

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS**

CAMPUS PALMAS

CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL

LARA CAROLINA SILVA BARBOSA

**FERRAMENTAS PARA CONTROLE DE QUALIDADE APLICÁVEIS A UMA OBRA
NA CIDADE DE PALMAS-TO: ANÁLISE DA EFICÁCIA E IMPACTO NO PÓS-
OBRA.**

PALMAS-TO

2025

LARA CAROLINA SILVA BARBOSA

**FERRAMENTAS PARA CONTROLE DE QUALIDADE APLICÁVEIS A UMA OBRA
NA CIDADE DE PALMAS-TO: ANÁLISE DA EFICÁCIA E IMPACTO NO PÓS-
OBRA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel do Curso Superior de Engenharia Civil
do Instituto Federal do Tocantins, Campus
Palmas.

Orientador: Prof. Dr. Virley Lemos de Souza

PALMAS – TO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

B238f Barbosa, Lara Carolina Silva
 FERRAMENTAS PARA CONTROLE DE QUALIDADE
 APLICÁVEIS A UMA OBRA NA CIDADE DE PALMAS-TO: ANÁLISE
 DA EFICÁCIA E IMPACTO NO PÓS-OBRA. / Lara Carolina Silva
 Barbosa. – Palmas, TO, 2025.
 52 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia
Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2025.

Orientador: Virley Lemos de Souza

1. Controle de Qualidade. 2. Fichas de Verificação de Serviços. 3.
Procedimentos de Execução de Serviços. I. de Souza, Virley Lemos.
II. Título.

CDD 624

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).

LARA CAROLINA SILVA BARBOSA

**FERRAMENTAS PARA CONTROLE DE QUALIDADE APLICÁVEIS A UMA OBRA
NA CIDADE DE PALMAS-TO: ANÁLISE DA EFICÁCIA E IMPACTO NO PÓS-
OBRA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia Civil do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Tocantins – *Campus* Palmas,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA AVALIADORA



Documento assinado digitalmente
VIRLEY LEMOS DE SOUZA
Data: 22/08/2025 11:56:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Pos Doc. Virley Lemos de Souza (Orientador)

IFTO – Campus Palmas



Documento assinado digitalmente
ADRIANA SORAYA ALEXANDRIA MONTEIRO
Data: 21/08/2025 18:38:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Msc. Adriana Alexandria Monteiro

IFTO – Campus Palmas



Documento assinado digitalmente
ADRIANO DOS GUIMARAES DE CARVALHO
Data: 21/08/2025 18:23:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dsc. Adriano dos Guimarães de Carvalho

IFTO – Campus Palmas

AGRADECIMENTOS

A realização deste Trabalho de Conclusão de Curso é resultado de uma caminhada repleta de aprendizados, muitos desafios e conquistas. Assim, não poderia deixar de agradecer o apoio das pessoas que estiveram comigo e que certamente fizeram toda a diferença durante essa jornada.

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força, sabedoria e saúde para seguir em frente mesmo diante das dificuldades.

Aos meus pais, pelo amor sem medida, apoio e por sempre acreditarem no meu potencial. Por não terem me deixado desistir e por comemorarem todas as conquistas e cada passo concluído. Sem vocês, nada disso faria sentido.

Ao meu esposo, Tallys Victor, pelo companheirismo, paciência e incentivo diário. Obrigada por ser esse ser humano incrível, sou grata a Deus pela sua vida. Sem o seu apoio não teria conseguido.

Aos meus professores e colegas de graduação, meu agradecimento pela parceria durante todos esses anos.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte desse processo, deixo aqui meu mais sincero agradecimento.

RESUMO

A indústria da construção civil fomenta o desenvolvimento socioeconômico no mundo inteiro, na construção de unidades habitáveis à população, portanto, entregar produtos que atendam as necessidades do cliente deve ser o principal objetivo das construtoras. Nesse sentido, entende-se que, a qualidade é um aspecto imprescindível e deve ser considerada do início ao final da obra. Logo, o monitoramento dos serviços está atrelado ao sucesso e a qualidade do produto a ser entregue, pois minimiza custos com pós-obra, previne e identifica futuras patologias e assegura a satisfação do cliente com o produto adquirido. Por conseguinte, existem ferramentas que podem auxiliar profissionais da construção civil nesse papel. A empresa a ser estudada utiliza o PES (Procedimento de Execução de Serviços) e a FVS (Ficha de Verificação de Serviços). Essas ferramentas desenvolvem o papel de orientar o profissional da engenharia quanto aos procedimentos de execução de serviços de acordo com as normas padrões e auxilia na vistoria dos itens a serem avaliados em cada etapa da obra, a fim de garantir que o imóvel seja entregue dentro das expectativas. O presente trabalho irá realizar o acompanhamento de alguns serviços em andamento de uma obra de 336 unidades habitacionais com auxílio das ferramentas supracitadas e posterior, análise da eficácia nesse empreendimento.

Palavras-chave: Construção Civil. Cliente. Qualidade. Monitoramento.

ABSTRACT

The construction industry promotes socioeconomic development throughout the world, in the construction of habitable units for the population, therefore, delivering products that meet the customer's needs should be the main objective of construction companies. In this sense, it is understood that quality is an essential aspect and must be considered from the beginning to the end of the work. Therefore, monitoring services is linked to the success and quality of the product to be delivered, as it minimizes post-work costs, prevents and identifies future pathologies and ensures customer satisfaction with the product purchased. Therefore, there are tools that can assist construction professionals in this role. The company being studied uses the PES (Service Execution Procedure) and the FVS (Service Verification Form). These tools play the role of guiding the engineering professional regarding service execution procedures in accordance with standard norms and assisting in the inspection of items to be evaluated at each stage of the work, in order to ensure that the property is delivered within the expectations. This work will monitor some ongoing services in a project involving 336 housing units with the help of the aforementioned tools and, subsequently, analyze the effectiveness of this project.

Keywords: Civil Construction. Customer. Quality. Monitoring.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -Representação das características do Ciclo PDCA.....	21
Figura 2 - Princípios da Gestão da Qualidade.....	26
Figura 3 - Escada de leitura	29
Figura 4 - Nível de mão.....	33
Figura 5 - Cabo utilizado para verificação de som cavo.....	34
Figura 6 - Martelo utilizado para verificação de som cavo.	34
Figura 7 - Régua metálica.	35
Figura 8 - Balde utilizado com água para verificação de caimento.	35
Figura 9 - Preparação da Argamassa Colante.....	37
Figura 10 - Amostragem.	37
Figura 11 - Conferência de planicidade.	38
Figura 12 - Conferência de nivelamento de soleiras.....	38
Figura 13 - Amostragem, cordões esmagados.	39
Figura 14 - Conferência de caimento.	39
Figura 15 - Conferência de planicidade.	40
Figura 16 - Demonstrativo de pontos de conferência de som cavo	40
Figura 17 - Alinhamento das juntas com uso de espaçadores e cunhas.....	41

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
FVS	Ficha de Verificação de Serviços
ISO	Organização Internacional de Normalização
NBR	Norma Brasileira
NC	Não-conformidade
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat
PES	Procedimento de Execução de Serviço
PDCA	Plan(Planejamento)-Do(Execução)-Check(Controlre)-Act(Ação)
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SIAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil
UNIDO	Organização das Nações Unidas para Desenvolvimento Industrial

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	PROBLEMA DA PESQUISA.....	11
3.	JUSTIFICATIVA	12
4.	OBJETIVOS	13
4.1	Objetivo Geral.....	13
4.2	Objetivo Específico.....	13
5	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
5.1	Definição de Qualidade	14
5.1.1	Evolução da Qualidade	16
5.1.2	Qualidade na Construção Civil no Brasil.....	17
5.1.3	Controle de Qualidade na Construção Civil.....	18
5.2	Não-conformidades	18
5.3	Ferramentas de Gestão da Qualidade	19
5.3.1	Ciclo PDCA.....	20
5.3.2	Processo de Execução de Serviços – PES.....	21
5.3.3	Ficha de Verificação de Serviços – FVS.....	23
5.4	NBR ISO 9001:2015	24
5.5	Responsabilidades dos profissionais no Pós-obra	26
6	METODOLOGIA	27
6.1	Caracterização da Pesquisa	27
6.2	Levantamento Bibliográfico inicial	28
6.3	Formulação do Problema e Definição dos Objetivos.....	29
6.4	Caracterização da empresa e do empreendimento objeto do estudo	30
6.4.1	Localização do empreendimento	31
6.4.2	Serviços em andamento.....	31
6.4.3	Características do apartamento a ser avaliado	31
6.5	Definição das Ferramentas Utilizadas	32
6.6	Planejamento das Ações.....	32
6.7	Levantamento dos Dados.....	32
7.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
7.1	Apresentação de dados.....	32
7.1.1	Procedimentos.....	36
7.2	Tipos de Não-Conformidades Observadas.....	41
7.3	Análise dos Resultados	43

7.3.1 Nivelamento.....	43
7.3.2 Som cavo.....	44
7.3.3 Planicidade	44
7.3.4 Esquadro	44
7.3.5 Acabamento	44
7.3.6 Caimento	44
7.4 Análise Impactos no Pós-Obra.....	44
8. CONCLUSÃO.....	44
REFERÊNCIAS.....	46
ANEXO A – Fotos das NC's encontradas na obra.....	49

1. INTRODUÇÃO

Segundo Souza e Abiko (1997) qualidade se explica pela “satisfação total dos clientes externos e internos da empresa”. Desse modo, atender as necessidades dos clientes, garantindo sua satisfação, por meio da entrega de produtos de qualidade, é o que mantém a boa reputação do empreendimento, tornando o controle de qualidade na construção civil inegociável.

