década de 1960. Seu objetivo principal é facilitar a identificação, categorização e análise das causas que originam um determinado problema ou não conformidade dentro de um processo (ISHIKAWA, 1986).

Essa ferramenta visual é muito utilizada na gestão da qualidade, pois permite uma visualização clara das possíveis causas-raiz de um efeito indesejado. Por ser uma estrutura em formato de espinha de peixe, o problema principal é instalado na "cabeça", já as "espinhas" simbolizam os grupos de causas que devem ser investigadas.

Na construção civil, o uso do Diagrama de Ishikawa é pertinente na análise de falhas periódicas. Ao relacionar a ferramenta ao Ciclo PDCA com a execução dos serviços, é realizável estruturar ações de correção eficazes e promover a melhoria contínua dos serviços, baseada nas causas reais e não só sintomas.

Para Paladini (2012), o diagrama promove um raciocínio lógico e coletivo, tornando o ideal para o trabalho em grupo e tomada de decisões baseada em evidências. Nesse sentido, é viável estruturar diagramas de Ishikawa para serviços que mais tendem a ter não conformidades.

Figura 6 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: BEZERRA, F. (2014).

Diante disso, é correto compilar o uso das fichas de verificação de serviço com o Diagrama de Ishikawa, uma vez que para analisar as possíveis soluções das não conformidades é imprescindível analisar as causas que levaram para essas falhas.

2.6 NBR 15.575/21 – NORMA DE DESEMPENHO

A NBR 15575/21 chamada de Norma de Desempenho, é uma das referências quando o assunto é qualidade de edificações habitacionais no Brasil. Ela define quais são os requisitos mínimos que cada sistema da obra — como estrutura, piso, paredes, telhado, entre outros — deve atender durante sua vida útil (ABNT, 2021).

A norma é dividida em seis partes, cada uma há um foco no seu conjunto de sistemas específicos:

- Parte 1 – Requisitos Gerais: determina os conceitos e condições vigentes para aplicação da norma em todo e qualquer projeto.
- Parte 2 – Sistemas Estruturais: trata da segurança, estabilidade e durabilidade da estrutura (fundação, pilares, vigas etc.).
- Parte 3 – Sistemas de Pisos: foca no conforto térmico e acústico, resistência e segurança ao caminhar.

- Parte 4 – Sistemas de Vedações Verticais: aborda as paredes internas e externas, cobrindo temas como isolamento acústico, estanqueidade à água e durabilidade.
- Parte 5 – Sistemas de Coberturas: trata da proteção contra chuva, conforto térmico e facilidade de manutenção das coberturas.
- Parte 6 – Sistemas Hidrossanitários: fala sobre instalações hidráulicas, vazão, ruídos e funcionamento adequado.

Conforme o artigo 618 do Código Civil Brasileiro de 2002 (BRASIL, 2002), os contratos de construção de edificações, tem como vigência que a construtora responderá durante o prazo de 5 (cinco) anos pela estabilidade e segurança do empreendimento. Diante disso, fica clara a necessidade de que a construção de edifícios estabelece um padrão de segurança e uma busca pela excelência de desempenho da sua obra.

Para Terra e Carvalho (2020), seguir os critérios estabelecidos pela norma tem como resultado a contribuição para que a edificação tenha um desempenho com qualidade, mas que de fato atenda aos requisitos técnicos exigidos. Por isso, a verificação contínua dos serviços executados torna-se essencial ao longo de toda a obra.

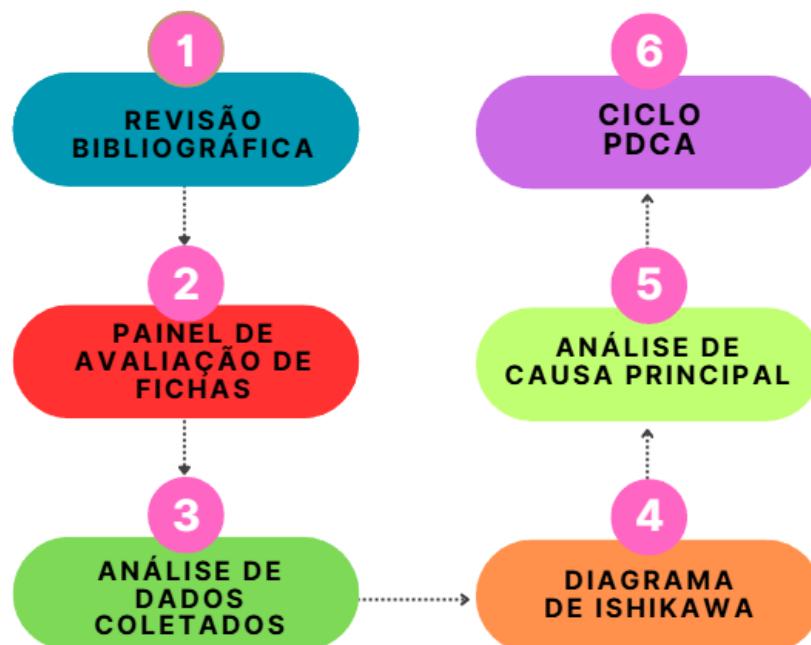
CAPÍTULO 3 METODOLOGIA

O presente estudo busca fazer uma pesquisa aplicada, com uma abordagem quantitativa e qualificativa, baseada em um estudo de caso de uma obra, situada na cidade de Jataí, Goiás. Com o objetivo de promover verificação de não conformidade e melhoria contínua dos serviços em obra, através da análise de não conformidades e aplicação de ferramentas da qualidade, como o Diagrama de Ishikawa e o Ciclo PDCA.

Para Gil (2002), a pesquisa é um procedimento sistemático e racional, cujo o objetivo é fornecer respostas para os problemas formulados. Sua necessidade surge, quando não há informações suficientes disponíveis e/ou quando os dados existentes se encontram organizados de maneira desestruturada.

Para alcançar o objetivo principal deste trabalho — a busca pela melhoria contínua —, foi feita uma abordagem sistêmica, em que foram analisadas as etapas do processo representadas na Figura 7. Cada uma dessas etapas foi mapeada com embasamento teórico de normas regulamentadoras, de forma a fundamentar a proposta e alcançar o objetivo principal.

Figura 7 – Sistematização cronológica da pesquisa



Fonte: Autoria própria (2025)

Inicialmente, foi feito uma revisão bibliográfica, em que foi identificada os métodos da gestão da qualidade que possam ser usados para o mapeamento e monitoramento dos processos.

Essa revisão da literatura, possibilitou a integração de análises fundamentais de normas regulamentadoras, assim possibilitou o processo ser dividido entre o que é o ideal e o que é não conforme em verificação de serviços.

Seguindo, foi elaborado um painel de avaliação e mapeamento das fichas de verificação referentes a um empreendimento de construção residencial vertical, localizado na cidade de Jataí – GO. Cada item das fichas foi analisado, considerando a quantidade de verificações realizadas em campo, o número de reprovações e a respectiva taxa de não conformidade. Essa análise permitiu identificar o serviço com maior índice de reprovações, possibilitando diferenciar as causas dos efeitos associados ao desempenho insatisfatório registrado na ficha correspondente.

A escolha desse empreendimento se deu ao fato de que a construtora já conta com um sistema de gestão da qualidade implantado, além de utilizar uma plataforma online para registrar e acompanhar as informações da obra de forma organizada e acessível. Por isso, este trabalho não tem como foco analisar detalhadamente o conteúdo de cada Ficha de Verificação de Serviço, mas sim utilizar essas fichas como fonte de dados para entender onde ocorrem mais erros, refletir sobre suas causas e sugerir caminhos para reduzir as falhas e promover a melhoria contínua nos serviços executados.

3.1 ELABORAÇÃO DO PAINEL DE AVALIAÇÃO DAS FICHAS DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO

A execução deste estudo tem como um dos principais objetivos identificar os serviços com maior incidência de não conformidades em uma obra da cidade de Jataí/Goiás. Para isso, foi confeccionado um Painel de Avaliação das Fichas de Verificação de Serviço (FVS), com o objetivo de reunir e organizar as informações registradas durante as inspeções de qualidade.

Esse painel permite visualizar de forma clara e objetiva quais sistemas, estipulados pela NBR 15575, exibem as maiores taxas de reprovação, indicando os pontos mais críticos em relação à conformidade dos serviços executados. Dessa forma, torna-se possível conduzir ações corretivas e preventivas mais eficazes, permitindo a melhoria contínua dos métodos construtivos.

Para a elaboração do painel de avaliação das Fichas de Verificação de Serviço (FVS), considerando o início da obra em agosto de 2023 e sua conclusão prevista para 2026, não foi

possível realizar a verificação completa neste trabalho. Assim, como etapa inicial, foram acessados os dados disponíveis na plataforma de gestão da qualidade da construtora, o Melius Qualidade², onde as fichas são registradas conforme o andamento e a execução dos serviços. Cada etapa concluída no canteiro de obras é preenchida uma FVS, que verifica se os critérios técnicos elaborados pelos procedimentos da empresa foram atendidos. Quando é encontrada uma não conformidade, a ficha permanece em aberto na plataforma até que o problema seja resolvido e o serviço reavaliado, colocando a medida corretiva.

Essa metodologia contínua de registro e acompanhamento possibilita controlar melhor a qualidade da obra e distinguir falhas com precisão. Para Campos (2004), manter um histórico organizado das verificações permite com facilidade a análise de desempenho e auxilia encontrar oportunidades de melhoria, contribuindo para a eficiência da gestão da qualidade.

Com base nessas informações, foi elaborada uma planilha em Excel, esquematizada para organizar e facilitar a leitura dos dados, que pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 - Média de Reprovação por sistema – NBR 15575

Média de Reprovação por Sistema – NBR 15575						
Sistema (NBR 15575)	Elemento de Serviço	Nº de Fichas	Itens Avaliados	Ocorrências de Reprovação	Taxa de Reprovação	Média de reprovações de cada sistema

Fonte: Autoria Própria (2025)

A planilha foi estruturada com sete colunas principais:

- 1ª coluna: apresenta os sistemas definidos pela NBR 15575, como estrutura, piso, vedações, cobertura, entre outros;
- 2ª coluna: lista os elementos de serviço que fazem parte de cada sistema (por exemplo, pintura, laje, fachada, impermeabilização etc.);
- 3ª coluna: exibe o número de fichas de verificação registradas para cada item;

² Melius Qualidade é uma plataforma de gestão voltada para a verificação da qualidade dos materiais e serviços e segurança das obras. Fundada em 2020, pelo engenheiro civil, Eduardo Carvalho Paiva, que atua como auditor externo do Instituto de Certificação do Brasil (ICQ), tem que objetivo ser uma ferramenta para lançamentos diários dos serviços que acontecem diariamente na obra.

- 4ª coluna: indica quantos itens foram avaliados dentro dessas fichas;
- 5ª coluna: informa quantas reprovações ocorreram;
- 6ª coluna: indica as taxas de reprovações, calculadas com base na relação entre reprovações e itens avaliados;
- 7ª coluna: exibe as médias das taxas de reprovações dos sistemas da NBR 15575.

Dessa forma, a análise é baseada nos dados reais da obra em estudo, obtidos a partir dos registros lançados na plataforma de gestão Melius. Esse item está diretamente relacionado a um dos objetivos específicos desse trabalho, de analisar as Fichas de Verificação de Serviço (FVS) utilizadas durante a execução dos serviços da obra.

CAPÍTULO 4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Este trabalho teve como foco analisar qualidade dos serviços executados em uma obra habitacional, por meio do uso das Fichas de Verificação de Serviço (FVS). Para atender a esse objetivo, procedeu-se ao exame dos registros presentes nas fichas, de modo a identificar as principais incidências de não conformidades. Com esse intuito, elaborou-se uma planilha de consolidação e cálculo das médias de reprovações dos serviços, permitindo avaliar o desempenho dos serviços ao longo do período analisado.

