



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL



LUDMYLLA APARECIDA XAVIER

**ACOMPANHAMENTO DE OBRAS PREDIAIS COM FERRAMENTAS DE GESTÃO
E QUALIDADE: PROPOSTA DE UM CHECKLIST BASEADO NO CICLO PDCA
DECIV-UFOP**

OURO PRETO

Setembro 2025

LUDMYLLA APARECIDA XAVIER

**ACOMPANHAMENTO DE OBRAS PREDIAIS COM FERRAMENTAS DE GESTÃO
E QUALIDADE: PROPOSTA DE UM CHECKLIST BASEADO NO CICLO PDCA**

Trabalho Final de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Engenheiro Civil na Universidade Federal de Ouro Preto.

Orientador: Prof. Dr. Keoma Defáveri do Carmo e Silva – UFOP

OURO PRETO

Setembro 2025

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

- X3a Xavier, Ludmylla Aparecida.
Acompanhamento de obras prediais com ferramentas de gestão e qualidade [manuscrito]: proposta de um checklist baseado no ciclo PDCA. / Ludmylla Aparecida Xavier. - 2025.
96 f.: il.: color., gráf., tab..
- Orientador: Prof. Dr. Keoma Defáveri do Carmo e Silva.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Escola de Minas. Graduação em Engenharia Civil .
1. Construção civil. 2. Canteiro de obras. 3. Canteiro de obras - Administração. 4. Canteiro de obras - Execução. I. Carmo e Silva, Keoma Defáveri do. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 624

Bibliotecário(a) Responsável: Maristela Sanches Lima Mesquita - CRB-1716



FOLHA DE APROVAÇÃO

Ludmylla Aparecida Xavier

Acompanhamento de obras prediais com ferramentas de gestão e qualidade: proposta de um checklist baseado no ciclo PDCA

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Civil

Aprovada em 01 de setembro de 2025

Membros da banca

Prof. Dr. Keoma Defáveri do Carmo e Silva - Orientador (Universidade Federal de Ouro Preto)
Me. Victor Rezende Carvalho - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Prof. Me. Cristopher Antonio Martins de Moura - (Universidade Federal de Mato Grosso)

Keoma Defáveri do Carmo e Silva, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 05/09/2025



Documento assinado eletronicamente por **Keoma Defaveri do Carmo e Silva, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/09/2025, às 11:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0973964** e o código CRC **910AA139**.

*Dedico este trabalho aos meus pais, pelo amor,
pelo apoio em cada etapa e por acreditarem no meu potencial.*

*Estendo esta dedicatória a todos que contribuíram para
a minha formação acadêmica, profissional e pessoal,
tornando esta conquista possível.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela saúde, força e oportunidades ao longo desta jornada. Minha mais sincera gratidão vai para meus pais, Maria e Giovani, que são a minha base. As palavras de incentivo ao estudo sempre me guiaram, e ver o sorriso de vocês é a minha maior recompensa. A toda a minha família, pelo amor e apoio em cada etapa da minha vida.

Ao meu amor Vinícius, sou grata pela parceria e pelos fins de semana de estudos. Que sigamos construindo um futuro de muitas conquistas. Minha gratidão se estende à sua família por todo carinho e acolhimento.

Aos meus amigos, que tornaram a graduação mais leve e enriquecedora, compartilhando risadas e superando desafios. A todos os professores que compartilharam conhecimento e contribuíram para a minha formação acadêmica, e aos colegas de curso, pelo aprendizado mútuo e pela troca de experiências, em particular ao meu orientador, Keoma, por ter embarcado comigo nesse trabalho.

A Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo de Oro Preto que pude encontrar um espaço para o meu desenvolvimento profissional e pessoal, sou imensamente grata. Encerro com o coração cheio de gratidão por essa jornada tão significativa e transformadora. A todos que amo e a Deus, minha mais sincera reverência.