Sabe-se que a construção de uma edificação engloba diversas etapas, desde a escolha do terreno, fundação a entrega das chaves. Contudo, o final de uma obra não representa o fim do processo construtivo, longe disso, é marcada pelo início de uma nova etapa: a qualidade pós-obra. Visto isso, o controle de qualidade também desempenha o papel de minimização de custos com retrabalhos no pós-obra, pois, o acompanhamento de serviços, possibilita a redução de defeitos e, como consequência, eleva a satisfação do cliente.

Segundo Ferraz (2018) “Nos últimos anos o setor da construção civil vem modernizando suas práticas, levando em conta a globalização que se encontra a atualidade, onde se preza a sustentabilidade e métodos mais eficientes de trabalho”

Fraga (2011) aponta que, a busca pelo crescimento e melhoria da qualidade tem levado as empresas a adotarem novas práticas, buscando transformar os processos de produção, com objetivo de aumentar a competitividade global da economia e melhorar os processos de gestão.

Diante disso, o setor da construção civil começa a se ajustar aos princípios da gestão de qualidade e produtividade, buscando diminuir custos, minimizando desperdícios e falhas, através do aprimoramento de processos e materiais (AMBROZEWICZ, 2001).

Paladini *et.al.* (2012) questiona e conclui:

Eis aí uma simples, porém, grande descoberta. O que vale para organizações, vale para as pessoas. E por quê? Porque as pessoas também estão inseridas em um ambiente competitivo. Da mesma forma que os produtos melhoraram e que os serviços tomaram-se mais sofisticados, as pessoas qualificaram-se muito nos últimos anos (PALADINI *et.al.*, 2012).

A NBR ISO 9000 (2000, p.2) afirma que para conduzir e operar com sucesso uma organização, é necessário dirigi-la e controlá-la de maneira transparente e sistemática. Acrescenta ainda que o sucesso pode resultar da implementação e manutenção de um sistema de gestão concebido para melhorar continuamente o

desempenho, levando em consideração, ao mesmo tempo, as necessidades de todas as partes interessadas

Segundo NBR ISO 9000 (2000, p.3), as exigências dos clientes podem ser especificadas através de contratos, ou ainda, podem ser estabelecidos requisitos pela própria organização, com base na sua compreensão das necessidades do mercado e dos clientes. Portanto, é destacado que as empresas estejam sempre atentas as tendências do mercado e avanços tecnológicos, buscando por melhorias contínuas de qualidade, pois, são os clientes que determinam a aceitabilidade do produto e esperam que suas necessidades e expectativas sejam atendidas.

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

Destaca-se ainda que, à medida que o nível de organização no cenário construtivo aumenta, consequentemente, maior será a economia de material, bem como a mão de obra será cada vez mais especializada. Além disso, para que isso se concretize, é preciso que mudanças sejam direcionadas a implementar técnicas de gestão de qualidade, refletindo-se em um lucro mais alto e uma execução refinada (FERNANDES; MATSUOKA; COSTA, 2018, apud SILVA; AMBROSIO, 2021).

Nesse contexto, as ferramentas para controle de qualidade na construção civil são importantes aliadas a excelência do empreendimento e contribuem significativamente para a melhoria dos processos e produtos na indústria da construção. Se utilizadas de forma adequada, essas ferramentas possibilitam identificar e corrigir problemas ao longo do processo construtivo.

2. PROBLEMA DA PESQUISA

Conforme Carvalho *et al.* (2020), as ferramentas como o Ciclo PDCA, Procedimento de Execução de Serviços (PES) e Fichas de Verificação de Serviços (FVS), são essenciais para garantir a conformidade com os requisitos e melhorar a satisfação do cliente, além de, abordar não conformidades durante e após a execução da obra.

O problema visualizado como oportunidade na busca pela melhoria contínua dos processos da construção civil refere-se ao controle de qualidade, por isso, este

trabalho tem a finalidade de responder a seguinte pergunta: Como as ferramentas de controle de qualidade, como Procedimento de Execução de Serviços (PES) e Fichas de Verificação de Serviços (FVS), impactam a eficácia da execução da obra e sua qualidade no pós-obra em uma construção na cidade de Palmas-TO?

3. JUSTIFICATIVA

Devido à grande expansão da construção civil, aliada ao aumento da concorrência e às crescentes exigências dos clientes, as empresas mudaram a mentalidade. Essas empresas passaram a buscar, prioritariamente, a máxima satisfação dos clientes e a melhoria contínua de seus processos produtivos, pretendendo obter um diferencial competitivo a fim de garantir sua permanência no mercado (FANTINATTI; GRANJA; MELO, 2007; BRITO, 2009; VAZQUEZ; SANTOS, 2010).

Oliveira (2014), aponta que a qualidade de produtos, serviços e processos não são mais um diferencial e sim um critério qualificador, sendo requisito obrigatório para a empresa.

Nesse sentido, as ferramentas de controle de qualidade são capazes de ajudar a estabelecer melhorias, pois, tem por finalidade eliminar ou reduzir as fontes de variação controláveis em produtos e serviços (CÉSAR, 2011).

Dessa forma, César (2011) afirma que conforme a experiência tem mostrado, a maioria dos problemas existentes em uma empresa podem ser resolvidos com o auxílio das ferramentas básicas de controle de qualidade.

Portanto, Paladini *et.al.* (2012), explicita que é crescente a importância do domínio de ferramentas e técnicas da área de qualidade por todos na organização, pois se incentiva que o controle da qualidade, bem como a análise e solução de problemas, fique a cargo dos donos do processo, ou seja, do próprio departamento, que precisa estar capacitado para tal tarefa.

. Ademais, tendo em vista os impactos dos retrabalhos na eficiência e na produtividade das obras, Silva e Ambrosio (2021), acrescentam que “com uma restrição dos custos de retrabalhos, pode-se investir em materiais de qualidade

superior, aprimoramento de equipe e sistemas que auxiliem o processo de controle da qualidade”.

Logo, para garantir que sejam entregues produtos de qualidade e que as necessidades dos clientes sejam atendidas, mediante as normas da ABNT e pela percepção das exigências dos clientes, a organização da pesquisa em destaque, implementou ferramentas para auxiliar nesse processo, bem como o PES (Procedimento de Execução de Serviços) e a FVS (Ficha de Verificação de Serviços), onde o PES descreve como as atividades devem ser realizadas e a FVS determina o modo de averiguação dos serviços.

Estas ferramentas englobam desde sistemas de gestão da qualidade até técnicas de inspeção e monitoramento, visando garantir que os padrões estabelecidos sejam rigorosamente seguidos e que qualquer desvio seja prontamente identificado e corrigido.

À vista disso, diante das observações do cenário atual das empresas, pretende-se estudar como as ferramentas de controle de qualidade podem influenciar a qualidade final da construção, a satisfação do cliente, a durabilidade das estruturas e outros aspectos relevantes para o sucesso do projeto.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Desenvolver um fluxograma que possa auxiliar na análise quanto a eficácia das ferramentas de controle de qualidade na execução de uma obra residencial, na cidade de Palmas-TO, no que tange o impacto na qualidade geral da obra no pós-obra.

4.2 Objetivo Específico

- Realizar uma revisão de literatura por meio de artigos selecionados
- Investigar o impacto da implementação do Procedimento de Execução de Serviços (PES) na qualidade dos serviços prestados durante a construção,

avaliando sua influência na conformidade com normas técnicas e requisitos estabelecidos

- Avaliar a eficácia das Fichas de Verificação de Serviços (FVS) na identificação e correção de problemas durante a execução da obra, bem como seu papel na facilitação da inspeção e vistoria pós-obra, visando garantir a qualidade final do empreendimento e a satisfação do cliente.
- Desenvolver um gráfico identificando grupos com maior número de NCs.
- Discutir impactos dessas ferramentas no Pós-obra.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Definição de Qualidade

Juran (1974), estabelece qualidade como a adequação ao uso. Logo, entende-se que a qualidade se mensura na capacidade de um produto ou serviço de se adequar as necessidades dos consumidores.

Para Feigenbaum (1951), qualidade se define pelo resultado total das características e capacidades de um produto ou serviço que influenciam sua capacidade de satisfazer necessidades explícitas e implícitas. Portanto, qualidade se dá por um amplo conjunto de atributos de um produto ou serviço que influenciam sua capacidade de satisfazer as necessidades declaradas e não declaradas do cliente.

O conceito de qualidade de obra deve ser entendido como resultado da boa técnica de execução, devendo estar presente em todos os serviços independentemente do padrão de acabamento ou tipo de material utilizado.

Os materiais especificados devem atender a um padrão de qualidade que confira às obras condições de habitabilidade, garantindo vida útil adequada e minimizando os custos de manutenção (CAIXA, 2004 apud CARRARO, 2010).

Edwards (1968) enfatiza que “a qualidade consiste na capacidade de satisfazer desejos”. Isso significa que a qualidade é determinada pela habilidade de satisfazer os interesses do consumidor, tanto funcionais como emocionais. Ademais, a partir disso, é sugerível que para as empresas é importante a mudança e melhoria contínua para melhor adaptação aos desejos dos clientes.

Nesse contexto, pode-se citar os Dez Benchmarks do Controle da Qualidade total definidos por Feigenbaum (1951):

- Qualidade é um processo que passa por toda a empresa;
- Qualidade é o que o cliente diz que é;
- Qualidade e custo são uma soma e não uma diferença;
- Qualidade requer ambos indivíduos e equipes motivados;
- Qualidade é um modo de gerenciar;
- Qualidade e inovação são mutuamente dependentes;
- Qualidade necessita de moral, valores e ética;
- Qualidade requer melhoria contínua;
- Qualidade é mais eficiência nos custos do que o uso intensivo de capital para alcançar a produtividade;
- A implementação da qualidade está intimamente relacionada com a cadeia de valor da empresa (Feigenbaum, 1951).