A Tabela 2 apresenta a sistematização das não conformidades identificadas nos serviços executados da obra em estudo. As ocorrências foram organizadas conforme os seis sistemas previstos na NBR 15575:2021 (estrutural, pisos, vedações verticais, cobertura e hidrossanitário) permitindo uma visualização integrada do desempenho de cada sistema e das principais falhas observadas durante o processo construtivo.

Tabela 2 - Análise da Média de Reprovação por sistemas da obra em questão

Análise da Média de Reprovação por sistemas da obra em questão						
Sistema (NBR 15575)	Elemento de Serviço	Nº de Fichas	Itens Avaliados	Ocorrências de Reprovação	Taxa de Reprovação	Média de reprovações de cada sistema
Sistema Estrutural	Fundação	1132	29	98	9%	12%
	Pilar	728	9	71	10%	
	Viga	1008	9	156	15%	
	Laje	1380	9	182	13%	
Sistema de Piso	Talisca	165	6	30	18%	16%
	Contrapiso	933	7	91	10%	
	Impermeabilização de piso	171	4	15	9%	
	Revestimento de piso	144	12	40	28%	
Sistema de Vedações	Elevação de alvenaria não estrutural	1854	16	224	12%	22%
	Reboco	817	11	195	24%	
	Pintura	117	6	36	31%	
	Esquadrias	60	11	16	27%	
Sistema de Cobertura	Forro de gesso	227	7	38	17%	11%
	Impermeabilização da laje	11	5	1	9%	
	Estruturas metálicas	14	7	1	7%	
Sistema Hidrossanitário	Tubulação de água	458	5	45	10%	5%
	Tubulação de esgoto	953	11	29	3%	
	Barriletes e Ramais	32	4	2	6%	
	Abastecimento de água fria e quente	958	10	22	2%	

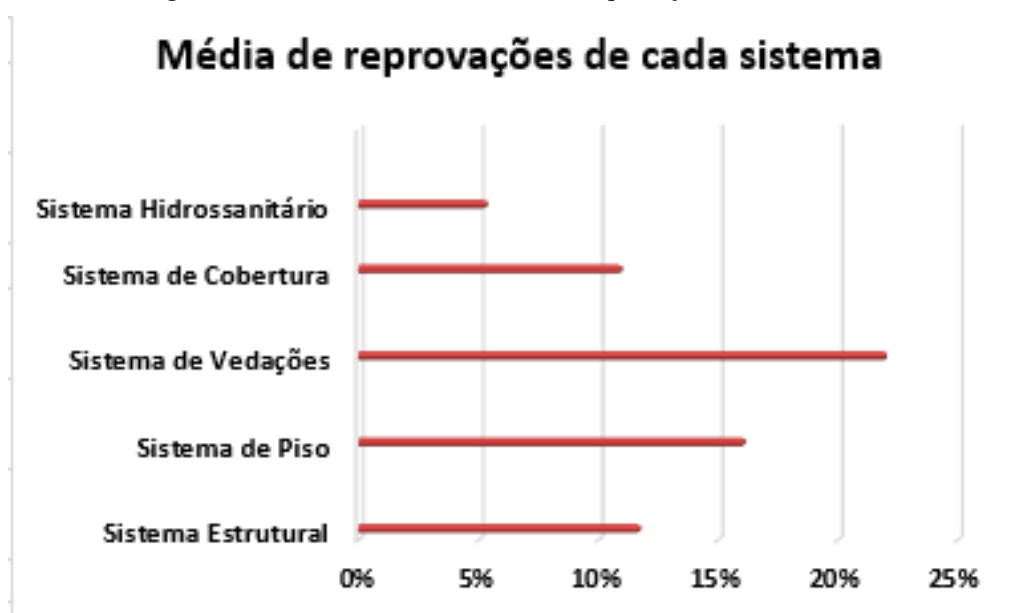
Fonte: Autoria Própria (2025)

Cada linha da planilha indica um elemento específico do serviço inspecionado, juntamente da quantidade de fichas registradas, do número total de itens avaliados, das ocorrências de reprovação, da taxa percentual e da média final de reprovação por sistema. A metodologia utilizada fundamentou-se na extração, organização e sistematização dos dados provenientes das FVS, aplicadas em campo durante a execução das atividades construtivas.

O cálculo da taxa de reprovação de cada item foi realizado por meio da razão percentual entre o número de ocorrências de não conformidade e total de fichas em que aquele item foi avaliado. Esse procedimento permitiu mensurar, de maneira objetiva, a frequência com que cada requisito técnico deixou de atender aos critérios estabelecidos.

Com base nos dados consolidados na Tabela 2, elaborou-se um gráfico de barras representando a média de reprovação por sistema da NBR 15575. Esse recurso visual complementa a análise quantitativa anteriormente demonstrada, ao evidenciar a distribuição percentual das não conformidades entre os seis sistemas avaliados. Desse modo, a Figura 8 destaca, os pontos críticos que demandam maior atenção nas etapas de planejamento, execução e controle da qualidade da obra.

Figura 8 – Gráfico de barras das taxas de reprovações de cada sistema



Fonte: Autoria Própria (2025)

A análise indicou que o Sistema de Vedações apresentou a maior média de reprovação (22%), com ênfase para os serviços de pintura (31%), reboco (24%) e esquadrias (27%). Desse modo, este resultado evidencia a exigência de atenção às etapas que constituem as vedações

verticais internas e externas, uma vez que essas atividades envolvem vários serviços (alvenaria, revestimentos, esquadrias) e estão justamente associadas ao desempenho térmico, acústico e à estanqueidade da edificação, principalmente em edifícios que há vizinhança próximas.

Para compreender as origens desse alto índice, foi elaborado um Diagrama de Ishikawa, que organizou as principais causas em categorias clássicas como Mão de Obra, Materiais, Métodos, Máquinas, Meio Ambiente e Medições. Essa análise foi baseada por referências normativas, como a ABNT NBR 15575-4:2021, e bibliográficas, que reiteram a importância do controle de qualidade desde a execução até a verificação.

Para Silva e Agopyan (2007), os sistemas de vedações são os mais suscetíveis a erros e retrabalhos, por deficiências na compatibilização de projetos uma vez que esse sistema há um número alto de interfaces que devem ser analisadas com outros sistemas da obra em execução, dificultando o controle de tais interfaces em campo.

Diante da maior taxa, fica evidenciada a urgência em descobrir quais são as causas que propiciam para o sistema de vedações verticais ter verificações e entrega de serviços com o número alto de não conformidades conforme o procedimento da construtora e a norma de desempenho.

4.1 ELABORAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA

A dissolução do efeito de altas taxas de reprovações nos sistemas de vedações verticais, atingindo 22% (ver Tabela 2 e Figura 8), requer plano de ações que busquem as causas pra esse número, mas também busque de forma referida em revisões da literatura, autores que tratem do tema.

A Identificação e agrupamento das causas principais de falhas no sistema de vedações verticais (internas e externas), foi realizada através de uma categorização das áreas tradicionais que o Diagrama de Ishikawa propõe: Mão de Obra, Materiais, Métodos, Máquinas (ou Equipamentos), Meio Ambiente e Medições. Essa sistematização foi realizada com base em referências bibliográficas técnicas.

As análises que formaram o Diagrama de Ishikawa, se basearam no conceito original da ferramenta em analisar as possíveis causas de um problema. Segundo Lima (2016), o Diagrama de Ishikawa permite que a equipe entenda e visualize graficamente, as muitas causas que contribuem para o efeito final de um impasse.

De acordo com Gil (2002), a revisão bibliográfica é elaborada a partir de materiais já publicados, especialmente artigos científicos e livros. Para o desenvolvimento deste trabalho, foram analisados livros, artigos, normas e a ferramenta de gestão da qualidade da obra estudada em questão.

A elaboração do Diagrama de Ishikawa foi estruturada em duas etapas principais:

- Diagrama de Ishikawa baseado na revisão bibliográfica, no qual foram identificadas, na literatura, possíveis causas para a elevada taxa de não conformidades no sistema de vedação vertical;
- Diagrama de Ishikawa baseado na análise de dados da plataforma de gestão da qualidade da obra, Mélius, que permitiu identificar, a partir de registros reais, as possíveis causas das não conformidades e reprovações relacionadas ao sistema de vedação vertical.

4.1.1 Identificação das causas com base na literatura

Na categoria de mão de obra e métodos, há diversos motivos que justificam as consequências de situações não conformes. Para Paladini (2012), a baixa qualificação dos profissionais que executam os serviços de vedações verticais influencia diretamente nos erros de execução do sistema. É evidente que quando serviços de elevação de alvenaria e de assentamento de revestimentos são colocados em prática, a determinação de uma mão de obra com pouca qualificação, é um fato determinante na entrega de serviços, uma vez que a NBR 15.575-4:2021, estabelece os sistemas de vedações verticais devem apresentar nível de segurança, com base nas combinações de ações passíveis, que possam acontecer durante a vida útil da edificação habitacional.

Outro fato determinante para não conformidades em vedações verticais, é originário de falhas no treinamento, qualificação ou supervisão técnica durante a execução. De acordo com Paladini (2012), uma vez que não há conhecimento dos critérios estabelecidos pela norma de desempenho, o serviço se torna sucessível a falhas no processo de execução. Em decorrência dessa realidade, quando não há conhecimentos dos procedimentos estabelecidos pela construtora, a supervisão do serviço tende a ter falhas.

No quesito materiais, a qualidade desses é primordial para uma verificação conforme, uma vez que são esses que movem uma boa entrega do serviço. Em atividades em que há uma grande e diversa quantidade, é determinante a organização e distribuição desse de forma

precisa. Para Carpinetti (2010), a falta de padronização de lote de materiais pode gerar variações indesejadas, tanto de cor, tamanho, peso e qualidade.

A qualidade dos materiais é um segregante para uma eficiência de serviço, diante das propriedades dos materiais variam conforme fornecedor e preço a ser pago. Para plataforma de planejamento de construção SIENGE (2025), um processo de compra é eficiente quando a empresa consegue adquirir os itens com qualidade, quantidade, custo e prazos perfeitos.