RESUMO

A execução de obras prediais demanda planejamento e acompanhamento para assegurar qualidade, segurança e desempenho. Os erros que comumente ocorrem ao longo da execução são um dos desafios enfrentados na gestão de obras. Nesse contexto, o uso de metodologias de gestão e controle da qualidade entram como suporte para o sucesso de um projeto. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um checklist estruturado com base no ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Act), como ferramenta de apoio ao acompanhamento e controle da execução de obras prediais. A metodologia empregada incluiu uma revisão bibliográfica para contextualizar o tema e uma pesquisa de campo, realizada por meio de um questionário online, direcionado a empresas do setor da construção civil. A análise dos dados obtidos permitiu identificar as práticas atuais de gestão e qualidade no canteiro de obras, os principais erros e as práticas de melhoria contínua utilizadas pelas empresas e como é realizado o apoio durante a execução da obra. Os resultados revelaram a baixa adesão a metodologias de melhoria contínua, notou-se que as falhas na execução frequentemente estão ligadas à comunicação ineficaz, à ausência de conferência de projetos e à falta de alinhamento prévio entre os setores, entre outros fatores que contribuíram para o desenvolvimento do *checklist*. Conclui-se que esta ferramenta pode promover a comunicação contínua entre os diversos setores da obra. Sendo apresentada como uma solução prática para auxiliar profissionais a garantir a conformidade dos processos, a qualidade da execução e o cumprimento dos prazos.

Palavras-chaves: Construção civil, canteiro de obras, melhoria contínua, lista de verificações, execução de obras.

ABSTRACT

The execution of building projects requires careful planning and monitoring to ensure quality, safety, and performance. Errors that commonly occur during execution represent one of the challenges faced in construction management. In this context, the use of quality management and control methodologies serves as support for the success of a project. This study aims to develop a checklist structured based on the PDCA cycle (Plan, Do, Check, Act) as a tool to assist in the monitoring and control of building project execution.

The methodology employed included a literature review to contextualize the topic and a field survey conducted via an online questionnaire directed at companies in the construction sector. The analysis of the collected data allowed for the identification of current management and quality practices on construction sites, the main errors, and the continuous improvement practices employed by companies, as well as how support is provided during project execution. The results revealed a low adherence to continuous improvement methodologies and indicated that execution failures are often linked to ineffective communication, lack of project verification, and insufficient prior alignment among sectors, among other factors that contributed to the development of the checklist. It is concluded that this tool can promote continuous communication between the various sectors of a construction project, being presented as a practical solution to assist professionals in ensuring process compliance, execution quality, and adherence to deadlines.

Keywords: Civil Construction, Construction Site, Continuous Improvement, Checklist, Construction Execution.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Ciclo de vida do projeto	19
Figura 2 – Estrutura Analítica do Projeto.....	22
Figura 3 - Aplicação de ferramentas BIM no ciclo de vida da construção.	26
Figura 4 – Fluxograma	31
Figura 5 - caracterização da empresa.	33
Figura 6 – Estrutura analítica do projeto simplifica	36
Figura 7 – Gráfico com os resultados do município da sede das empresas entrevistadas.....	37
Figura 8 – Gráfico com o resultado do porte da empresa com base no números de funcionários	38
Figura 9 - Gráfico com o resultado das obras de atuação das empresas entrevistadas.....	38
Figura 10 - Gráfico com o resultado da pesquisa sobre o uso de metodologias ou ferramentas de gestão.	39
Figura 11 – Gráfico com o resultado das principais ferramentas e metodologias para controle da qualidade utilizadas pelas empresas	40
Figura 12 – Gráfico com o resultado da frequência de visitas técnicas realizada por engenheiros ao canteiro de obras.	41
Figura 13 – Gráfico com o resultado da realização prévia de treinamento e orientações técnicas	42
Figura 14 – Gráfico com o resultado do controle de alteração de projetos.	43
Figura 15 – Gráfico com o resultado dos procedimentos realizados para identificar e corrigir erros ao longo da execução.....	44
Figura 16 – Gráfico com o resultado da existência de profissionais com pouca experiência nas empresas.	45
Figura 17 – Gráfico com resultado do uso de materiais de apoio pelas empresas.	46
Figura 18 – Gráfico com o resultado sobre a dificuldade de leitura de projetos e seguir seqüências construtivas entre os funcionários de campo.....	47