Além disso, Juran (1989 apud SILVA; AMBROSIO, 2021, p.21), também caracterizou gestão da qualidade como “o conjunto de atividades através das quais atingimos a adequação ao uso, não importando em que parte da organização essas atividades são executadas”, sendo dividida em três pontos fundamentais, conhecidos como Trilogia de Juran:

- Planejamento: definição de metas visando suprir a expectativa do comprador, com base em dados e estatísticas, processos e recursos através dos quais os objetivos estabelecidos serão alcançados;
- Controle: avaliação do desempenho da qualidade, comparação com metas e plano de atuação para melhoria nos pontos de diferença; Aperfeiçoamento: busca por melhoria no nível de desempenho.
- Qualidade: está diretamente ligada à satisfação do cliente interno ou externo”. (JURAN, 1989).

Existem variadas definições de qualidade, mas, de acordo com Pirsig (1974), “qualidade não é nem pensamento nem matéria, mas uma terceira entidade independente das duas, ainda que não possa ser definida, sabe-se que ela existe”. Logo, mesmo que a qualidade seja difícil de definir, ela é reconhecível universalmente, ao encontrarmos um objeto, serviço, em uma experiência ou outros.

Paladini *et.al.* (2012), entende que a qualidade nos dias atuais teria assumido, plenamente, um enfoque que David Garvin fixou 20 anos atrás: a visão transcendental, visto que, ela não se encontra apenas no processo produtivo, no método de trabalho, no produto em si ou no serviço prestado; indo além de tudo isso.

Ainda sobre a perspectiva de Paladini (2012):

Os conceitos da qualidade mudaram consideravelmente ao longo do tempo. De simples operações em processos de manufatura, direcionadas para produzir pequenas melhorias localizadas, a qualidade passou a ser considerada um dos elementos fundamentais da gestão das organizações,

tornando-se fator crítico para a sobrevivência de organizações produtivas, pela consolidação de bens tangíveis, serviços e processos nos mercados; e de pessoas, pelos seus diferenciais de atuação (PALADINI et.al., 2012).

Portanto, segundo Campos (1992, apud SILVA E AMBROSIO, 2021), a qualidade é medida através das características dos produtos ou serviços finais ou intermediários da empresa, abrangendo a qualidade do produto ou serviço (ausência de defeitos e presença de características que irão agradar o consumidor), a qualidade das operações da empresa (previsibilidade e confiabilidade em todas as atividades), a qualidade do treinamento, da informação, das pessoas, da empresa como um todo, da gestão, dos objetivos, do sistema, dos engenheiros, além de outros aspectos.

5.1.1 Evolução da Qualidade

De modo preliminar, a qualidade era considerada como um conceito subjetivo relacionado diretamente às percepções de cada indivíduo. Por conseguinte, devido ao processo de globalização e da abertura dos mercados, observou-se o aumento da competição entre organizações. Dessa forma, muitos países adotaram a disciplina gestão da qualidade como um importante requisito para o crescimento e aprimoramento contínuo das empresas (FRAGA, 2011).

“Em 1945, no final da II Guerra Mundial, a qualidade passou a ser bem aceita no ambiente organizacional através da aplicação de técnicas específicas e resultados efetivos, além do surgimento de profissionais especializados” (FRAGA, 2011).

Quadro 1 – Evolução da Qualidade.

	Início séc. XX - anos 30	Anos 30 - anos 50	Anos 60 - anos 80	Anos 80 - até os dias de hoje
	Inspecção da Qualidade	Controle da Qualidade	Garantia da Qualidade	Gestão pela Qualidade Total
Conceitos	Atividades de medição, comparação, verificação	Atividades planejadas e sistemáticas que, de uma forma integrada, podem garantir que a qualidade desejada está a ser alcançada	Atividades centradas na monitorização, nomeadamente, na análise dos desvios e reposição dos parâmetros dos processos nas	Cultura da empresa capaz de assegurar a satisfação dos clientes.

			condições desejadas.	
Características	• Não participa na concepção • Inspeção no final da linha • Pouca consciencialização para a qualidade e pouco know-how	• Melhorias nos processos introduzidas pela produção • Ferramentas da qualidade orientadas para a produção • Processos estáveis	• Integração de fornecedores • Objetivos da qualidade atravessam todas as áreas das empresas • Ferramentas da qualidade orientadas para a prevenção • Desenho adequado à elevada capacidade dos processos • Início do desenvolvimento dos colaboradores • Preocupações crescentes com a orientação para o cliente.	• Orientação completa para o cliente e atividades sistemáticas orientadas para a cadeia de valor • Participação ativa da direção da empresa • Delegação e empowerment • Zero defeitos e difusão do conceito de cliente interno • Extenso uso de ferramentas da qualidade • Alinhamento cultural.
Métodos e Ferramentas	Uso insuficiente de ferramenta da qualidade.	Fluxogramas e mapas de processos; formulários de recolha de dados; diagrama de causaefeito; diagrama de Pareto; gráficos; cartas de controle, historigramas.	AMFE; auditoria; desenho e teste de protótipos; círculos da qualidade; normas da série ISO 9000.	QFD; inquéritos a clientes; inquéritos a colaboradores; benchmarking, modelos de excelência; autocontrole, kaizen, reengenharia.
Funções/Elementos Envolvidos	Produção	Produção; Controle da Qualidade.	Produção; Qualidade; I&D; Compras.	Todas as funções, clientes e fornecedores.

Fonte: FRAGA (2011)

5.1.2 Qualidade na Construção Civil no Brasil

Oliveira (2001) afirma que, segundo classificação do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a Construção Civil é um setor da indústria e é um indutor natural do panorama econômico brasileiro. Além disso, acrescenta a importância da Construção Civil na economia nacional, tendo em vista sua participação no PIB, onde é possível observar um considerável aumento da participação da indústria da construção na formação, passando de 5,4% em 1970 para 10,26% em 1998.

Visto a importância da Construção Civil para economia brasileira e o impacto sobre a vida das pessoas, deve-se enfatizar sobre esse tema.

Dessa forma, tem-se a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) como a principal entidade responsável por estabelecer normas técnicas que asseguram a qualidade na construção civil.

Após vários anos de trabalho da comissão técnica formada por representantes de diversos países, foi publicada a primeira versão das normas para sistemas da qualidade: a série de normas ISO 9000, que foi editada mundialmente em 1987 e três anos depois foi realizada sua tradução e implantada no Brasil (FRAGA, 2011).

5.1.3 Controle de Qualidade na Construção Civil

“Na década de 1930, o controle da qualidade evoluiu bastante, com o desenvolvimento do sistema de medidas, das ferramentas de controle estatístico do processo e do surgimento de normas específicas para essa área” (PALADINI *et.al.*, 2012).

Logo, Souza *et. al.* (2021), define o controle da qualidade na construção civil como “um conjunto de ações que visa determinar padrões para acompanhamento dos processos construtivos e aumento do desempenho da construção, buscando a excelência dos produtos ou serviços fornecidos”.

De acordo com Fortes e Merighi (2004) o controle da qualidade dos processos construtivos se trata de uma importante ferramenta para a verificação da conformidade e do atendimento às especificações de um empreendimento. Mas acrescenta que, ela não deve se restringir somente a esta função, mas também, fornecer elementos ao construtor e ao proprietário, que permitam, com segurança, monitorar o processo, introduzir melhorias e reduzir custos.

5.2 Não-conformidades

Segundo a NBR ISO 9000 (2000), não conformidade se define pelo não atendimento a um requisito. Ou seja, em uma obra se referem a quaisquer falhas ou desvios às normas, regulamentos ou padrões de construção estabelecidos, que podem vir a interferir na qualidade do produto. Desta forma, as não-conformidades podem ser materiais, de execução, documentação, segurança ou projeto.

O Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil – SiAC (2018), dividiu as não conformidades em: não conformidade menor e não conformidade maior.

Não conformidade menor não afeta a capacidade do sistema de gestão de atingir os resultados pretendidos, porém não conformidades menores associadas ao mesmo requisito podem demonstrar uma falha sistêmica e constituir uma não conformidade maior. Não conformidade maior é aquela que afeta a capacidade do sistema de gestão de atingir os resultados pretendidos ou que pode gerar dúvida significativa de que há um controle efetivo de processo ou de que produtos ou serviços irão atender aos requisitos especificados (SiAC, 2018).

5.3 Ferramentas de Gestão da Qualidade

Oliveira (2014), explicita que as ferramentas da qualidade operacionalizam e concretizam a teoria, permitindo definir, quantificar, analisar e propor soluções para problemas que interferem no desempenho do trabalho.

Além disso, Godoy (2009) identifica como ferramentas da qualidade todos os processos empregados na obtenção de melhorias e resultados positivos, permitindo-se com isso uma melhor exploração de seus produtos no mercado competitivo.

Ishikawa (1968), expõe que “as ferramentas básicas de controle de qualidade são instrumentos que podem ser usados para resolver a maioria dos problemas relacionados à qualidade.” O autor identifica sete ferramentas básicas de controle de qualidade, sendo elas: diagramas de Pareto, diagramas de causa e efeito, folhas de verificação, histogramas, diagramas de dispersão, gráficos de controle, e fluxogramas. As quais sendo indispensáveis para análise e resolução de problemas de processos de qualidade.

Para Meireles (2001), a importância da utilização de ferramentas da qualidade é que elas ensinam o significado da diversidade na gestão da qualidade, pois se se utiliza a qualidade total para buscar a melhoria continuamente, as pessoas precisam entender a causa do problema e desta forma todos aprenderão a gerir a diversidade, sendo o controle da variabilidade o caminho técnico para a qualidade total.