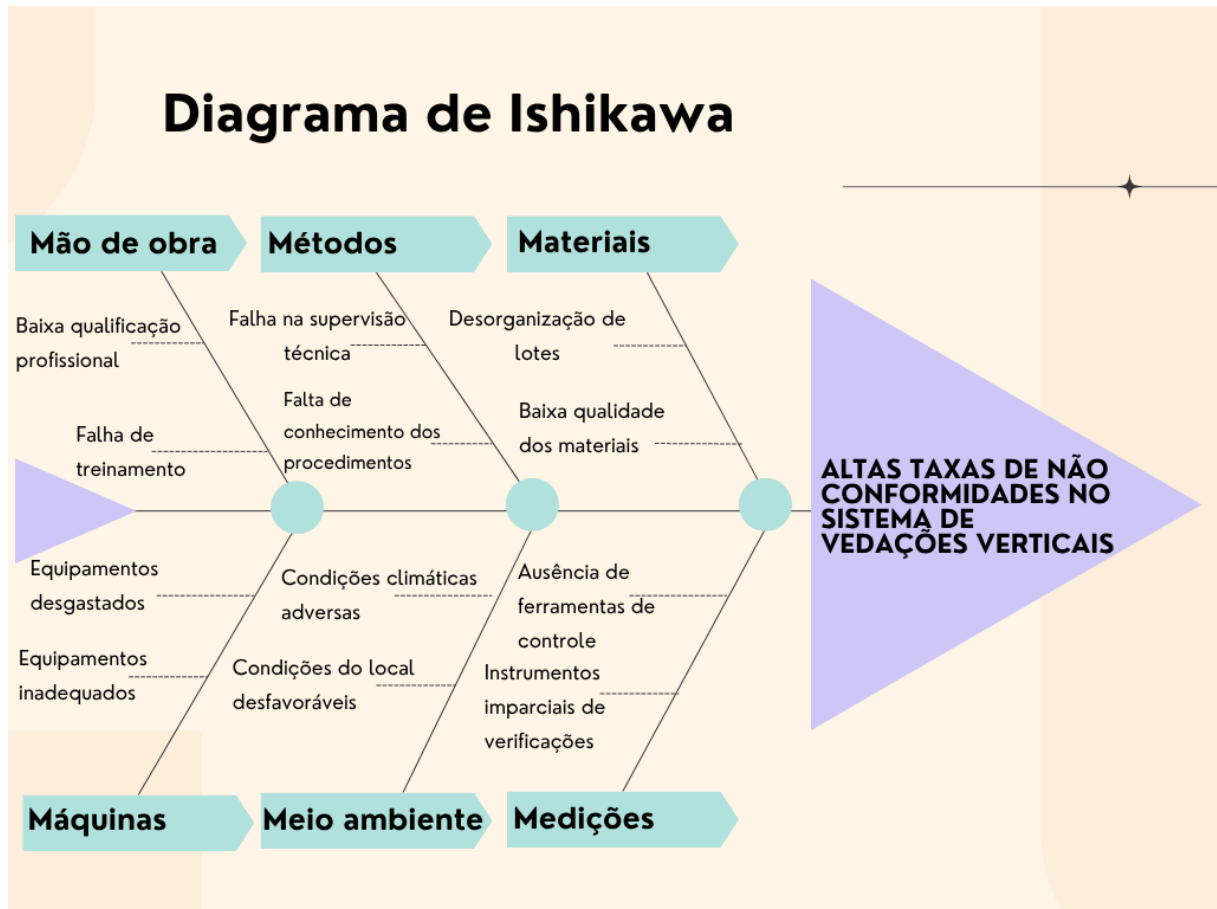
As máquinas usadas na execução dos serviços quando conformes as normas desempenho, tendem a entregar um excelente padrão de execução. Entretanto, quando se há o uso de equipamentos inadequados ou desgastados, como niveladoras ou ferramentas de corte, compromete a precisão da execução, gerando retrabalho (Silva; Agopyan, 2007).

O ambiente em que o serviço é executado é primordial para o adequado desenvolvimento das atividades. Para a execução eficiente de serviços como a elevação de alvenaria não estrutural ou a aplicação de reboco, é indispensável que o local apresente condições favoráveis; caso contrário, a realização do serviço torna-se inviável. Para Agopyan (2007), condições climáticas adversas, como chuvas e ventos intensos, configuram fatores recorrentes na origem de patologias em sistemas de vedação. Nesse sentido, não só o clima interfere no desempenho das atividades, mas também as condições físicas do ambiente de trabalho. Quando o local não oferece suporte adequado, a qualidade da execução e, conseqüentemente, a entrega do serviço para verificação, podem ser significativamente comprometidas

Para a conferência e acompanhamento dos serviços, são necessários instrumentos que torne essas atividades íntegras e imparciais, além de que forneça instruções de medições de acompanhamento de produção e de recorrentes falhas. A ausência de instrumentos de controle de qualidade, como as FVS, e a realização de inspeções apenas visuais tornam a detecção de falhas subjetiva e tardia (CARPINETTI et al., 2010).

Diante de tais evidências, para a verificação das possíveis causas das não conformidades detectadas, é necessária uma visão sistemática dos fatores que influenciam o desempenho do serviço. A Figura 9, apresenta o diagrama de Ishikawa para os sistemas de vedações verticais, que torne visualmente clara a compreensão das origens dessas falhas.

Figura 9 - Diagrama de Ishikawa para os sistemas de vedações verticais baseado na revisão bibliográfica.



Fonte: Autoria própria (2025)

A Figura 9 evidencia as possíveis causas associadas ao elevado índice de reprovação do sistema de vedação vertical. Esse mapeamento foi elaborado com base nos 6 M's propostos pelo Diagrama de Ishikawa, permitindo identificar, de forma sistematizada, os problemas apontados pela literatura. O objetivo dessa análise é subsidiar a proposição de planos de ação voltados à mitigação e à resolução dos principais impasses relacionados à execução e ao desempenho das vedações verticais.

4.1.2 Mapeamento das causas dos serviços em obra

Segundo Marques (2005), um dos princípios de qualidade é a tomada de decisão com base em fatos. A organização tem o papel de promover ações com que visem à maximização da produtividade e à minimização de desperdícios e retrabalhos. Para isso, é necessário que tais decisões sejam baseadas em dados reais e confiáveis, pois assim será possível reduzir custos, aumentar o desempenho operacional e o valor de mercado da organização.

No contexto deste trabalho, o diagrama é empregado como instrumento de apoio à etapa “Check” do ciclo PDCA, permitindo a análise crítica das causas relacionadas às não conformidades registradas nas FVS. Assim, é feita uma comparação das causas teóricas, identificadas na literatura, e as causas reais observadas na obra, verificando em que medida ambas convergem.

Para elaboração do diagrama, são usados os seis grandes grupos tradicionalmente adotados pela ferramenta do diagrama de Ishikawa: método, mão de obra, material, máquina, meio ambiente e medição. A abordagem é construída a partir dos registros reais obtidos na plataforma de gestão da qualidade da construtora, que contém dados de reprovações e apontamentos das Fichas de Verificação de Serviço.

Lucinda (2010) afirma que as ferramentas da qualidade têm como objetivo potencializar as habilidades da equipe, o que possibilita métodos e técnicas para que sejam identificados problemas, sejam analisadas suas causas e encontradas as possíveis soluções. Dessa forma, o uso de uma plataforma de gestão da qualidade, como é a usada no estudo de caso em questão, Melius Qualidade, é fundamental para o preenchimento e o monitoramento das informações diárias dos serviços e materiais.

Analisando o sistema de vedações verticais e seus elementos de serviço (elevação de alvenaria não estrutural, reboco, pintura e esquadrias), uma maneira eficaz de investigar as possíveis causas das não conformidades se baseia na utilização dos relatórios disponibilizados pela plataforma de gestão da qualidade da obra em questão. Nesses relatórios, são examinadas as fichas de verificação de serviço, considerando critérios como o item avaliado, a quantidade de verificações realizadas, o número de reprovações e o índice percentual de reprovação em relação ao total de verificações. Essa ferramenta permite identificar os critérios com maior incidência de reprovações, contribuindo para o mapeamento e a análise das causas que afetam o desempenho dos serviços de vedação.

As Figuras 10 a 13 apresentam os relatórios obtidos da plataforma de gestão da qualidade, correspondentes aos serviços de elevação de alvenaria, reboco, pintura e esquadrias. Esses registros permitem visualizar, de forma quantitativa, os critérios de verificação, as reprovações observadas e o respectivo índice percentual, fornecendo dados para a identificação das etapas com maior incidência de não conformidades.

O relatório referente ao serviço de elevação de alvenaria não estrutural, apresentado na Figura 10, expõe o índice de não conformidade por critério, obtido a partir dos registros de verificação realizados na obra. Observa-se que os critérios “Prumo” e “Limpeza” se destacam com altos índices de reprovação, correspondendo a 34,69% e 34,75%, respectivamente. Outros critérios com índices relevantes são “Aberturas” (20,33%), “Encunhamento” (20,18%), “Alinhamento” (19,85%) e “Juntas” (13,39%), indicando maior ocorrência de não conformidades nessas etapas.

Figura 10 – Relatório de Alvenaria Não Estrutural

Índice de Não Conformidade por Critério				
Serviço: FVS.13.1 - Elevação de alvenaria não estrutural				
Tipo	Critério	Total Rep	Total Ver	Índice(%)
Condições de Início	Limpeza	2	115	1,74
Condições de Início	Condições de Início	1	114	0,88
Condições de Início	Galga da fiada externa	0	110	-
Condições de Início	Chapisco	5	119	4,20
Verificações	Condições de início de serviço	2	117	1,71
Verificações	Alinhamento	26	131	19,85
Verificações	Prumo	51	147	34,69
Verificações	Telas	3	104	2,88
Verificações	Telas	8	109	7,34
Verificações	Aberturas	25	123	20,33
Verificações	Vergas	1	104	0,96
Verificações	Contravergas	9	107	8,41
Verificações	Juntas	15	112	13,39
Verificações	Telas	5	104	4,81
Verificações	Encunhamento	23	114	20,18
Verificações	Limpeza	49	141	34,75
				1 - 16

Fonte: Plataforma Melius, dados da obra em questão

O relatório referente ao serviço de reboco, apresentado na Figura 11, expõe os índices de não conformidade por critério, evidenciando as etapas com maior incidência de reprovações

durante a execução. Observa-se que os critérios “Acabamento” (40,52%), “Limpeza” (31,62%), “Esquadro” (27,78%), “Prumo” (25,58%) e “Planicidade” (24,19%) registraram os maiores índices de reprovação.

Figura 11 – Relatório de Reboco

Índice de Não Conformidade por Critério						
Serviço: FVS.15 - Reboco						
Tipo	Critério	Total Rep	Total Ver	Índice(%)		
Verificações	Condições para início dos Serviços	7	116	6,03		
Verificações	Preparação da base	0	0	-		
Verificações	Telas	0	2	-		
Verificações	Prumo	33	129	25,58		
Verificações	Planicidade	30	124	24,19		
Verificações	Esquadro	35	126	27,78		
Verificações	Taliscas	0	0	-		
Verificações	Taliscas	9	102	8,82		
Verificações	Acabamento	62	153	40,52		
Verificações	Aderência	4	34	11,76		
Verificações	Limpeza	43	136	31,62		

Fonte: Plataforma Melius, dados da obra em questão

O relatório referente ao serviço de pintura interna, apresentado na Figura 12, expõe índices de não conformidade altos em etapas fundamentais do processo de pintura. É observado que os critérios “Emassamento” (97,30%) e “Primeira demão de tinta” (96,97%) concentram os maiores índices de reprovação, evidenciando falhas significativas na preparação e aplicação dos revestimentos.

O relatório referente ao serviço de colocação das esquadrias, apresentado na Figura 13, expõe os índices de não conformidade identificados nas verificações do serviço de esquadria metálica, com base nas Fichas de Verificação de Serviço (FVS) registradas na plataforma de gestão da qualidade. Observa-se que os critérios com maiores índices de não conformidade foram Vidros, Terminalidade e Limpeza, ambos com 100% de reprovação, seguidos de

Guarnições (86,11%) e Guias e escovinhas (85,19%). Esses resultados evidenciam falhas significativas relacionadas ao acabamento e à montagem dos componentes das esquadrias.