Figura 19 – Conteúdo da aba <i>Dashboard</i>	52
----------------------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores de capacitação e de desempenho de edificações.....	23
Tabela 2 – Conteúdo da aba Instruções e Boas Vindas.....	50
Tabela 3 – Instruções do Uso do <i>Checklist</i>	51
Tabela 4 – Trecho da aba Infraestrutura do <i>checklist</i>	53

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. OBJETIVO.....	15
1.1.1. Objetivos específicos	15
1.2. JUSTIFICATIVA.....	15
1.3. ESTRUTURA DO TEXTO	15
2. REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1. A GESTÃO NA QUALIDADE DA OBRA.....	17
2.2. METODOLOGIAS DE GESTÃO E QUALIDADE.....	18
2.2.1. Ciclo PDCA	19
2.2.2. Programa 5S	20
2.3. FERRAMENTAS DE GESTÃO E QUALIDADE	21
2.3.1. Estrutura Analítica de Projeto	21
2.3.2. Indicadores de qualidade.....	22
2.3.3. PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat)	23
2.3.4. BIM – Modelagem da informação da construção	25
2.3.5. <i>MS Project</i>	27
2.3.6. Primavera P6	27
2.4. EXECUÇÃO DE OBRAS E FALHAS	28
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	30
3.1. MATERIAIS	30
3.2. MÉTODOS	30
3.2.1. Definição da amostra.....	32
3.2.2. Questionário	32

3.2.3. <i>CheckList</i>	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
4.1. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO.....	37
4.1.1. Caracterização das empresas.....	37
4.1.2. Gestão e qualidade no canteiro de obras	39
4.1.3. Gestão de erros e práticas de melhoria contínua.....	42
4.1.4. Apoio durante a execução da obra	45
4.2. DESENVOLVIMENTO DO <i>CHECKLIST</i>	48
5. CONCLUSÃO	54
5.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	55
REFERÊNCIAS	56
Apêndice I - Pesquisa sobre Gestão e Execução de Obras Prediais.....	61
Apêndice II – <i>Checklist</i> de Obras Prediais	62

1. INTRODUÇÃO

A execução de uma obra predial exige planejamento e acompanhamento rigoroso para garantir qualidade e evitar falhas que possam comprometer a segurança e o desempenho na edificação. Os erros que comumente ocorrem ao longo da execução são um dos desafios enfrentados na gestão de obras. A adoção de metodologias de gestão e controle de qualidade torna-se essencial para mitigar esses problemas, especialmente para engenheiros com pouca experiência nos processos construtivos (MATTOS, 2010). Nesse sentido, Santos (2023) destaca que um planejamento bem estruturado é fundamental para a eficiência e qualidade dos projetos na construção civil.

Um dos fatores-chave para o sucesso de uma obra é o planejamento sistemático do canteiro, das instalações e dos processos produtivos, que deve ocorrer ainda na fase inicial do projeto (GEHBAUER, 2002). Nesse contexto, ferramentas de gestão, como indicadores de qualidade e o ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir), metodologias inovadoras como o BIM (*Building Information Modeling*), surgem como alternativas para minimizar falhas e garantir um acompanhamento mais eficiente das atividades. A aplicação dessas metodologias possibilita a identificação e correção de não conformidades, a padronização dos processos e a tomada de decisões mais assertivas, facilitando a atuação de profissionais que estão ingressando no mercado (PALADINI, 2002).

Segundo Lucas (2021), a ocorrência de erros na execução de projetos é frequentemente atribuída à carência de mão de obra qualificada, à falta de experiência, à ausência de projetos executivos detalhados, à incompatibilidade entre diferentes projetos, a atrasos na entrega de materiais e à baixa qualidade dos insumos utilizados. Nesse contexto, a supervisão técnica por engenheiros qualificados se torna essencial durante todo o processo construtivo.

A utilização de checklists estruturados baseados no ciclo PDCA pode auxiliar engenheiros com pouca experiência no controle e acompanhamento de obras. Parte-se da hipótese de que a aplicação dessas ferramentas contribui para a redução de falhas na execução, promovendo um gerenciamento mais eficiente e acessível, especialmente para profissionais com menor experiência em controle de qualidade e planejamento (Souza,2023).