“Como regra geral, ferramentas são técnicas simples. Seu objetivo básico é sempre o mesmo: produzir qualidade. A forma como isso é feito e a natureza da

aplicação, em si, são duas especificidades típicas de cada ferramenta” (PALADINI *et.al.*,2012).

Paladini *et.al.* (2012), ainda acrescenta que há algumas características que são comuns a todas as ferramentas, bem como: facilidades de uso, lógica de operação, sequência coerente de ações, alcance visual, etapas de implantação, delimitação, implicações no atendimento ao cliente final e foco na solução.

5.3.1 Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), também conhecido como Ciclo de Deming, foi definido pelo Lean Institute Brasil como: “ciclo de melhoria baseado no método científico de se propor uma mudança em um processo, implementar essa mudança, analisar os resultados e tomar as providências cabíveis”.

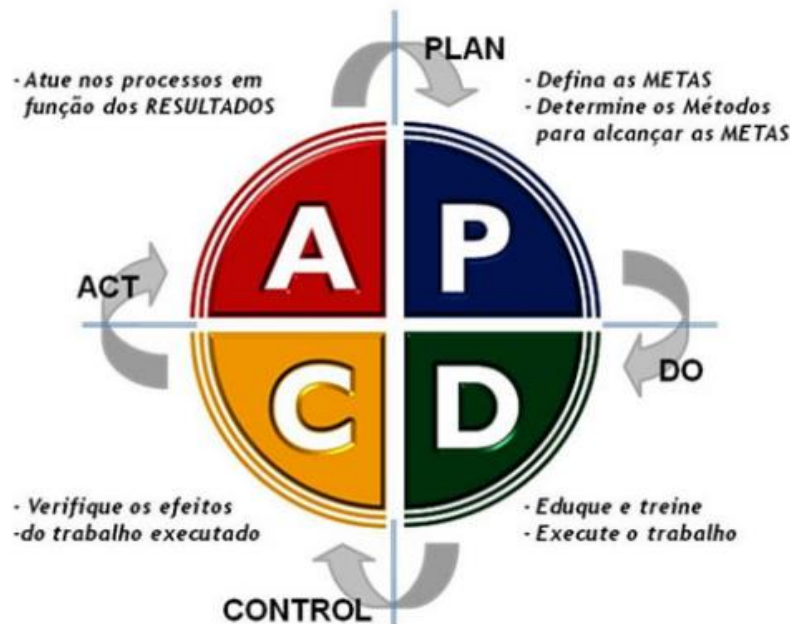
Por conseguinte, para Paladini *et.al.* (2012), o Ciclo PDCA é um método de gestão usado para incentivar a melhoria contínua de processos e produtos dentro de uma organização. Seu uso mais comum refere-se ao ambiente in-line (processos produtivos), o que não exclui sua utilização em outros contextos. Cada letra da sigla evidencia uma etapa do método.

- **Planejamento (P – plan):** Refere-se ao planejamento detalhado da ação que se pretende implantar. Esta ação é guiada por objetivos bem definidos. Muitas vezes, no desenvolvimento de uma ferramenta, estes objetivos são fixados sob forma de padrões que se pretende atingir. De todo modo, o planejamento aqui seguia por objetivos quantificados (o que garante sua plena definição e gera meios para a avaliação de seu alcance, a ser feita posteriormente).
- **Execução (D – do):** Nesta fase, o planejamento passa a ser implantado efetivamente. No caso do uso de ferramentas, é comum que se trate de uma execução experimental, em escala reduzida, limitada a partes selecionadas do processo. Esta delimitação permite acompanhar melhor o que ocorre com as ações que vão sendo executadas e como os resultados vão sendo atingidos.
- **Controle (C – check):** Esta é a fase da avaliação. Aqui os efeitos da implantação do plano são confrontados com os objetivos previstos inicialmente. Em outras palavras, trata-se da ação básica do controle: confrontar o planejado com o realizado. É a fase em que se avalia o alcance de resultados que deveriam estar associados às ações propostas. Esta fase evidencia o caráter quantitativo das ferramentas. Afinal, será fundamental definir que medidas serão utilizadas para determinar a confrontação entre objetivos estabelecidos e efeitos gerados pelas ações desenvolvidas.
- **Ação (A – act):** Nesta fase, as melhorias começam a se caracterizar. E, ao mesmo tempo, estabelece-se o ciclo da melhoria contínua: os resultados alcançados são analisados com cuidado. Primeiro para consolidar a fase anterior (criteriosa avaliação do que foi obtido) e, a seguir, dando início

a um ciclo positivo, determinar o que pode ser ainda desenvolvido a partir do que já foi conseguido até aqui. Identifica-se, assim, o que ainda pode ser melhorado, dando início ao processo de melhoria contínua. Esta etapa, como se percebe, destina-se a garantir o aperfeiçoamento de forma sistemática, permanente e organizada (PALADINI *et.al*, 2012).

A figura 1 se refere a uma ilustração do Ciclo PDCA.

Figura 1-Representação das características do Ciclo PDCA.



Fonte: FRAGA (2011, p.33)

Ishikawa (1985), afirma que “o ciclo PDCA é fundamental para o controle da qualidade, pois promove uma filosofia de melhoria contínua, permitindo que as organizações adaptem e refinem seus processos de maneira sistemática.”

5.3.2 Processo de Execução de Serviços – PES

Paladini *et.al* (2012) aponta que para seja feito o uso correto das ferramentas de controle de qualidade, é necessário conhecer bem o processo produtivo sob estudo, pois, a seleção da ferramenta mais adequada exige o prévio conhecimento da ferramenta em si (o que costuma ser relativamente simples). No entanto, é preciso amplo e pleno conhecimento do processo produtivo no qual ela será inserida.

Partindo desse pressuposto, o Procedimento de Execução de Serviços (PES) cumpre um papel de extrema importância na garantia de que os serviços sejam realizados de maneira consistente, eficiente e de alta qualidade, atendendo aos padrões e requisitos estabelecidos. O PES se trata de um documento simples e detalhado que descreve as etapas, métodos e padrões necessários para realizar um serviço em concordância com as normas, sendo utilizado em hospitais, tecnologias da informação e um grande aliado na construção civil, pois assegura que os serviços sejam executados de forma sistemática e consistente.

Cada serviço a ser executado, como impermeabilização, shaft e revestimento cerâmico, conta com um Procedimento de Execução de Serviços (PES) dedicado. Nesses documentos, estão detalhados todos os materiais a serem utilizados e as técnicas a serem seguidas passo a passo. O objetivo é orientar o profissional sobre os procedimentos corretos que asseguram a qualidade e funcionalidade do serviço em questão.

Para Melhado (2005 apud ARMANI, 2021, p. 20) “os procedimentos de execução: passo a passo das atividades; condições de início de serviço e frentes de trabalho diretrizes, são essenciais para que se controle a qualidade da obra”.

Segundo Moreira (2014 apud Carvalho; Cavalcanti; Mergulhão, 2020, p.189) para atingir e manter a qualidade de um serviço ou produto, são necessárias medidas de boas práticas e, desse modo, são identificados na literatura, elementos básicos para organizar e formalizar procedimentos que seguidos corretamente permitem combater problemas futuros que afetariam a qualidade dos produtos e/ou serviços.

Para o controle de qualidade da obra, é necessário que se tenha procedimentos de execução dos serviços individuais, de modo que a qualidade da execução seja padronizada e que o engenheiro, mestre e encarregado possam garantir a aplicação desses métodos. O corpo técnico também deve fazer a checagem e validação das atividades concluídas de modo formalizada, seguindo o mesmo critério de verificação (ROCHA, 2022).

Ademais, o PES pode ser incluído como uma ferramenta de gestão da qualidade, visto que:

- Promove a padronização de processos: para cada serviço a ser executado existe um documento que funciona como um passo a passo, onde constam os materiais a serem utilizados e suas especificações, técnicas e critérios de

avaliação, a garantir que todos os colaboradores deem sequência com os mesmos procedimentos, padronizando o serviço e evitando variações.

- Melhoria Contínua: ao documentar processos e resultados, o PES permite identificar áreas de melhoria. Padronizando os trabalhos, é possível analisar e mitigar erros.
- Concordância com as normas: o PES facilita a compreensão e seguimento as normas de qualidade, visto que, os procedimentos são em conformidade com as mesmas.
- Treinamento e capacitação: Tendo em mãos documentos de instrução com linguagem facilitada e clara, melhora a competência dos colaboradores e consequentemente, proporciona a entrega de serviços de maior qualidade.
- Monitoramento e Controle de Qualidade: com acompanhamento diário da execução e critérios de qualidade em concordância com o PES, é possível assegurar que os padrões de qualidade sejam mantidos, facilitando a identificação e correção de problemas de qualidade de forma proativa.
- Aplicação Operacional: promovendo ferramentas que instruem o colaborador a procedimentos adequados, diminui desperdícios com execuções incorretas e aumenta a produtividade, visto que, o processo é de seu conhecimento.

Ante o exposto, pode-se afirmar que o PES se define por uma ferramenta que promove melhorias contínuas, assegurando que os serviços sejam executados em concordância com as normas de qualidade, além de promover uma melhor qualificação dos colaboradores. Isso aumenta a segurança do profissional de engenharia, pois o ajuda a controlar a qualidade da obra.

5.3.3 Ficha de Verificação de Serviços – FVS

Após a conclusão de cada serviço, é essencial realizar uma vistoria detalhada de todos os itens para identificar e corrigir quaisquer problemas antes que eles se agravem. Para auxiliarnesse processo, emprega-se a Ficha de Execução de Serviços (FVS). Esta ficha enumera todos os itens a serem verificados, bem como suas tolerâncias, específicas para cada tipo de trabalho realizado. Cada serviço possui sua própria ficha, na qual são examinadas possíveis não conformidades particulares e específicas de cada serviço.