Figura 12 – Relatório de Pintura

Índice de Não Conformidade por Critério



Serviço: **FVS.27 - Pintura interna**

Tipo	Critério	Total Rep	Total Ver	Índice(%)
Condições de Início	Preparação sobre a base.	0	65	-
Verificações	Selador	0	0	-
Verificações	Emassamento	36	37	97,30
Verificações	1ª demão de tinta	32	33	96,97
Verificações	Limpeza	7	33	21,21
Verificações	Aspecto Final	1	2	50,00
				1 - 6

Fonte: Plataforma Melius, dados da obra em questão

Figura 13 – Relatório de Esquadrias

Índice de Não Conformidade por Critério



Serviço: **FVS.26.1 - Esquadria Metálica**

Tipo	Critério	Total Rep	Total Ver	Índice(%)
Verificações	Condição de início	2	84	2,38
Verificações	Borracha de Vedação	8	25	32,00
Verificações	Silicone	2	24	8,33
Verificações	Caixilhos	14	25	56,00
Verificações	Trava	9	22	40,91
Verificações	Guias	0	0	-
Verificações	Guias e escovinhas	23	27	85,19
Verificações	Caixilhos	0	0	-
Verificações	Dreno	2	25	8,00
Verificações	Vidros	2	2	100,00
Verificações	Máxim-ar	14	28	50,00
Verificações	Guarnições	31	36	86,11
Verificações	Terminalidade e Limpeza	6	6	100,00
				1 - 13

Fonte: Plataforma Melius, dados da obra em questão

Com base nos relatórios extraídos da plataforma de gestão da qualidade, foram analisados os relatórios referentes as fichas dos sistemas de vedação vertical. Os resultados evidenciam variações altas nos índices de não conformidade entre os critérios avaliados, refletindo tanto aspectos de execução quanto de controle de qualidade em campo.

No serviço de vedações verticais, foi observada um alta concentração de não conformidades nos itens de alinhamento e prumo das alvenarias, fixação de blocos e revestimento de superfícies, apontando possíveis falhas na qualificação da mão de obra e na padronização dos procedimentos de execução.

Dessa forma, foi realizado um mapeamento detalhado das fichas de serviço, de modo a identificar itens semelhantes entre diferentes etapas e sistemas, verificando se as não conformidades possuem causas comuns ou distintas. Essa investigação será conduzida a partir da análise das FVS, nos Diários de Obra e das Fichas de Verificação de Material (FVM), buscando compreender a origem dos desvios e subsidiar as ações de melhoria contínua dos processos contrutivos.

4.2 ANALISES DAS NÃO CONFORMIDADES DOS SERVIÇOS

Segundo a NBR 15575:2021, o sistema de vedações verticais é classificado em externo e interno. O Sistema de Vedação Vertical Externo (SVVE) corresponde aos elementos que limitam verticalmente a edificação em relação ao meio externo, como as fachadas. Já o Sistema de Vedação Vertical Interno e Externo (SVVIE) abrange tanto as fachadas quanto as paredes divisórias internas, responsáveis pela compartimentação dos ambientes.

Com base nos relatórios extraídos da plataforma de gestão da qualidade utilizada na obra, foram analisados os relatórios referentes as fichas dos sistemas de vedação vertical. Os resultados evidenciam variações altas nos índices de reprovações entre os critérios avaliados, refletindo tanto aspectos de execução quanto de controle de qualidade em campo.

4.2.1 Mão de obra desqualificada

No serviço de elevação de alvenaria não estrutural, foi observada um alta concentração de não conformidades nos itens de alinhamento e prumo das alvenarias, fixação de blocos e revestimento de superfícies, apontando possíveis falhas na qualificação da mão de obra e na padronização dos procedimentos de execução.

A análise detalhada dos critérios presentes na FVS de elevação de alvenaria não estrutural revelou altos índices de não conformidades nos elementos de vedação vertical. Os itens que apresentaram as maiores taxas de reprovação foram a irregularidade do prumo, o excedente na junta de argamassa e a execução falha do encunhamento. Conforme a Figura 14, os exemplos de falhas identificados não são isolados, mas sim recorrentes na maioria dos pavimentos analisados. Tal repetição dos mesmos erros, apresenta uma categorização das falhas que se perpetuam ao longo de todo o processo construtivo.

Figura 14 – Reprovações alvenaria não estrutural

REPROVAÇÕES			
ELEVÇÃO DE ALVENARIA NÃO ESTRUTURAL			
31/03/2025 21:04:09	shaft da churrasqueira fora de prumo		
22/03/2025 21:52:59	apresenta junta seca na boneca e na parede lateral esquerda da suite 2		
29/01/2025 10:52:07	Shaft banho 1 fora de prumo com aproximadamente 2cm fora		
29/01/2025 10:33:31	Alvenaria quarto 1 e 2 sem acunhamento		
29/01/2025 10:36:28	Algumas juntas estão com mais de 3cm de espessura		
29/01/2025 10:33:31	Alvenaria quarto 1 e 2 sem acunhamento		

Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Conforme a ABNT (2024), as verificações e o desempenho correto dos sistemas construtivos é relacionado diretamente à execução conforme dos serviços e da qualificação da mão de obra envolvida. A norma ressalta que a qualidade da execução, procedimentos e treinamento da mão de obra, são fundamentais para os requisitos mínimos do desempenho da edificação. Dessa forma, a recorrência de falhas parecidas, evidencia o não atendimento a esses requisitos, apontando uma necessidade de repetição de um treinamento.

De acordo com Jesus (2022), o retrabalho pode ser entendido como consequência da baixa qualificação da mão de obra, já que profissionais bem treinados e capacitados executam os serviços com maior precisão e menor incidência de falhas. A análises dessas não conformidades constata que os mesmos defeitos se repetem, levando a uma falha na qualificação ou no treinamento da mão de obra. A incapacidade de corrigir falhas em serviços idênticos aponta para uma lacuna na competência técnica dos profissionais, o que carece de ações corretivas focadas na capacitação profissional.

4.2.2 Ferramentas desgastadas

No serviço de alvenaria não estrutural, outro fator que contribui para o elevado índice de reprovação é o uso de ferramentas desgastadas, que podem impactar diretamente a qualidade na execução dos serviços. Conforme apresentado na Figura 15, o Documento Suporte (DS) de controle de equipamentos estabelece que, caso a ferramenta utilizada na execução do serviço não seja aprovada no teste de calibração, esta deve ser imediatamente descartada, a fim de evitar erros e inconformidades futuras.

Durante uma das auditorias internas da obra em questão, constatou-se a utilização de ferramentas em estado avançado de desgaste pela equipe de execução (Figura 16), o que configura uma não conformidade em relação aos procedimentos de qualidade estabelecidos pela empresa, comprometendo o desempenho final do serviço.

Na análise das fichas de reboco, revela altos índices de reprovação com base nos itens verificados de acabamento e aderência. Os critérios com as maiores taxas de reprovação foram de acabamento, limpeza e esquadro. Diante de tais evidências, constata-se uma possível falha no material utilizado, tornando-o inadequado para o padrão de desempenho esperado.

4.2.3 Material inadequado

Na Figura 17, são exemplos de falhas na categoria de acabamento, cerca de 40,52% de índice de reprovação. Analisando as verificações, são apresentadas recorrentes itens de acabamento com a massa.

A análise das FVM revelou a ocorrência de reprovações em relação à “Argamassa Industrializada”. Tal item pode comprometer o acabamento do reboco, caso o material esteja inadequado. Na Figura 18, observa-se uma FVM em que o item “aspectos gerais” foi reprovado, indicando que a obra recebeu uma argamassa com consistência inadequada. Nesse item, são realizadas inspeções visuais durante a descarga do caminhão, incluindo a verificação da homogeneidade e da consistência do material. Tal ocorrência pode ser um fator determinante na qualidade do serviço executado, uma vez que o uso de um material impróprio impede a obtenção do acabamento esperado. Na Figura 19, são apresentadas imagens anexadas à FVM reprovada.

Figura 15 - DS Controle de equipamentos

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
PROCEDIMENTO OPERACIONAL	IDENTIFICAÇÃO	REVISÃO	FOLHA Nº
CONTROLE DE EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO - OBRA	PO 14	07	2 / 4

✓ Após a verificação em Obra os equipamentos devem ser identificados através do adesivo a seguir:



Ou

Controle de Verificação em Obra	
Usuário	
Função	
Data da Verificação	
Data da Próxima Verificação	

4.2 – Equipamentos de Campo

- ✓ No campo, mesmo que o equipamento dos colaboradores não passe por verificação, o mestre de obras, encarregados, almoxarifes e estagiários serão responsáveis por identificar os equipamentos danificados ou que apresentem falhas que possam comprometer a qualidade do serviço executado. Tais equipamentos devem ser substituídos e descartados.

4.3 – Equipamentos de Medição e Ensaio Realizados por Empresas Terceirizadas

- ✓ Para serviços especializados:
(Exemplo: Locação de obra, sondagem)
- Antes da realização de uma medição ou ensaio que exija um equipamento calibrado deve ser solicitada ao prestador de serviço terceirizado a cópia do laudo de calibração do equipamento a ser utilizado para que o mesmo possa ser liberado considerando o prazo da última calibração.
- ✓ Para serviços que serão verificados e recebidos pela equipe de obra:
(Exemplo: Gesso, Montagem de forma)

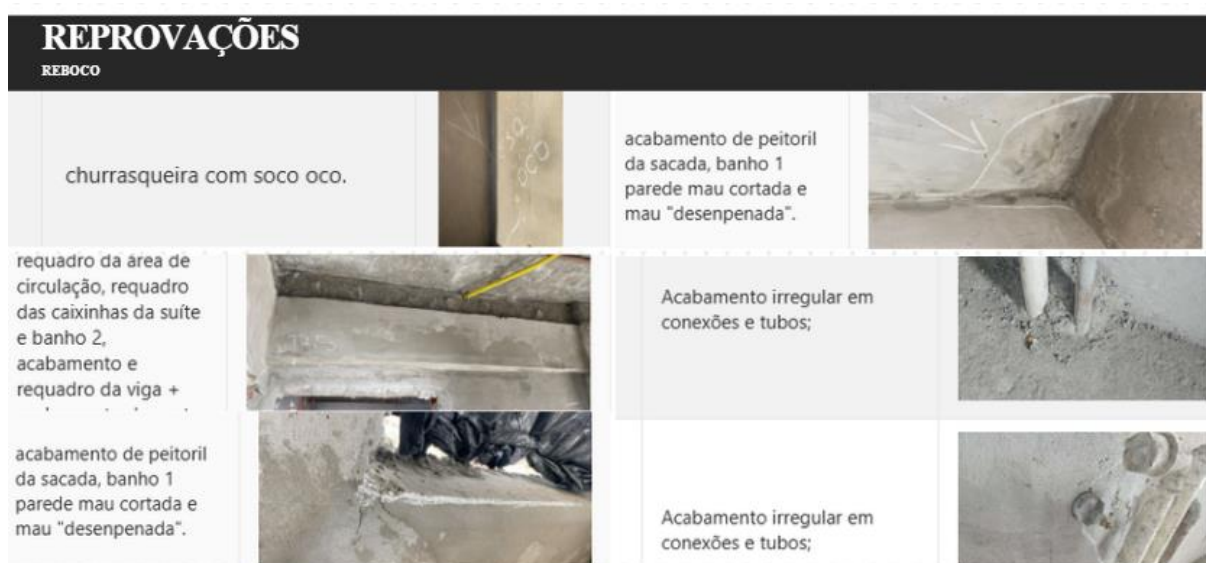
Fonte: Autoria própria, extraída dos processos da qualidade da obra (2025)

Figura 16 - Ferramentas de execução de serviço desgastadas



Fonte: Autoria própria, extraída da plataforma Melius (2025)

Figura 17 – Reprovações do reboco



Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Figura 18 – FVM Argamassa Industrializada

FVM \ FVM.03 - ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA \ Itens \					
Data		Fornecedor		Status	
11/06/2025				Aprovado após Segregação	
Tipo	Critério	Data Verificação	Usuário	Status	An
Verificações	Aspecto Geral	18/06/2025		Aprovado após Correção	🔗
Verificações	Especificação	11/06/2025		Aprovado	+
Verificações	Armazenamento	11/06/2025		Aprovado	+

Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Figura 19 – Anexos da FVM argamassa industrializada

Legenda da foto	Visualizar
2	
2	
13	

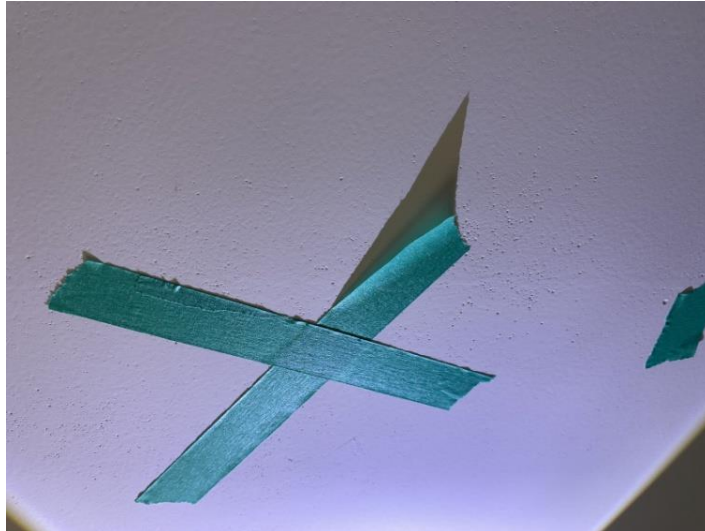
Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Segundo a ABNT (2021), especificamente no item 11.2, “os revestimentos de argamassa devem apresentar resistência e aderência suficientes para garantir a estabilidade e o desempenho do sistema, conforme as condições de uso e exposição previstas em projeto”. Diante de tal procedimento, é coerente citar como uma possível causa das reprovações da ficha de reboco, há falta de material inapropriado.