1.1. OBJETIVO

O trabalho tem como objetivo geral propor um checklist baseado no ciclo PDCA como ferramenta de apoio à atuação de engenheiros iniciantes no acompanhamento e controle de obras prediais.

1.1.1. Objetivos específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- Investigar os principais conceitos teóricos relacionados à gestão da qualidade e ao ciclo PDCA aplicados à construção civil;
- Analisar as práticas de gestão e controle da qualidade adotadas por empresas da construção civil na execução de obras prediais, através de uma pesquisa de campo;
- Estruturar um checklist técnico, considerando as dificuldades identificadas e as boas práticas observadas na pesquisa.

1.2. JUSTIFICATIVA

A gestão eficiente de obras é fundamental para garantir a qualidade, segurança e durabilidade das construções. A ausência de um acompanhamento adequado pode resultar em falhas na execução, desperdício de materiais, aumento de custos e atrasos no cronograma (Magalhães; Mello; Bandeira, 2017). Além disso, muitos engenheiros em início de carreira enfrentam dificuldades na gestão de qualidade das obras devido à falta de experiência prática. A utilização de metodologias estruturadas, como o ciclo PDCA e *checklists*, pode auxiliar na padronização de processos, na identificação de não conformidades e na melhoria contínua da execução das atividades (Cunha; Abreu, 2019). Assim, este trabalho busca oferecer soluções acessíveis e práticas para otimizar a gestão de obras, promovendo melhores resultados para profissionais e empresas do setor.

1.3. ESTRUTURA DO TEXTO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos principais. O Capítulo 1 – Introdução apresenta o tema central da pesquisa, destacando a importância da gestão da qualidade na execução de obras prediais e a necessidade de instrumentos que auxiliem engenheiros com pouca experiência. Neste capítulo, são definidos o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho, bem como a justificativa que fundamenta a escolha do tema. Ao final, é apresentada a estrutura do texto.

O Capítulo 2 – Revisão da literatura contempla o levantamento e análise de conceitos e metodologias relacionadas à gestão e controle de qualidade na construção civil. São abordadas

ferramentas clássicas como o ciclo PDCA, o programa 5S, indicadores de desempenho, e sistemas como o PBQP-H e o Building Information Modeling (BIM). Também são discutidas as principais falhas de execução e suas causas, além da importância do planejamento, da padronização de processos e da capacitação técnica para a melhoria do desempenho das obras. O Capítulo 3 – Materiais e métodos descreve os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento da pesquisa. Neste capítulo, são apresentados os materiais utilizados, a abordagem metodológica, o processo de definição da amostra, a elaboração e aplicação do questionário eletrônico e as estratégias de análise dos dados coletados.

O Capítulo 4 – Resultados e discussões apresenta a análise dos dados obtidos na pesquisa de campo, dividida em blocos temáticos: caracterização das empresas, gestão e qualidade no canteiro de obras, gestão de erros e práticas de melhoria contínua, e apoio a profissionais com pouca experiência. Este capítulo também contém a elaboração do *checklist* técnico estruturado com base no ciclo PDCA, desenvolvido a partir dos achados da pesquisa e da revisão bibliográfica.

O Capítulo 5 – Conclusão traz uma síntese dos principais resultados obtidos, destacando a contribuição prática da ferramenta proposta e os impactos esperados para a melhoria da qualidade em obras prediais. São apontadas ainda limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. A GESTÃO NA QUALIDADE DA OBRA

A busca por maior eficiência e competitividade no setor da construção civil tem levado empresas a adotarem novas práticas de produção, com foco na melhoria contínua e no desempenho dos empreendimentos. Diferente de outras áreas, esta se caracteriza por um processo produtivo complexo e heterogêneo, envolvendo diversos agentes e variando nos níveis de qualidade ao longo das etapas construtivas (Boes, 2015). A construção civil é entendida como o conjunto de atividades da engenharia voltadas à transformação de materiais e espaços conforme as necessidades humanas, a sua gestão é essencial para garantir a execução eficiente e a qualidade do projeto. Durante a execução da obra é necessário aplicar técnicas construtivas específicas e o cumprimento das normas vigentes, tornando o planejamento uma etapa imprescindível para assegurar a qualidade e a eficiência dos processos (Silva, 2019). Embora existam diversas definições de planejamento na literatura, todas convergem para a ideia de antecipação de um futuro desejado, com o objetivo de garantir a qualidade do produto final.