As Fichas de Verificação de Serviços (FVS), também conhecidas como Folhas de Verificação, são ferramentas que facilitam o controle de qualidade da obra, de maneira simples e eficaz, podendo ser preenchidas manualmente ou digitalizadas.

Através da FVS é possível documentar e verificar o andamento da obra, acompanhar e analisar não-conformidades mais recorrentes e orientar ações de melhoria, além de auxiliar no passo a passo da vistoria para recebimento de serviços.

Para Oliveira (2014 apud ARMANI, 2021):

“...a finalidade da FVS é o acompanhamento de dados e não sua análise, porém, a ficha indica os problemas dos processos podendo implementar-se um ciclo PDCA mais efetivo. Os documentos avaliam as condições no início do serviço, os parâmetros durante sua execução e entrega. Aplicando-se adequadamente a ferramenta é possível observar uma diminuição dos custos com retrabalho, demolições, adequações e inconveniências que geram estresse e perda de tempo e dinheiro para a empresa construtora.”

A fim de verificar a qualidade dos serviços prestados, os trabalhos são auditados por meio de métodos de conformidade e não conformidade relacionados às normas gerais e técnicas adotadas pela empresa. O controle de qualidade é realizado com base em sessenta e três fichas de verificação de serviço, abrangendo todas as áreas de atuação. Sendo assim, no presente estudo foram analisadas duas fichas de verificação diferentes.

5.4 NBR ISO 9001:2015

“Em 1987, em meio à expansão da globalização, surgiu o modelo normativo da ISO (International Organization for Standardization) para a área de Gestão da Qualidade, a série 9000, Sistemas de Garantia da Qualidade” (PALADINI *et.al.*, 2012).

“A norma internacional do SGQ, ISO 9001, revisada pela última vez no ano de 2015, estabelece parâmetros essenciais para que uma empresa consiga satisfazer os seus clientes, através do fornecimento de serviços e/ou produtos consistentes” (MELICHAROVA, 2018; SOUZA, 2012, apud VIEIRA, 2021).

A característica mais marcante da ISO 9000 no gerenciamento, não se restringe apenas em fornecer automaticamente controles para assegurar qualidade da produção e expedição, mas, também reduzir o desperdício,

tempo de paralisação da máquina e ineficiência da mão-de-obra, provocando, por conseguinte, aumento da produção (ROTHERY; 1995).

Conforme Paladini *et.al.* (2012), mesmo que essa norma, que é de caráter voluntário, em algumas situações pudesse ter sido utilizada como barreira técnica às exportações, de maneira geral ela facilitou a relação de clientes e fornecedores ao longo da cadeia produtiva dispersa geograficamente.

"A ISO 9001:2015 é projetada para ajudar as organizações a garantir que atendam às necessidades de clientes e outras partes interessadas, promovendo a eficiência e a eficácia em seus processos de gestão da qualidade. (ABNT, 2015)"

De acordo com UNIDO (2017), "a ISO 9001:2015 integra a gestão da qualidade com o planejamento estratégico, permitindo que as organizações alinhem seus objetivos de qualidade com suas metas estratégicas, promovendo uma abordagem mais coesa e eficiente para a gestão empresarial"

Segundo a NBR ISO 9001 (ABNT, 2015) as empresas que implementam um sistema de gestão da qualidade-SGQ apresentam benefícios potenciais. São eles:

- a) a capacidade de prover consistentemente produtos e serviços que atendam aos requisitos do cliente e aos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis;
- b) facilitar oportunidades para aumentar a satisfação do cliente;
- c) abordar riscos e oportunidades associados com seu contexto e objetivos;
- d) a capacidade de demonstrar conformidade com requisitos especificados de sistemas de gestão da qualidade (ABNT, 2015).

A NBR ISO 9001 (ABNT, 2015) expõe que atender consistentemente a requisitos e abordar necessidades e expectativas futuras constitui um desafio para organizações em um ambiente progressivamente dinâmico e complexo. Desse modo, a norma estabelece que para alcançar esse objetivo, a organização pode considerar necessário adotar várias formas de melhoria, além de correção e melhoria contínua, como mudança de ruptura, inovação e reorganização.

Além disso, a NBR ISO 9001 (ABNT, 2015) se baseia nos princípios de gestão da qualidade descritos na ABNT NBR ISO 9000. Nesse contexto, os princípios de gestão da qualidade são: foco no cliente; liderança; engajamento das pessoas; abordagem de processo; melhoria; tomada de decisão baseada em evidência; e.

Figura 2 - Princípios da Gestão da Qualidade

PRINCÍPIOS DA GESTÃO DA QUALIDADE	
1. FOCO NO CLIENTE:	Organizações dependem de seus clientes, e portanto é recomendável que atendam às necessidades atuais e futuras do cliente, os seus requisitos e procurem exceder as suas expectativas.
2. LIDERANÇA :	Líderes estabelecem a unidade de propósito e o rumo da organização. Convém que eles criem e mantenham um ambiente interno, no qual as pessoas possam estar totalmente envolvidas no propósito de atingir os objetivos da organização.
3. ENVOLVIMENTO DE PESSOAS:	Pessoas de todos os níveis são a essência de uma organização, e seu total envolvimento possibilita que as suas habilidades sejam usadas para o benefício da organização.
4. ABORDAGEM DE PROCESSO:	Um resultado desejado é alcançado mais eficientemente quando as atividades e os recursos relacionados são gerenciados como um processo.
5. ABORDAGEM SISTÊMICA PARA GESTÃO:	Identificar, entender e gerenciar os processos inter-relacionados como um sistema contribui para a eficácia e eficiência da organização no sentido de esta atingir os seus objetivos.
6. MELHORIA CONTÍNUA:	Convém que a melhoria contínua do desempenho global da organização seja seu objetivo permanente.
7. ABORDAGEM FACTUAL PARA TOMADA DE DECISÃO:	Decisões eficazes são baseadas na análise de dados e informações.
8. BENEFÍCIOS MÚTUOS NAS RELAÇÕES COM OS FORNECEDORES:	Uma organização e seus fornecedores são interdependentes, e uma relação de benefícios mútuos aumenta a capacidade de ambos de agregar valor.

Fonte: FRAGA; ARANTES (2011, p.31)

5.5 Responsabilidades dos profissionais no Pós-obra

O Pós-obra é o setor técnico formado por engenheiros responsáveis pela assistência ao cliente após a conclusão do imóvel. Por conseguinte, o setor trata de assuntos como problemas nas instalações durante a vigência da garantia ou quaisquer dúvidas que venham a aparecer, como quanto a manutenção preventiva, manual do proprietário ou a garantia.

Pini (2011 apud SILVA; AMBROSIO, 2021, p.27), caracteriza a manutenção pós-obra como o conjunto de ações e recursos mobilizados a fim de recuperar e conservar o desempenho dos sistemas construtivos, para que atendam aos parâmetros previstos em projeto e às expectativas e à segurança do usuário.

Em conformidade com Meirelles (1996 apud ABREU; SIQUEIRA), nos termos do artigo 618 do Código Civil Brasileiro, independente se tiver construído com um contrato de empreitada ou administração, o engenheiro ou arquiteto ao construir, ele responde pelos defeitos que a construção manifestar enquanto estiver no prazo de garantia de cinco anos.

O início do período de garantia tem início quando a obra é entregue ao cliente, em consonância com o Código de Defesa do Consumidor (CDC). Ao identificar per si falhas estruturais que demandam reparo ele aciona a construtora – pessoalmente ou por canais específicos – que anota a solicitação e repassa ora para o setor de engenharia que irá julgar procedente o pedido ou não, ora direto ao setor de execução do serviço. De praxe, com o encerramento do serviço, ambos – cliente e empresa – devem assinar o termo de resolução do problema (MOURTHÉ, 2013, apud SILVA FILHO; SOUZA; LEÃO FILHO, 2015).

Dessa forma, tendo em vista a manutenção da boa reputação da empresa, é perceptível que controlar serviços e manter a qualidade é imprescindível para minimização de custos com retrabalhos no pós-obra.

6 METODOLOGIA

De acordo com os objetivos deste trabalho será necessária a organização da metodologia de pesquisa. A metodologia consistirá no levantamento de dados em busca das ferramentas utilizadas no empreendimento em questão para controle de qualidade. Posterior será realizado o acompanhamento da execução de um apartamento pós estrutura utilizando essas ferramentas, concluindo com análise da eficácia dessas ferramentas a incluir os impactos que elas terão no pós-obra.

6.1 Caracterização da Pesquisa

O propósito deste estudo consistiu em analisar a eficácia das ferramentas de controle de qualidade de uma construtora brasileira e o impacto na qualidade geral da obra no pós-obra. Trata-se de uma pesquisa descritiva e abordagem quantitativa e qualitativa, com um desenho transversal no que diz respeito ao tempo.

O cenário da pesquisa será o canteiro de obras de um condomínio com três torres, cada uma com quatorze pavimentos e oito apartamentos por laje. A escolha deste local se deu em razão de sua complexidade e da diversidade de processos envolvidos, proporcionando um ambiente ideal para avaliar a aplicação de ferramentas de controle de qualidade na construção civil.

Dessa forma, neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para responder ao problema de pesquisa e abranger os objetivos propostos neste estudo. Assim, esta pesquisa realizará levantamento bibliográfico durante todas as etapas, com o intuito de familiarização com o tema.