4.2.4 Métodos inconformes

Nas FVS referentes à de pintura interna, as maiores porcentagens de não conformidade foram observadas nas etapas de emassamento (97,30%) e primeira demão de tinta (96,97%), apresentando índices próximos a 100% de reprovação em todas as verificações realizadas. A análise das fichas apresenta que muitas dessas reprovações está relacionada ao aspecto inadequado do emassamento, frequentemente caracterizado pelos defeitos conhecidos na prática como “queijinho” e “casca de laranja”, conforme ilustrado nas Figuras 20 e 21.

Figura 20 – Aspecto “Queijinho” apresentado pela obra



Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Figura 21 – Aspecto “Casca de laranja” apresentado pela obra



Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Na Figura 22, são apresentadas as evidências coletadas nas FVS, destacando-se, em sua maioria, os aspectos de acabamento observados na obra. Nos anexos, constam os registros das não conformidades, evidenciando que, em determinados trechos, houve reprovação total de uma mesma parede, em razão da quantidade de itens não conformes identificados.

Figura 22 – Reprovações do serviço de pintura interna

REPROVAÇÕES			
PINTURA INTERNA			
28/08/2025 17:16:09	rodapés, reparos de reboco feito após emassamento, tinta escorrida em lavabos, ligação de calafetes, cantos sem lixar, parede porosa e áspera com presença		
28/08/2025 17:16:10	rodapés, reparos de reboco feito após emassamento, tinta escorrida em lavabos, ligação de calafetes, cantos sem lixar, parede porosa e		
28/08/2025 15:33:10	paredes apresentam falhas no emassamento com presença de aspecto de "queijinho" na parede. acabamento em rodapés e requadros		
28/08/2025 15:18:19	área de serviço apresenta falhas e "buraquinhos" na aplicação da massa corrida. laje técnica não foi feito fundo preparador teto e paredes do lavabo da cozinha apresenta imperfeições, massa com aspecto de "casca de laranja"		
28/08/2025 15:18:19	área de serviço apresenta falhas e "buraquinhos" na aplicação da massa corrida. laje técnica não foi feito fundo preparador teto e paredes do lavabo da cozinha apresenta imperfeições, massa com aspecto de "casca de laranja"		
28/08/2025 15:18:19	área de serviço apresenta falhas e "buraquinhos" na aplicação da massa corrida. laje técnica não foi feito fundo preparador teto e paredes do lavabo da cozinha apresenta imperfeições, massa com aspecto de "casca de laranja"		

Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Analisando o Procedimento de execução e inspeção de serviço (PEIS) de pintura interna (PEIS 27), são verificados os critérios para iniciar o serviço de pintura, Figura 23. Conforme evidenciado no PEIS 27 – Pintura Interna, é necessário realizar a regularização e correção das imperfeições da parede, além de aguardar um intervalo mínimo de quatro horas para dar continuidade no serviço.

Diante disso, observa-se que a ocorrência de diversos aspectos conhecidos como “queijinhos” pode estar relacionada ao não cumprimento das orientações do procedimento executivo (PEIS). Tal situação evidencia falhas no acompanhamento e supervisão da atividade, também como possíveis deficiências no conhecimento do processo de execução por parte da equipe da construtora. Tal fato requer planos de ação para evitar continuidade de tais falhas.

4.2.5 Condições climáticas desfavoráveis

Durante a vistoria de serviço reboco realizado nas fachadas, constatou-se a necessidade de tratamento das trincas presentes no reboco externo do edifício, Figuras 24 a 26. Tal inconformidade, ocorreu devido a exposição prolongada às condições ambientais, como chuva, sol e variações térmicas diárias. Essas manifestações patológicas indicam perda de estanqueidade e comprometimento da durabilidade do sistema de vedação, sendo fundamental a adoção de medidas corretivas para restabelecer o desempenho do revestimento.

Figura 23 – PEIS pintura interna

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO E INSPEÇÃO DE SERVIÇO	IDENTIFICAÇÃO	REVISÃO	FOLHA Nº
PINTURA INTERNA	PEIS 27	02	1/4

1. OBJETIVO

- ✓ Definir o processo para execução do serviço de Pintura Interna.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ✓ Projeto de Interiores

3. MATERIAIS, FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS.

- | | | |
|-------------------------------|------------------------|----------------------|
| ✓ Desempenadeira lisa de aço; | ✓ Vassoura de piaçaba. | ✓ Tinta látex PVA; |
| ✓ Espátula; | ✓ Água; | ✓ Chapa guia; |
| ✓ Lixas; | ✓ Massa corrida PVA | ✓ Solvente ou Tinner |
| ✓ Lona plástica. | ✓ Pincéis; | ✓ Selador acrílico; |
| | ✓ Rolo de lã; | ✓ EPI's |

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

- ✓ Proteger qualquer detalhe que não deva ser pintado, revestindo a superfície com fita crepe e jornal.
- ✓ Eliminar todas as partes soltas ou mal aderidas, sujeiras e eflorescências por meio de raspagem ou escovação da superfície. Remover manchas de óleo, graxa ou qualquer agente de contaminação gorduroso, lavando o local com solvente ou tinner.
- ✓ Corrigir imperfeições profundas do local com o mesmo tipo de argamassa ou gesso utilizado na execução do revestimento.
- ✓ Imperfeições menores em pontos localizados podem ser corrigidas com massa PVA, aplicada em camadas finas com desempenadeira de aço.
- ✓ Após a aplicação da massa, deve-se aguardar um período de cura de cerca de quatro horas para dar continuidade ao serviço em paredes rebocadas. Em paredes com revestimento de gesso este período será de uma hora.

Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Figura 24 – Inconformidade aderência reboco (lado A)



Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Figura 25 – Inconformidade aderência reboco (lado B)



Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Figura 28 – Reboco deslocando, após um dia chuvoso



Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

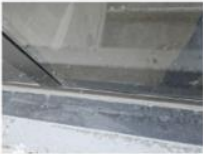
Diante das evidências, identifica-se como possível causa das inconformidades registradas nas fichas de reboco da obra em estudo a influência das condições ambientais, que podem ser desfavoráveis e que podem afetar diretamente a execução do serviço, resultando em consequências tanto durante quanto após a sua realização.

4.2.6 Procedimentos inconformes

Durante a análise das esquadrias metálicas destacaram-se índices elevados nos critérios de vidros, guarnições, guias e escovinhas, e terminalidade e limpeza, atingindo até 100% de reprovação em alguns casos. Esses resultados apresentam deficiências relacionadas à imparcialidade nas ferramentas de controle, à montagem e ao acabamento final, possivelmente associadas à falta de conferência durante o recebimento do material e à ausência de inspeções intermediárias.

Conforme a análise das reprovações apresentadas na Figura 29, foi observado que diversas não conformidades estão relacionadas a falhas no material, como a ausência de guias, escovinhas, borrachas e persianas. Tais componentes, por se tratarem de guarnições essenciais ao desempenho das esquadrias, deveriam ser considerados itens principais nos processos de verificação e recebimento do material. Caso essas ausências fossem identificadas antes da instalação, o índice de reprovação apresentado poderia ser significativamente reduzido.

Figura 29 – Reprovações das esquadrias de alumínio

REPROVAÇÕES					
ESQUADRIA DE ALUMÍNIO					
19/08/2025 07:42:42	J03 - Suíte casal: Ausência de borracha de vedação no exterior da esquadria.		22/08/2025 10:14:06	J01 - Quarto 2, não possui persiana na esquadria	
19/08/2025 08:03:27	Porta laje técnica: Ausência da borracha de vedação no exterior da esquadria.		22/08/2025 09:30:52	J01 Quarto 1, o mecanismo de travamento da esquadria apresentou falha, ficando totalmente afundado	
30/07/2025 10:33:12	Porta laje técnica - Guarnições não instaladas		22/08/2025 10:20:58	J05 Esquadria da Cozinha não trava nenhuma de suas folhas J01 - Quarto 2, uma das folhas não possui mecanismo de travamento	

Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Além disso, conforme evidenciado na Figura 30, a FVM das esquadrias de alumínio inclui itens específicos para conferência das guarnições. Entretanto, conforme análise realizada na plataforma Melius Qualidade, o percentual de reprovação de material é de apenas 1% (Figura 31). Essa discrepância indica uma inconsistência entre o procedimento de verificação adotado nas FVM e nas FVS, visto que, apesar das reprovações frequentes registradas nas FVS, as FVM não refletem o mesmo cenário — o que evidencia a necessidade de revisão e aprimoramento do processo de conferência de guarnições.

Figura 30 – Ficha de verificação das esquadrias de alumínio

MATERIAL: ESQUADRIA DE PVC, AÇO E ALUMÍNIO						
OBRA:		FORNECEDOR:				
ITEM	ROMANEIRO/NF	DATA	RESULTADO LEGENDA	PROBLEMAS ENCONTRADOS	AÇÃO IMEDIATA	ASSINATURA
Responsável pela verificação e recebimento do material :						
Assinatura						
Legenda : 0 - APROVADO X - REPROVADO (CONSULTAR O ENGENHEIRO)						
ITENS E METODOS DE VERIFICAÇÃO						
1. Aspecto Geral: Deverá ser verificado visualmente, durante a descarga, se as peças possuem tratamento e/ou pintura adequados e se não apresentam defeitos visíveis como amassamento, quebraimento, empenamentos ou corrosão. Separar peças defeituosas e consultar Engenheiro para definição do tratamento a ser dado para a carga;						
2. Quantidade: Conferir quantidade de peças com o pedido de compra;						
3. Acessórios: Separar 03 peças e conferir a integridade dos acessórios (dobradiças, lingote, etc.), caso existam defeitos, separar as peças que não atendam às especificações e consultar Engenheiro para definição do tratamento a ser dado para a carga;						

Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Figura 31 – Relatório das FVM’s de esquadrias de alumínio, da obra.

Informações Detalhada da Não Conformidade

Serviço: FVM.15 - ESQUADRIA DE PVC, AÇO E ALUMÍNIO

Tipo	Critério	Total Rep	Total Ver	Índice(%)
Verificações	Aspecto Geral	1	18	5,56
Verificações	Quantidade	0	16	-
Verificações	Acessórios	0	16	-
Verificações	Dimensões	0	16	-
Verificações	Armazenamento	0	16	-

Fonte: Autoria Própria, com base na plataforma Melius (2025)

Diante dessas análises, constata-se que as não conformidades nas esquadrias metálicas estão fortemente associadas à ausência de controle adequado na etapa de recebimento dos materiais e à deficiência nas inspeções intermediárias durante a instalação. Esse cenário reflete a falta de integração entre os processos de controle de qualidade e a execução em campo, o que compromete o desempenho global do sistema. Segundo Helene (2003), o controle rigoroso dos materiais e da montagem é primordial para garantir a durabilidade e o desempenho adequado das esquadrias, uma vez que pequenas falhas em elementos de vedação e fixação podem comprometer a estanqueidade e a integridade da construção.

Dessa forma, a inconsistência observada entre as FVM e as FVS evidencia a necessidade de revisão dos procedimentos de inspeção e conferência das guarnições, reforçando a importância de aplicar métodos de melhoria contínua, como o Ciclo PDCA, para otimizar os controles de qualidade e reduzir os índices de reprovação.

Com base nas análises apresentadas, observa-se que as não conformidades identificadas nos diferentes sistemas construtivos de vedações verticais — alvenaria, reboco, pintura e esquadrias — estão diretamente relacionadas a falhas que contrariam os princípios da ISO 9001:2015. Entre os aspectos observados, destacam-se inadequações na execução dos serviços, deficiências na qualificação da mão de obra, uso inadequado de materiais e equipamentos, além da ausência de um controle efetivo nos processos de inspeção e recebimento. As evidências analisadas apresentam que grande parte das reprovações estão associadas à repetição de erros

ao longo das etapas construtivas, o que indica a falta de padronização e a necessidade de aprimoramento contínuo dos procedimentos de qualidade em campo.

Nesse contexto, faz-se indispensável a adoção de ferramentas da qualidade de melhoria contínua, que sejam capazes de gerenciar e identificar as causas raízes das não conformidades e propor ações corretivas e preventivas eficazes. Dessa forma, no seguinte capítulo serão apresentados os Ciclos PDCA desenvolvidos para cada sistema analisado, abrangendo as principais causas identificadas — como mão de obra, material, equipamento e meio ambiente — com o objetivo de promover a padronização dos processos, reduzir os índices de reprovação e desenvolver o processo de melhoria contínua na obra.

4.3 CICLO PDCA PARA OS SISTEMAS INCONFORMES ANALISADOS

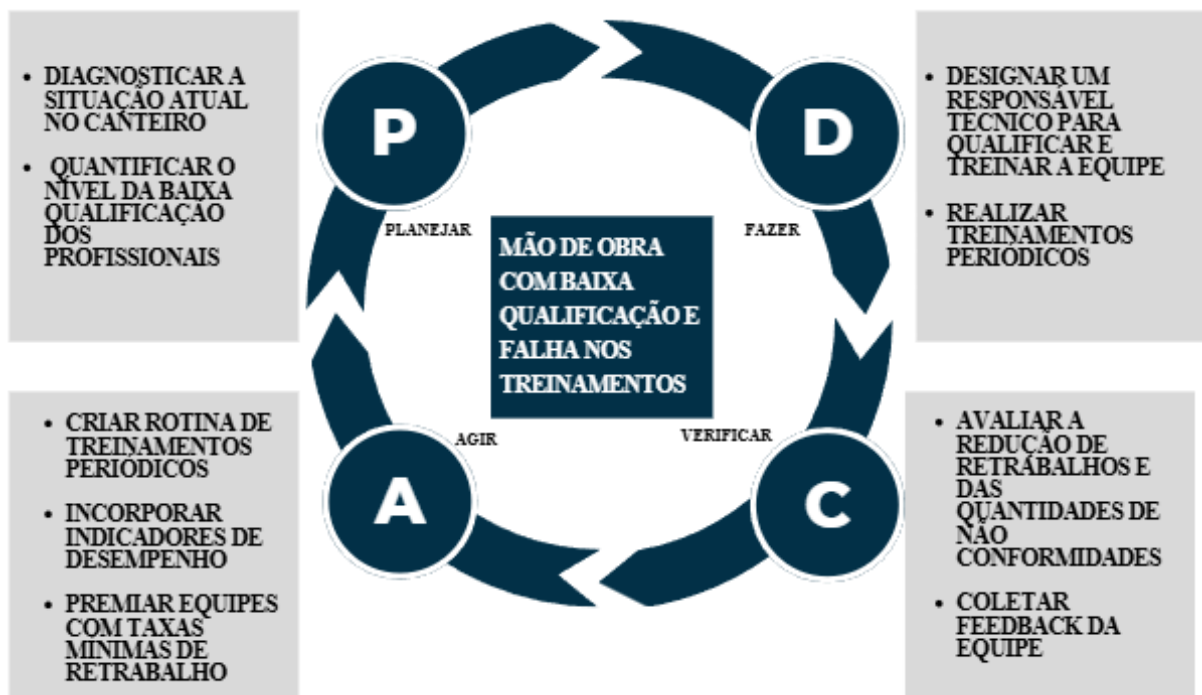
Diante das evidências relacionadas ao mapeamento das causas das altas taxas das não conformidade do sistema de vedação vertical, fica clara a adoção de ferramentas de gerenciamento da qualidade na obra em questão, como é o caso do ciclo PDCA, uma ferramenta que tem como princípio a melhoria contínua dos serviços

O ciclo PDCA é um método gerencial para a promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínuo. Praticando-as de forma cíclica e ininterrupta, acaba-se por promover a melhoria contínua e sistemática na organização, consolidando a padronização de práticas (Saleme; Stadler, 2012).

4.3.1 Ciclo da mão de obra com baixa qualificação

Durante a análise das não conformidades observadas nas vedações verticais, no serviço de elevação de alvenaria não estrutural, identificou-se que a principal causa está relacionada à mão de obra com baixa qualificação profissional e ausência de treinamentos específicos. Essa causa foi mapeada na categoria “Mão de Obra” do Diagrama de Ishikawa. Segundo a ISO (2015), a organização deve assegurar que os colaboradores que realizam os serviços, sejam competentes, com base em treinamentos e que caso contrário, a organização deve tomar ações para adquirir tal conhecimento e avaliar tal competência. A Figura 32 apresenta a aplicação do Ciclo PDCA como ferramenta de gestão da qualidade para tratar o problema de mão de obra com baixa qualificação e falha nos treinamentos..

Figura 32 – Ciclo PDCA da mão de obra com baixa qualificação



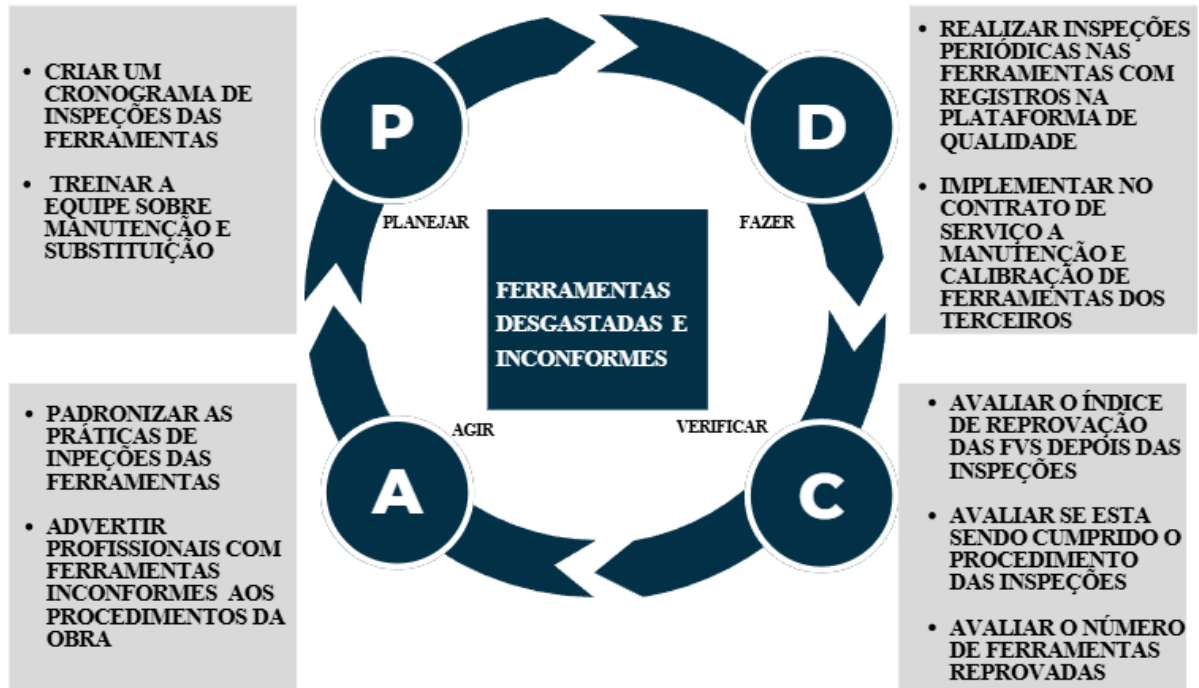
Fonte: Autoria própria (2025)

O Ciclo PDCA, deve ser iniciado com o planejamento de um diagnóstico da situação real no canteiro, quais são as equipes com essas não conformidades e quantificar essa baixa qualificação do nível desses profissionais na fase “P”. Na fase “D”, designar um responsável técnico para qualificar essa equipe e realizar treinamentos práticos periódicos em campo e acompanhamento direto dos serviços. A etapa “C” segue com avaliações da redução desses retrabalhos e quantificar as não conformidades, seguindo com uma coleta de *feedback* da equipe. Por fim, na fase “A”, as boas práticas foram padronizadas e incorporadas à rotina de controle da obra, consolidando a melhoria contínua do processo construtivo.

4.3.2 Ciclo ferramentas desgastadas

Durante a análise das não conformidades observadas nas vedações verticais, no serviço de elevação de alvenaria não estrutural, identificou-se que uma das causas está relacionada às ferramentas inadequadas e desgastadas na execução do serviço. Essa causa foi mapeada na categoria “Máquina” do Diagrama de Ishikawa. A Figura 33, apresenta o ciclo PDCA do serviço de elevação de alvenaria não estrutural e as não conformidades relacionadas ao uso de ferramentas desgastadas na execução do serviço. Esse ciclo tem como objetivo assegurar a conformidade com os procedimentos de qualidade e com os requisitos de desempenho estabelecidos pela NBR 15575:2021.