Fluxograma 1 - Processos e procedimentos do trabalho



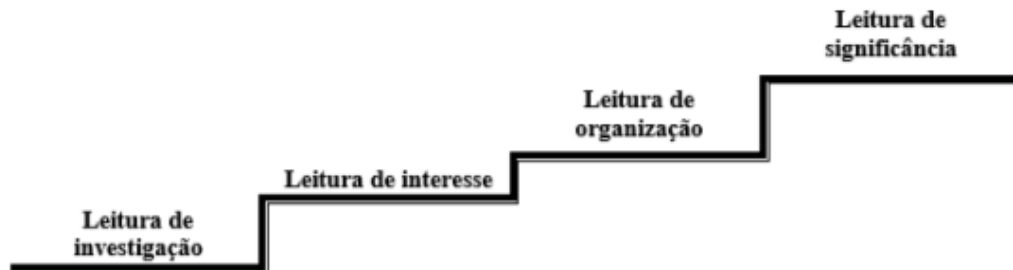
Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

6.2 Levantamento Bibliográfico inicial

O público-alvo do estudo será empresas que atuam na construção civil. O levantamento bibliográfico foi realizado nos meses de março a maio de 2024, de

maneira online, por meio dos sites, artigos e trabalhos disponíveis na internet. Além da leitura de livros referentes ao tema.

Figura 3 - Escada de leitura



Fonte: SOUZA, 2016.

6.3 Formulação do Problema e Definição dos Objetivos

De acordo com Gil (2008), a problemática é a abordagem ou a perspectiva teórica que decidimos adotar para tratar o problema colocado pela questão inicial, interrogando os objetos do estudo. Portanto, a formulação do problema foi baseada na discussão de soluções para falhas que acontecem com frequência.

A problemática da pesquisa se deu a partir de experiências vivenciadas no estágio com atuação em planejamento e gestão de obras e relatos de colegas de profissão quanto as dificuldades enfrentadas para controle de qualidade e os impactos no pós-obra, referentes a execução inadequada, por parte do autor. As discussões sobre o tema, o auxílio do professor orientador e o estudo aprofundado do assunto possibilitaram a formulação do problema de pesquisa deste trabalho.

Os objetivos foram originados a partir a partir da necessidade buscar soluções às problemáticas, abordando a importância, os princípios do tema, colhendo informações e elaborando dados para a fundamentação do trabalho.

6.4 Caracterização da empresa e do empreendimento objeto do estudo

A empresa objeto do estudo é uma construtora brasileira, fundada no Estado de Minas Gerais, com foco em empreendimentos para classe média e baixa pelo programa “Minha Casa Minha Vida”. Possui certificações de nível “A” do PBQP-H e do SGQ pela norma NBR ISO 9001:2015.

O empreendimento em questão foi executado em estrutura autoportante. A fundação foi executada com tubulão. A locação dos ambientes é realizada diretamente sobre o radier. É válido lembrar que as mesmas formas são utilizadas para apartamentos térreos e para outros tipos também. As paredes são concretadas e exercem função estrutural, a laje maciça é concretada in loco, juntamente com as paredes.

O condomínio é constituído de 336 UH no total, divididos em três blocos. Cada laje conta com oito apartamentos. O acabamento está em fase de execução, com projeto em dois modelos: os apartamentos da ponta, com dois quartos, sendo um suíte, revestido com porcelanato no piso de todos os cômodos e azulejo do piso ao teto nas áreas molhadas. Já os outros quatro apartamentos, do meio, com piso cerâmico nas áreas molhadas e nas paredes também do piso ao teto. Nestes, nos quartos, sala e circulação serão assentados piso laminado.

Ademais, os empreendimentos contemplam nas áreas comuns: salão de festas, churrasqueira gourmet, piscinas: infantil e adulto, pet place e playground, além de bicicletários distribuídos na área dos empreendimentos, guarita, lixeiras, vestiários, sala de administração, sala de telecomunicação e a central de gás liquefeito de petróleo.

Com o intuito de garantir que a qualidade está realmente presente nas obras e que os certificados obtidos serão mantidos, são realizadas auditorias internas e externas periodicamente. O comunicado das datas ao responsável pela obra é uma opção. A auditoria interna é realizada por equipe própria da construtora, auditando todas as atividades do Estado ou regionais, garantindo objetividade e padronização de procedimentos. Contudo, as auditorias externas para renovar ou manter a certificação são realizadas por organismos de certificação independentes (ABREU; SIQUEIRA; BRANDÃO, 2022).

6.4.1 Localização do empreendimento

O empreendimento é compreendido por três torres que somam 336 unidades habitacionais, está localizado no Município de Palmas-TO, na quadra em frente ao Shopping Capim Dourado.

6.4.2 Serviços em andamento

No presente momento, os serviços em andamento são: impermeabilização das áreas molhadas; instalação do kit porta pronta de madeira; assentamento de revestimento cerâmico e laminados; rejuntamento de piso e parede e instalação de janelas metálicas.

Para este estudo, serão avaliados os serviços de revestimento cerâmico.

6.4.3 Características do apartamento a ser avaliado

Os apartamentos objetos do estudo possuem as seguintes características:

- Paredes de Concreto;
 - Laje maciça;
 - 2 quartos, sendo 1 suíte;
 - 1 banheiro social;
 - Varanda;
 - Área de serviços;
 - Revestimento cerâmico e porcelanato;
 - 50,5m².
-
- Paredes de Concreto;
 - Laje maciça;
 - 2 quartos;
 - 1 banheiro social;
 - Varanda;
 - Área de serviços.
 - Revestimento cerâmico – áreas molhadas;

- Piso laminado – quartos e sala;
- 45m².

6.5 Definição das Ferramentas Utilizadas

As ferramentas utilizadas para esta análise serão os Procedimentos de Execução de Serviços (PES) e as Fichas de Verificação de Serviços (FVS). Essas ferramentas são utilizadas no canteiro de obras para controle de qualidade, pela empresa apresentada anteriormente, objeto de estudo.

Após a execução e término do acompanhamento e vistoria, realizados através das ferramentas supracitadas, serão identificadas não conformidades, quantificadas e separadas por grupos. Por fim, identificar possíveis retrabalhos que poderiam impactar no pós-obra.

6.6 Planejamento das Ações

O planejamento se dará na forma de dividir o levantamento dos dados em grupos, sendo, não conformidades com: paginação; som cavo; desnivelamento; caimento; esquadro; planicidade; amostragem e entre outros.

6.7 Levantamento dos Dados

Os dados serão coletados através de registros fotográficos em casos de erros de execução e busca de possíveis interferências ou inconsistências das ferramentas de controle de qualidade do empreendimento.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 Apresentação de dados

Foram vistoriados 22 apartamentos em fase de acabamento de revestimento cerâmico e porcelanato. O planejamento inicial previa análise de diversos serviços, no

entanto, devido ao cronograma da obra, foi possível aplicar as ferramentas apenas a esses serviços.

As vistorias aconteceram de forma presencial e seguindo o mesmo padrão de conferência. Foram observados itens como juntas obstruídas, caimento invertido, som cavo, nivelamento e outros.

Para a análise foram utilizadas as ferramentas de controle de qualidade previamente apresentadas, sendo elas: Ficha de Verificação de Serviço (FVS) e Procedimento de Execução de Serviço (PES), além dos seguintes instrumentos de inspeção: cabo (verificação de som cavo), trena, régua metálica, balde com água (testar caimento), e inspeção a olho nu (para paginação e acabamento).

Figura 4 - Nível de mão



Fonte: Autor, 2024.

Figura 5 - Cabo utilizado para verificação de som cavo.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 6 - Martelo utilizado para verificação de som cavo.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 7 - Régua metálica.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 8 - Balde utilizado com água para verificação de caimento.



Fonte: Autor, 2024.

O acompanhamento da execução seguiu as orientações do PES específico para o serviço de revestimento cerâmico.

7.1.1 Procedimentos

Segundo o PES de Revestimento Cerâmico utilizado, o primeiro passo antes de iniciar a execução do serviço, deve-se realizar a verificação de planicidade e posterior limpeza do local. Em seguida, realizar a limpeza do verso das placas cerâmicas, assim retirando toda a poeira.

Quanto ao preparo da argamassa, o PES salienta que é obrigatório o uso de misturador e que se deve respeitar o “tempo de repouso” da argamassa colante, ou seja, 10 minutos ou tempo especificado pelo fabricante na embalagem. Além disso, a argamassa preparada só poderá ser utilizada em um intervalo de tempo de 2 horas, não sendo permitido o acréscimo de água.

De acordo com o PES, a placa de revestimento cerâmico deve ser assentada com esmagamento de vai e vem, a fim de que todos os cordões sejam esmagados.

Além disso, devem ser observados aspectos de acabamento, como o correto alinhamento da cerâmica com a esquadria, assim como, o alinhamento das juntas, conferindo se todas estão com a mesma espessura e, a limpeza das juntas.

Também deve ser conferido a instalação do tarucel. O mesmo deve ser colocado nas juntas entre o piso e o revestimento da parede. Segundo Côco e Guterres (2024), o Tarucel se trata de uma espuma de polietileno de células fechadas, que é utilizada como corpo de apoio em juntas de dilatação, tendo como função principal atuar como material compressível, absorvendo as deformações volumétricas da estrutura, assim, permitindo que a estrutura se movimente sem comprometer a integridade da vedação.

Em relação aos critérios de aceitação de som cavo, tem-se que nas paredes são aceitos até 5 peças com 2 pontos ocos. No piso, até 2 peças com 1 ponto oco. Área do box não permite piso oco, é reprovação direta. A conferência é feita batendo em 5 pontos (4 extremidades e centro da peça).

Figura 9 - Preparação da Argamassa Colante.



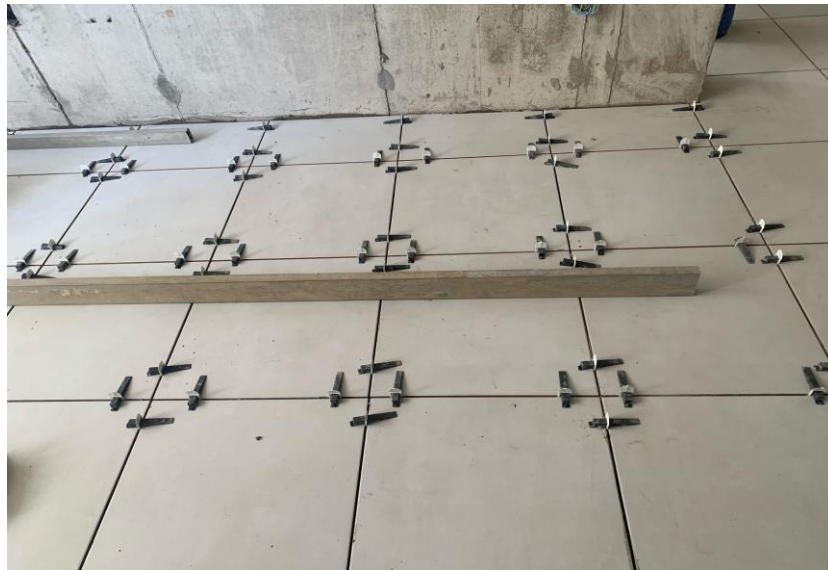
Fonte: Autor, 2024.

Figura 10 - Amostragem.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 11 - Conferência de planicidade.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 12 - Conferência de nivelamento de soleiras.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 13 - Amostragem, cordões esmagados.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 14 - Conferência de caimento.



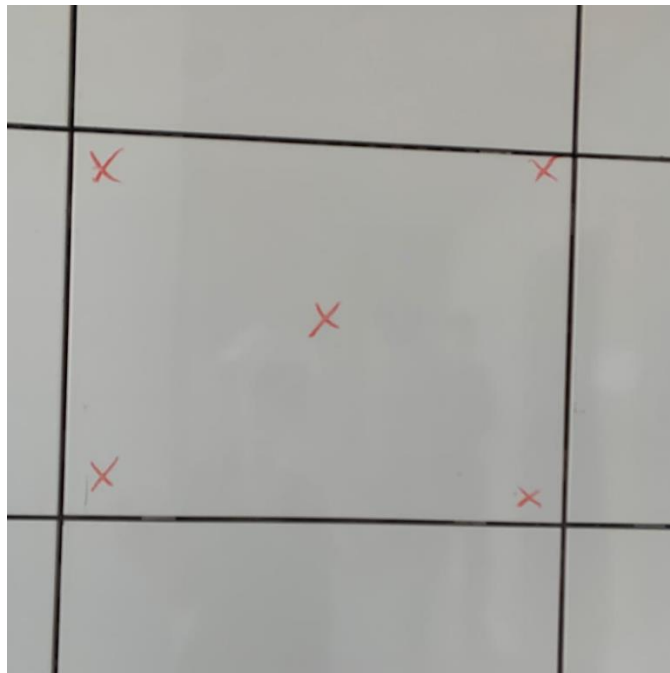
Fonte: Autor, 2024.

Figura 15 - Conferência de planicidade.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 16 - Demonstrativo de pontos de conferência de som cavo



Fonte: Autor, 2024.

Figura 17 - Alinhamento das juntas com uso de espaçadores e cunhas.



Fonte: Autor, 2024.

7.2 Tipos de Não-Conformidades Observadas

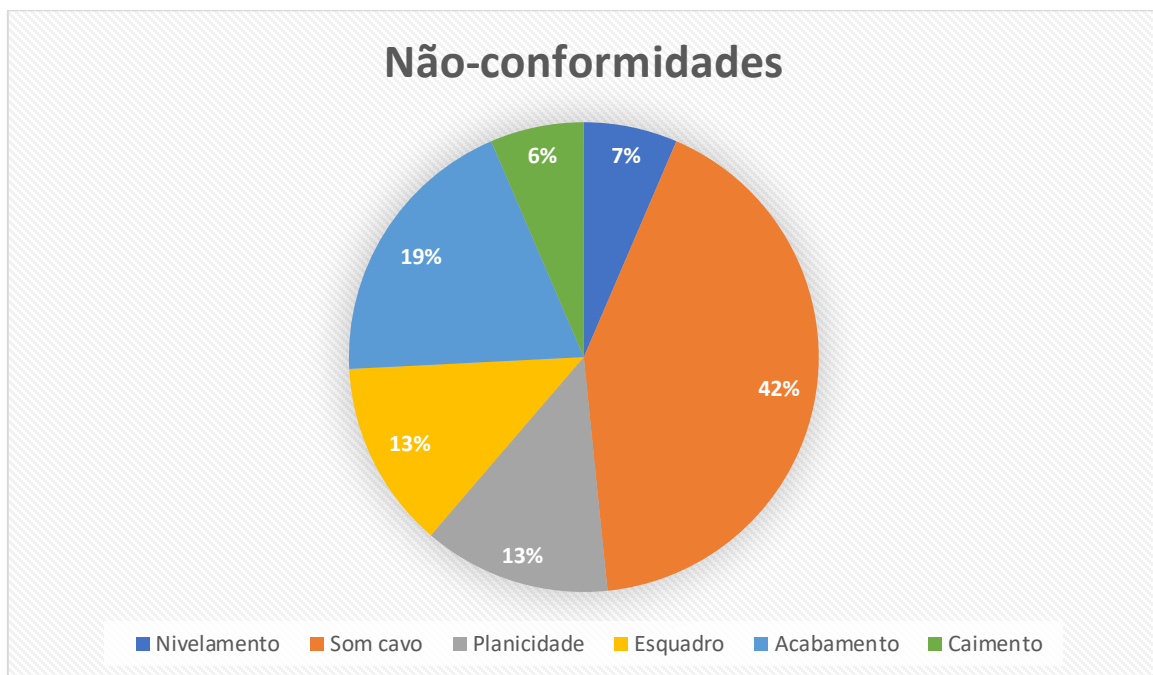
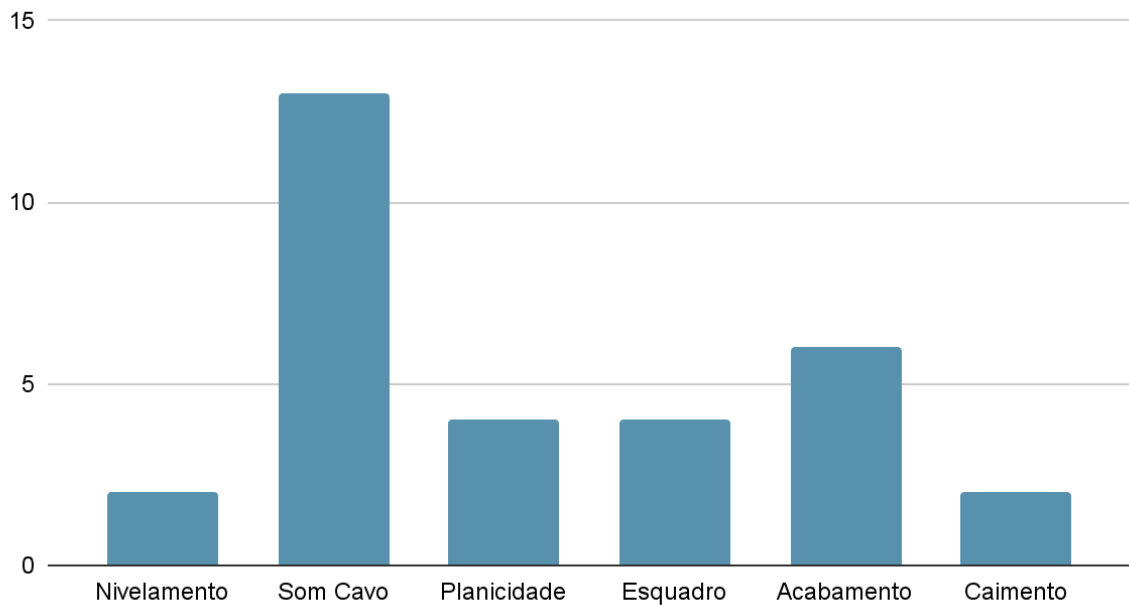
Durante as inspeções foram observadas as seguintes não-conformidades:

Tabela 1 – Não-conformidades encontradas.

TIPO NC	QUANTIDADE
Nivelamento	2
Som cavo	13
Planicidade	4
Esquadro	4
Acabamento	6
Caimento	2

Fonte: Elaborada pelo autor, 2025.

Não-Conformidades



Vale destacar que, durante as vistorias, foi possível constatar que as não-conformidades identificadas estão, em grande parte, associadas à mão de obra.

Os apartamentos que apresentaram maior incidência de não-conformidades foram, em sua maioria, aqueles executados por colaboradores recém-contratados, que ainda não estavam habituados com o sistema construtivo da empresa (paredes

de concreto). Por se tratar de um método diferente do convencional, esse sistema demanda maior precisão na execução, além de treinamento. Acabam levando um tempo maior para conseguir entregar melhores resultados.

Outro ponto observado foi a “corrida” contra o tempo. Muitas vezes, deixando de executar com mais qualidade, realizar um acabamento melhor para acabar mais rápido e fazer mais apartamentos, na expectativa de que eventuais falhas “passem” durante a vistoria. Essa prática reflete diretamente no aumento das não-conformidades e no consequente retrabalho.

Por outro lado, profissionais com mais tempo de empresa e, portanto, mais habituados aos padrões exigidos e ao sistema construtivo adotado, apresentaram melhores desempenhos, com menor número de não-conformidades e maior qualidade na execução dos serviços.