Figura 33 – Ciclo PDCA sobre ferramentas desgastadas e inadequadas



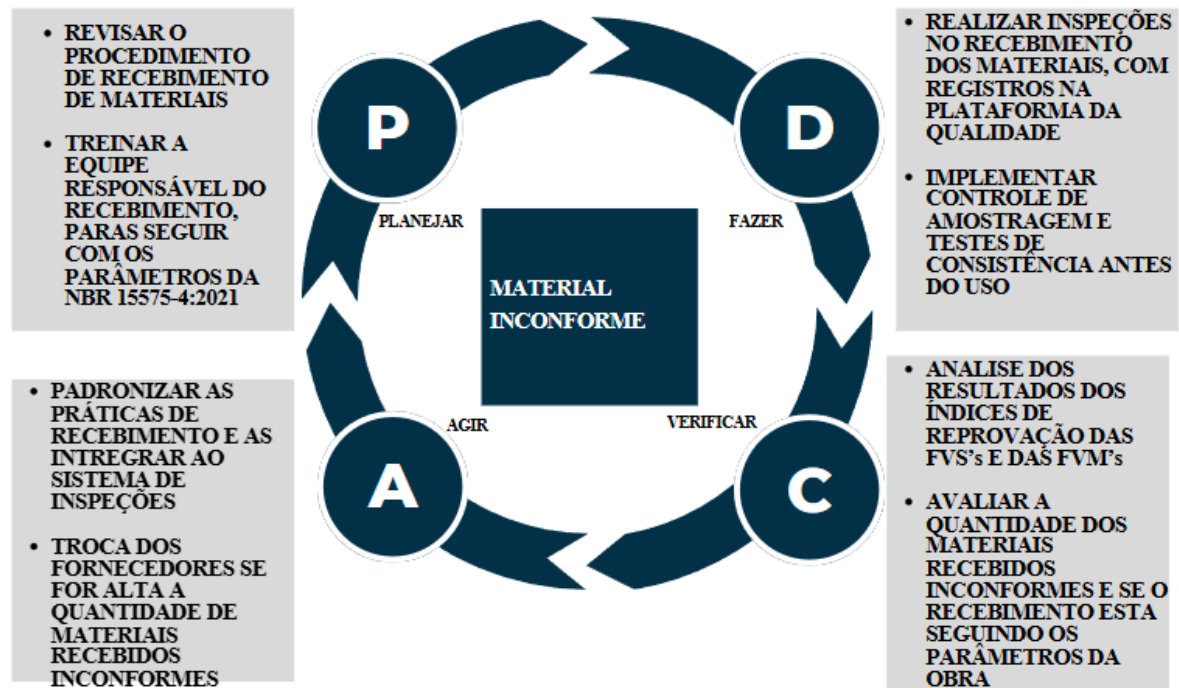
Fonte: Autoria própria (2025)

Na etapa planejar (P), foram definidas como a criação de um cronograma de inspeções periódicas das ferramentas e o treinamento das equipes sobre manutenção, substituição e descarte de equipamentos em más condições de uso. A fase fazer (D), estabelece à realização das inspeções registradas na plataforma de qualidade e a inclusão de cláusulas contratuais exigindo a calibração e manutenção das ferramentas de terceiros. Na etapa verificar (C), estabelece à análise dos resultados obtidos, avaliando-se o índice de reprovação das FVS após as inspeções, e também o cumprimento dos procedimentos e o número de ferramentas reprovadas nas inspeções. Por fim, na fase agir (A), busca-se padronizar as boas práticas identificadas e advertir os profissionais que não seguirem as diretrizes estabelecidas, garantindo a continuidade das melhorias e a consolidação de um processo de controle eficaz.

4.3.3 Ciclo dos materiais inconformes

Na Figura 34 apresenta o ciclo PDCA desenvolvido para o controle de materiais inconformes utilizados na execução do reboco, especialmente a argamassa industrializada. As FVS e as FVM, que evidenciaram altos índices de reprovação nos critérios de acabamento, limpeza e esquadro, ocasionados pelo uso de materiais com consistência inadequada. Conforme a ISO (2015), a organização deve assegurar que os materiais utilizados atendam os requisitos da qualidade especificados, para isso deve ter o rastreio e inspeção dos materiais.

Figura 34 – Ciclo PDCA dos materiais inconformes



Fonte: Autoria própria (2025)

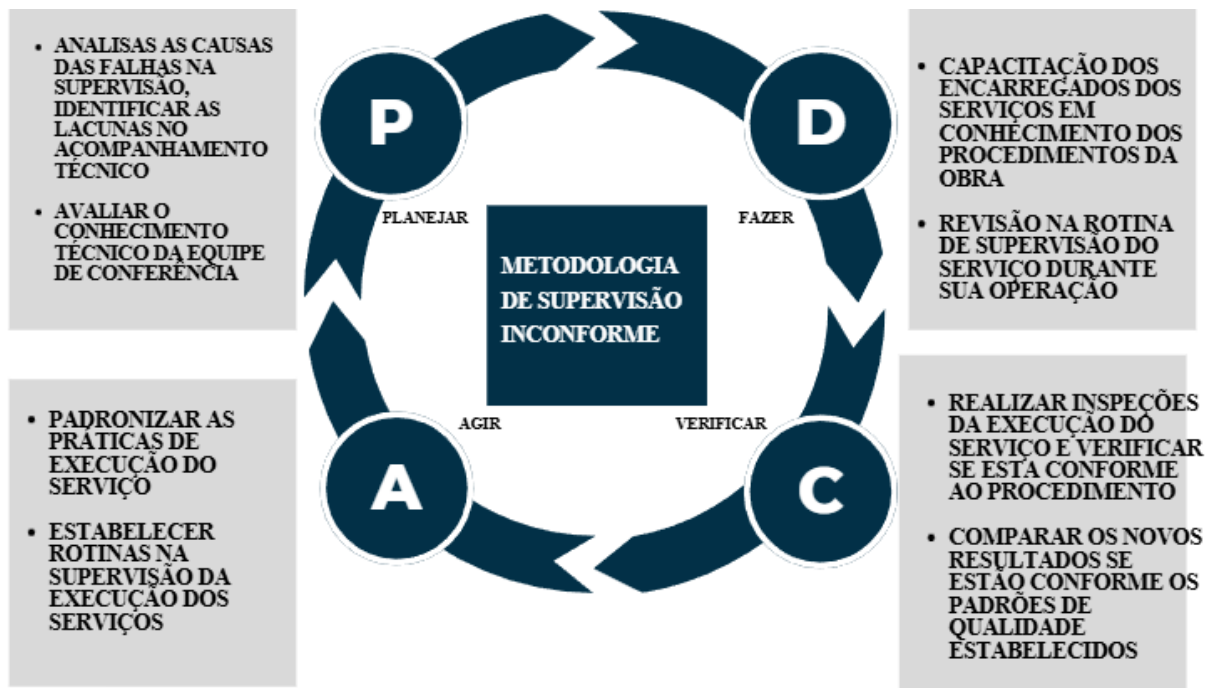
Na fase Planejar (P), foram definidas etapas como a revisão do procedimento de recebimento de materiais e o treinamento das equipes responsáveis, garantindo o atendimento aos parâmetros da ABNT (2021), que trata da resistência e aderência dos revestimentos de argamassa. A etapa Fazer (D) será a realização de inspeções no recebimento dos materiais, com registros na plataforma de qualidade, além da implantação de testes de amostragem e consistência antes da aplicação do produto. Em Verificar (C), é feita a análise dos resultados das FVS e FVM, comparando os índices de reprovação e a quantidade de materiais recebidos fora de conformidade, verificando se o procedimento de inspeção está sendo corretamente seguido. Por fim, na etapa Agir (A), as práticas eficientes são padronizadas e integradas ao sistema de inspeções, e, caso persistam as não conformidades, são adotadas ações corretivas como a substituição de fornecedores que apresentem alta reincidência de materiais reprovados.

4.3.4 Falha na supervisão técnica

Analisando as inconformidades identificadas no serviço de pintura, em especial nas etapas de emassamento e aplicação da primeira demão de tinta, observa-se a necessidade de implementar um processo de melhoria contínua que assegure a conformidade com os procedimentos executivos estabelecidos.

Com base na Figura 35, na fase planejar (P), devem ser analisadas as causas das falhas de supervisão, identificar possíveis lacunas no acompanhamento técnico e no conhecimento do procedimento técnico da equipe. Em Fazer (D), as ações planejadas devem ser aplicadas em campo, deve haver capacitação dos encarregados do serviço em um conhecimento não só empírico, mas conhecimento dos procedimentos da empresa, deve haver uma revisão das rotinas de inspeção, não só receber o serviço, mas sim a supervisão durante a realização. Já na fase verificar (C), é necessário realizar inspeções e comparar os resultados obtidos com os padrões de qualidade esperados, analisando se houve redução das não conformidades. Por fim, na fase Agir (A), as boas práticas realizadas devem ser padronizadas, garantindo que a supervisão. Dessa forma, o PDCA permite conduzir um processo sistemático de aperfeiçoamento, assegurando maior controle e qualidade na execução do serviço de pintura interna.

Figura 35 – Ciclo PDCA metodologia de supervisão inconforme



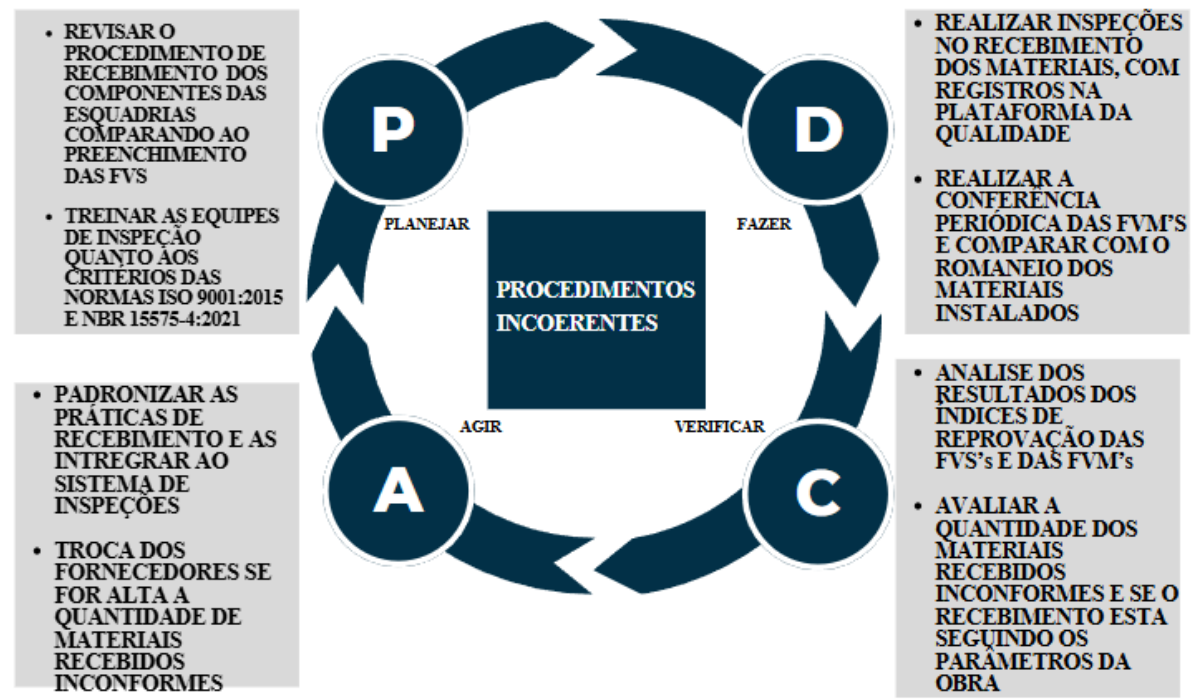
Fonte: Autoria própria (2025)

4.3.5 Procedimentos inconformes

Diante das inconsistências observadas entre as FVM e as FVS, relacionando também as altas reprovações nos critérios de vidros, guarnições, guias e escovinhas, foi elaborado um Ciclo PDCA voltado à melhoria do controle de qualidade no recebimento e na execução das esquadrias metálicas.