7.3 Análise dos Resultados

Os dados coletados evidenciam que os principais problemas estão relacionados ao som cavo, que pode indicar falhas na aderência da argamassa ao substrato, acabamento e em seguida planicidade, refletindo a falta de mão de obra qualificada. A FVS aplicada no local indicava a necessidade de correção desses itens antes da liberação da etapa e assim foi feito.

No entanto, para melhor avaliar o ideal seria acompanhar também a vistoria para entrega do imóvel e avaliar as mesmas não-conformidades e como elas se comportaram depois de um determinado tempo. Por falta de acesso isso não foi possível.

7.3.1 Nivelamento

O nivelamento garante que o piso esteja regular, proporcionando conforto aos usuários. Caso o piso esteja desnivelado, pode acarretar em acúmulos de água; riscos de tropeços e acidentes e podem haver dificuldades na instalação de móveis.

7.3.2 Som cavo

O som cavo (ou som oco), revela falhas na colagem. Isso pode causar deslocamentos com o tempo e quebra da peça por falta de apoio.

7.3.3 Planicidade

A planicidade assegura que o revestimento esteja livre de ondulações e “dentes”. Os mesmos podem atrapalhar a instalação de móveis e causar desconforto visual.

7.3.4 Esquadro

O esquadro garante que o encontro de paredes esteja em 90°. Paredes fora de esquadro prejudica a instalação de bancadas, lavatórios em pedras, por exemplo.

7.3.5 Acabamento

O acabamento garante que as peças estejam limpas, que as juntas estejam alinhadas, gerando um aspecto de qualidade no serviço, assim, valorizando o imóvel.

7.3.6 Caimento

A conferência do caimento é fundamental, principalmente em áreas molhadas, pois assegura que não fique água empoçada, ou que o caimento esteja invertido, causando transtornos ao usuário.

7.4 Análise Impactos no Pós-Obra

Tais não-conformidades podem gerar retrabalho e gastos adicionais tanto durante a execução da obra, como com manutenção pós-entrega. Portanto, o correto cumprimento do PES é fundamental para evitar esses impactos.

8. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo analisar a eficácia das ferramentas de controle de qualidade, tendo como base uma obra residencial na cidade de Palmas-TO, através da aplicação do Procedimento de Execução de Serviços (PES) e das Fichas de Verificação de Serviços (FVS).

Dessa forma, pode-se notar a evolução da qualidade na construção quando empregadas essas ferramentas para controle de qualidade, ainda mais quando

aliadas à tecnologia, como uso de aplicativos. As inspeções realizadas mostram que quando bem aplicadas, essas ferramentas são capazes de identificar não conformidades de forma rápida e eficiente. Assim, contribuem para a correção imediata dos problemas antes que o imóvel seja entregue.

Pode-se concluir, pelo exposto que, as não-conformidades encontradas estão atreladas, principalmente, a mão-de-obra, tendo em vista que a empresa utiliza um sistema diferente do tradicional - paredes de concreto, portanto, são escassos profissionais com experiência nesse tipo de sistema.

Por fim, recomenda-se que haja uma constante capacitação das equipes e aprimoramento dos processos internos, reforçando a cultura da qualidade dentro dos canteiros de obras, visando não só atender aos requisitos normativos, mas, principalmente, superar as expectativas dos clientes.

REFERÊNCIAS

- ABREU, J. G. N.; SIQUEIRA, M. F. **Relação dos achados das auditorias da qualidade com as manifestações patológicas identificadas no pós-obra**. 2022. Curso de Engenharia Civil. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2022.
- AMBROZEWICZ, P. H. L. **Gestão da Qualidade na Administração Pública: Histórico, PBQP, Conceitos, Indicadores, Estratégia, Implantação e Auditoria**. São Paulo: Grupo GEN, 2015.
- ARMANI, M. **Ficha de Verificação de Serviço (FVS): estudo sobre a utilização desta ferramenta de qualidade para melhorar o desempenho pós-obra em um empreendimento de construção civil**. 2021. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá – SP, 2021.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR ISO 9001:2015 - Sistemas de gestão da qualidade: requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- BRASIL, [Código de Defesa do Consumidor (1990)]. **Lei nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências**. Brasília, DF: Presidência da República, [1990]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm. Acesso em: maio de 2024.
- CARRARO, Carolina Lemos. **ANÁLISE PÓS-OBRA DE HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL VISANDO A IDENTIFICAÇÃO MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS**. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14145/1/AnalisePosObra.pdf>. Acesso em: 20 maio 2025.
- CARVALHO, M. F. R.; CAVALCANTI, P. C. F.; MERGULHÃO, R. **A IMPORTÂNCIA DO PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DO SERVIÇO (PES) E FICHA DE VERIFICAÇÃO DO SERVIÇO (FVS) NO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE**. Revista Mangaio Acadêmico, v. 5, n. 1, p. 177-194, 2020.
- CARVALHO, Matheus Fillipe da Rocha et al. A importância do procedimento de execução do serviço (pes) e ficha de verificação do serviço (fvs) no sistema de gestão da qualidade. Revista Mangaio Acadêmico, v. 5, n. 1. 177-194 (2020).
- CÔCO, Mateus de Oliveira; GUTERRES, Paulo Roberto Cabana. **Análise crítica sobre patologias: juntas de dilatação e seus impactos**. [S.l.: s.n.], 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/4448>. Acesso em: 18 jun. 2025.
- CUPERTINO, D.; BRANDSTETTER, M. C. G. de O. **Proposição de ferramenta de gestão pós-obra a partir dos registros de solicitação de assistência técnica**.

Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 243-265, out./dez. 2015. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000400049>. Acessado em: 20/05/2025.

Diretrizes para elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. Comissão de Normalização do IFTO, coordenado por Ustana Ferraz Soares. 2.ed. Palmas, IFTO, 2020.

FALCONI, Vicente. **O Verdadeiro Poder: Práticas de Gestão que Conduzem a Resultados Revolucionários**. 2.Ed. Falconi, 2009.

FRAGA, Samira Vitalino. **A QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO TEMA E A IMPLEMENTAÇÃO DA ISO 9001 EM CONSTRUTORAS DE BELO HORIZONTE**. 2011. 77 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Impacto da Certificação dos Sistemas de Gestão da Qualidade: ISSO 9001 no Brasil. UNIDO, 2016. Disponível em: https://www.unido.org/sites/default/files/2017-01/ISO_9001_Brazil_portu_0.pdf. Acesso em: abril de 2024.

LEMES, I. A. **ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES LIGADAS A GESTÃO DA QUALIDADE E CONTROLE DE DADOS NO CANTEIRO DE OBRAS**. 2022. 38 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano Campus Trindade, Trindade - GO, 2022.

MEIRELLES, H. L. **Direito de Construir. 9ª Edição**. Publicado em: 2005. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/v1588>. Acesso: maio de 2024.

OLIVEIRA, M. P. V. **A estratégia da qualidade ou a qualidade da estratégia? Uma avaliação da adoção da gestão estratégica na norma ABNT NBR ISO 9001:2015**. Revista Eletrônica Sistemas & Gestão, v. 12, n. 1, p. 57-69. 2017. Disponível em: <https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/1138>. Acesso: maio de 2024

OLIVEIRA, O. **Curso básico de gestão da qualidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 132 p.

PALADINI, E. P.; CARVALHO, M. M. (coord). **GESTÃO DA QUALIDADE: Teoria e Casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 437 p.

PRATTI JUNIOR, M. **Utilização de fichas de verificação para a melhoria da qualidade das instalações elétricas prediais em obra de edificação**. 2017. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gerenciamento de Obras) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/19128>. Acesso em: 21 nov. 2020.

REZENDE, A. M.; FERREIRA, P. H. S. **PLANEJAMENTO DE OBRA E O SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE COM A ATUAÇÃO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO CLIENTE NO PÓS-OBRA**. 2021. 74 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Unievangélica, Anápolis - GO, 2021.

ROCHA, F. L. O. **ANÁLISE DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE EMPREGADO EM PAREDES DE CONCRETO: ESTUDO DE CASO EM UMA CONSTRUTORA DE HABITAÇÕES POPULARES EM FORTALEZA CEARÁ**. 2022. 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

SILVA, C. M. F.; AMBROSIO, G. R. **O IMPACTO DO CONTROLE DE QUALIDADE NO CUSTO TOTAL DA OBRA: ESTUDO DE CASO DA MANUTENÇÃO PÓS-OBRA EM CURITIBA**. 2021. 118 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

SOUZA, L. de B.; PELLANDA, P. C.; MICELI JUNIOR, G.; NOYA, R. C. **Uma ferramenta para controle da qualidade da construção civil integrada ao BIM**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 3., 2021, Uberlândia. Anais[...]. Porto Alegre: ANTAC, 2021. p. 1-10. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/sbtic/article/view/592>. Acesso em: 3 ago. 2021.

VIEIRA, A. L. E. S. **APRESENTAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE APLICÁVEIS A UMA OBRA NA CIDADE DE CAJAZEIRAS - PB**. 2019. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2019.

ANEXO A – Fotos das NC's encontradas na obra.**Figura A1 – Acabamento, recortes.**

Fonte: Autor, 2024.

Figura A2 – Acabamento, limpeza.

Fonte: Autor, 2024.

Figura A3 – Planicidade.



Fonte: Autor,2024

Figura A4 – Planicidade.



Fonte: Autor,2024.

Figura A5 – Planicidade e som cavo.



Fonte: Autor,2024.

Figura A6 – Planicidade.



Fonte: Autor,2024.

Figura A7 – Caimento invertido.



Fonte: Autor,2024

Figura A8 – Planicidade.



Fonte: Autor,2024