Conforme a Figura 36, do ciclo PDCA de procedimentos inconformes, a fase de Planejar (P), propõe-se a revisão detalhada dos procedimentos de recebimento e conferência de componentes, a atualização das FVM e o treinamento rigoroso das equipes de inspeção, assegurando a padronização dos critérios em conformidade com a ISO (2015) e a ABNT (2021). Em seguida, o Executar (D) exige a realização de inspeções obrigatórias no momento do recebimento dos materiais e conferências periódicas durante a instalação, com o registro de todos os dados na plataforma de qualidade para garantir a rastreabilidade completa. A etapa de Verificar (C) consiste na análise crítica dos índices de reprovação registrados nas FVM e FVS, mensurando se as ações implementadas estão de fato resultando em maior coerência nos registros e na redução significativa das inconformidades identificadas. Por fim, no Agir (A), as práticas que comprovadamente geraram sucesso devem ser padronizadas e incorporadas ao sistema de gestão, ao passo que as falhas persistentes demandam a formulação de novas ações corretivas, promovendo um ciclo virtuoso de aperfeiçoamento dos processos de inspeção e montagem, o que torna o PDCA um instrumento essencial para alinhar o controle de materiais à execução dos serviços, garantindo maior confiabilidade e desempenho ao sistema de esquadrias.

Figura 36 – Ciclo PDCA procedimentos inconformes



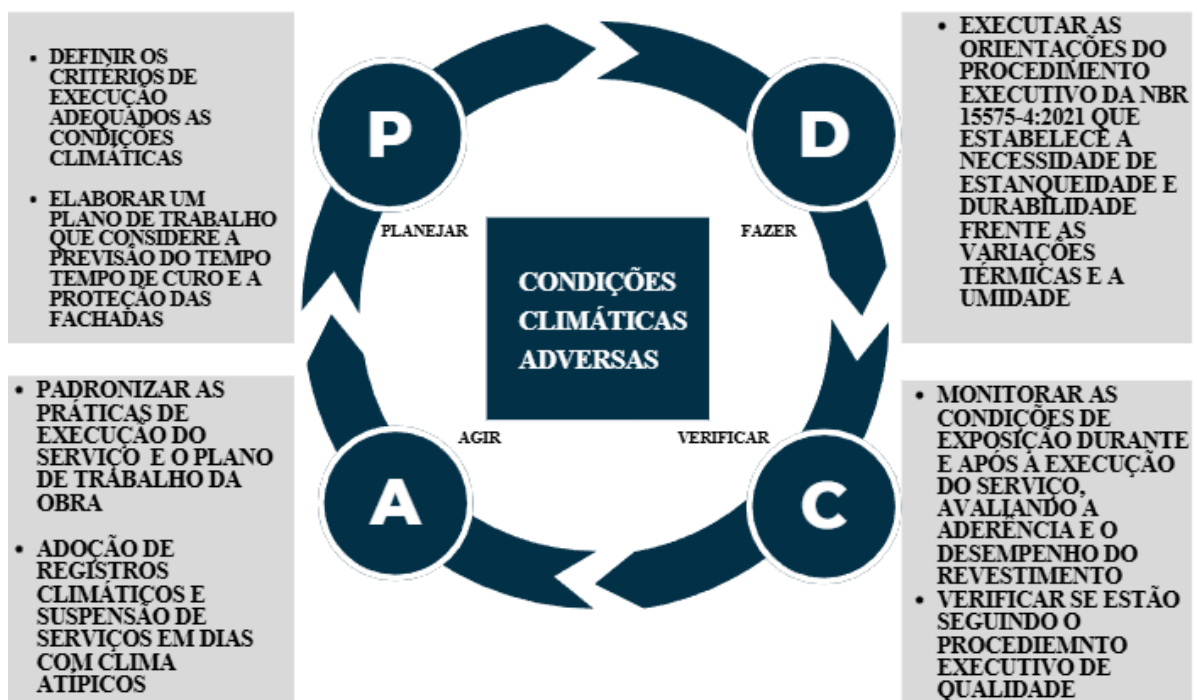
Fonte: Autoria própria (2025)

4.3.6 Meio ambiente

Considerando as falhas identificadas no reboco externo, as quais estão diretamente ligadas à exposição contínua a exposição à incidência solar e às oscilações de temperatura, torna-se fundamental a implementação de um Ciclo PDCA direcionado à prevenção e ao controle dos efeitos ambientais sobre o desempenho da vedação vertical.

Conforme a Figura 37, na fase Planejar (P), exige a definição de critérios de execução adaptados às condições climáticas, o que envolve a criação de um plano de trabalho detalhado que contemple a previsão meteorológica, o tempo de cura necessário e as estratégias de proteção das fachadas. Em seguida, o Fazer (D) consiste na aplicação das ações previstas, garantindo a aderência estrita às orientações do procedimento executivo e às diretrizes da ABNT (2021), que impõe requisitos de estanqueidade e durabilidade face às variações térmicas e à umidade. Na fase de Verificar (C), torna-se imprescindível o monitoramento rigoroso das condições de exposição, tanto durante quanto após a aplicação do reboco, avaliando a aderência e a performance do revestimento. O Agir (A) é a busca a consolidação e a incorporação dos bons resultados ao sistema de gestão da qualidade, como os registros climáticos e a definição de critérios claros para a suspensão do serviço em dias de condições adversas.

Figura 37 – Ciclo PDCA condições climáticas adversas



Fonte: Autoria própria (2025)

Assim, o Ciclo PDCA como uma ferramenta para mitigar os impactos negativos do clima, assegurar a longevidade do reboco e manter o desempenho do sistema em total conformidade com as exigências normativas.

Por fim, diante das análises apresentadas e da aplicação do Ciclo PDCA em cada serviço com elevados índices de reprovação, foi possível mapear as principais causas das não conformidades e propor ações corretivas e preventivas voltadas à melhoria da qualidade dos processos executivos. A utilização do PDCA possibilitou estruturar um processo sistemático de identificação, tratamento e controle das falhas, contribuindo para a redução das inconformidades e o aprimoramento do desempenho dos sistemas construtivos avaliados. Dessa forma, é cumprido um dos objetivos específicos deste trabalho, que consistia em mapear e propor soluções para as causas associadas às altas taxas de reprovação observadas nas fichas de verificação dos serviços.

CAPÍTULO 5 CONCLUSÕES

Com a conclusão dessa pesquisa foi possível identificar de forma sistêmica os principais pontos críticos na execução dos serviços na obra em questão. Ao mapear as maiores incidências frequentes de não conformidades, quais serviços possuíam maior taxa de reprovação, analisar as respectivas causas dessas não conformidades, foi possível propor ações corretivas, baseadas no processo cíclico do PDCA e de prevenção baseadas em dados concretos e em uma revisão bibliográfica de estudos teóricos, contribuindo para a melhoria contínua dos processos construtivos.

O estudo de caso em questão, comprovou a importância por parte do empreendimento em mapear serviços com maiores reprovações, mapear as causas e propor um plano de ação, baseado no processo de melhoria contínua. Dessa forma, como resultado, esse processo inclui a redução da reincidência de falhas técnicas, o aumento da conformidade dos serviços executados e a padronização de rotinas de controle de qualidade, promovendo uma cultura organizacional voltada para a melhoria contínua e a satisfação do cliente final.

A organização dos procedimentos e a utilização eficaz das FVS como instrumento da gestão da qualidade devem facilitar o rastreamento dos problemas e a tomada de decisão com base em normas e regulamentos do empreendimento. Foi possível, com base nos resultados demonstrar que a união das ferramentas da qualidade proporciona apenas ganhos operacionais, juntamente com um diferencial competitivo a organização, pois contribui para o cumprimento dos requisitos normativos, a diminuição de retrabalhos e o uso mais eficaz de recursos.

Além disso, foi feita uma análise comparativa das causas que podem levar a falhas no processo de gestão da empresa, tendo como resultado retrabalhos e desperdício de materiais. No estudo em questão, verificou-se que aspectos como o uso de máquinas, materiais, as condições do meio ambiente, a qualificação da mão de obra, os métodos de medição e o processo de conferência influenciam diretamente na qualidade final do serviço, sendo determinantes para o bom desempenho e a eficiência organizacional do empreendimento.

Em resumo, este estudo teve como foco apresentar um modelo prático e usual de aplicação do PDCA e do Diagrama de Ishikawa no contexto da construção civil, voltado para verificação e melhoria contínua dos serviços e teve como resultado o fortalecimento dos princípios da gestão da qualidade e possibilitando um alinhamento a obra boas práticas previstas pelas normas técnicas do setor construtivo.

Conclui-se que a aplicação do Ciclo PDCA aos serviços com maiores taxas de reprovação possibilitou compreender de forma sistêmica as origens das falhas e direcionar ações eficazes de melhoria contínua. O método contribuiu para a padronização dos procedimentos, o fortalecimento da supervisão e o controle de qualidade na execução, promovendo um ambiente de gestão mais integrado entre projeto, execução e inspeção. Com isso, foi alcançado um dos objetivos específicos deste trabalho, ao mapear as causas das inconformidades e propor soluções práticas para a redução das altas taxas de reprovação, reforçando a importância da gestão da qualidade e da continuidade dos processos construtivos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575: Edificações habitacionais** – Desempenho. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15575-4:2021 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

BEZERRA, F. **Diagrama de Ishikawa**: princípio da causa e efeito. [S. l.], [2014?]. Disponível em: <http://www.portal-administracao.com/2014/08/diagrama-de-ishikawa-causa-e-efeito.html> Acesso em: 29 jun. 2025.

CARPINETTI, L. C. R.; MIGUEL, P. A. C.; GEROLAMO, M. C. **Gestão da qualidade ISO 9001:2008**: princípios e requisitos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 128 p.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Construção civil cresce 4,3% em 2024 e impulsiona economia nacional**. Brasília, 17 jun. 2025. Disponível em: <https://cbic.org.br/construcao-civil-cresce-43-em-2024-e-impulsiona-economia-nacional/>. Acesso em: 20 jun. 2025.

CUNHA, G. C. **O papel da construção civil no desenvolvimento econômico e social brasileiro**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HELENE, P. **Manual de reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 2003.

ISHIKAWA, K. **What is total quality control?** The Japanese way. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1986.

LIMA, A. C. F. **Gestão E Melhoria De Processos Em Uma Indústria Farmacêutica Pública**: Estudo De Caso Da Gestão De Projetos De Desenvolvimento De Medicamentos – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2016, p.53, 54,64 e 65. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/4104/3/Dissert%20Ana%20Carolina%20Felizardo%20Lima.pdf> Acesso em: 18 out. 2025.

LUCINDA, M. A. **Qualidade**: fundamentos e práticas para curso de graduação. 3 ed. Rio de Janeiro: Brasport , 2010.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

RAMOS, C. M.; BITENCOURT, B. B. M. Em busca da melhoria contínua: alto desempenho organizacional através de gestão de processos. **Revista Qualidade Emergente**, v. 7, n. 1, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/rqe.v7i1.35865> Acesso em: 29 jun. 2025.

REIS, D. R. de; PALÁCIO, Y. I. C.; OLIVEIRA, A. C. A satisfação do cliente como estratégia de vantagem competitiva. **Revista Eletrônica de Administração (READ)**, v. 10, n.

1, p. 1–26, 2004. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/read/a/kkqz9tXvWqT5dLBMM6VTJnM> Acesso em: 28 jun. 2025.

SELEME, R.; STADLER, H. **Controle da qualidade:** as ferramentas essenciais. 1. ed. Curitiba: Ibplex, 2012.

SILVA, M. G.; AGOPYAN, V. **Desempenho de sistemas de vedação vertical em edifícios habitacionais:** uma abordagem prática. São Paulo: EPUSP, 2007.

TERRA, L. C.; CARVALHO, G. F. Desempenho na construção civil: aplicação da NBR 15575. **Revista Engenharia e Construção**, v. 10, n. 1, 2020.

THOMAZ, E. **Trincas em edificações:** causas, prevenção e recuperação. 2. ed. São Paulo: Pini, 2013.