Para Falconi (1992), um produto ou serviço de qualidade deve atender a sua função, ser confiável, acessível, seguro e entregue no tempo certo. Dessa forma, ele resume o conceito de qualidade nos seguintes aspectos: i) Projeto perfeito: ausência de defeitos desde a concepção; ii) Confiabilidade: garantia de desempenho adequado; iii) Baixo custo: otimização dos recursos sem comprometer a eficiência; iv) Segurança: proteção ao usuário e ao meio ambiente; v) Entrega correta: cumprimento dos prazos e quantidades previstas.

Falconi (1992) destaca que a qualidade não deve ser vista apenas como um diferencial competitivo, mas como um requisito fundamental para atender às expectativas do cliente e garantir a sustentabilidade do negócio. Assim, a aplicação desses princípios contribui para a redução de desperdícios, aumento da produtividade e melhoria da satisfação dos clientes e usuários das edificações.

A qualidade, no contexto da construção, não se limita apenas à conformidade com especificações técnicas, mas envolve a capacidade de atender às expectativas dos clientes e às normas estabelecidas. Boes (2015) diz que a qualidade deve ser vista de forma ampla, focando nas várias etapas do processo de produção e uso, sendo elas divididas em planejamento, projeto, fabricação de materiais e componentes, execução de obras e uso, operação e manutenção (Boes, 2015).

A norma ABNT NBR ISO 9001:2015 define a qualidade como a combinação de objetivos, processos e recursos necessários para alcançar os resultados desejados, garantindo a satisfação das partes interessadas. A implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), segundo a norma, permite otimizar recursos e gerenciar as interações entre os processos da obra, promovendo a melhoria contínua e assegurando que as expectativas de qualidade sejam atendidas de forma consistente (ABNT, 2015). No Brasil, o Governo Federal instituiu o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na Habitação, o PBQP-H. Trata-se de uma ferramenta que busca garantir a qualidade, segurança, durabilidade e a produtividade do setor da construção a partir da sua modernização (PBQP-H, 2017).

A gestão está diretamente relacionada à administração de um projeto, sendo vital para coordenar e controlar todos os aspectos envolvidos na obra. Henri Fayol, um dos pioneiros da administração moderna, destacou que as funções essenciais do administrador incluem prever e planejar, organizar, comandar, coordenar e controlar (Hatchuel; Segrestin, 2019). Com essas funções, é possível aplicar para assegurar que o planejamento da obra seja conduzido de maneira eficiente, garantindo a entrega do projeto dentro dos parâmetros de tempo, custo e qualidade.

De acordo com Maxwell e Costa (2022) o planejamento e controle dos processos são técnicas que contribuem para o sucesso do projeto, eles afirmam que o objetivo de um planejamento considerando todo o escopo, é assegurar que a obra seja cumprida com qualidade, no prazo estabelecido e em conformidade com as normas e boas práticas, além de atender aos critérios de desempenho, como habitabilidade, segurança e sustentabilidade (Oliveira; Oscar, 2022).

A ausência ou falhas no planejamento resultam em modificações na execução, observadas no canteiro de obras, como serviços iniciados ou concluídos de forma apressada, sem o devido controle tecnológico do processo, desconsiderando o planejamento e o tempo necessário para a cura do modelo construtivo (Magalhães *et al.*, 2018). O planejamento traz garantia do modelo construtivo proposto, evitando falhas e perdas devido ao não cumprimento do controle das etapas construtivas (Maxwel; Costa, 2022).

2.2. METODOLOGIAS DE GESTÃO E QUALIDADE

A gestão eficiente e a garantia da qualidade são aspectos fundamentais na construção civil, influenciando diretamente o desempenho dos empreendimentos. Nos últimos anos, diversas ferramentas têm sido desenvolvidas e aprimoradas para otimizar os processos construtivos,

reduzir desperdícios e assegurar a conformidade com normas e padrões técnicos (Aguiar; Loos, 2017).

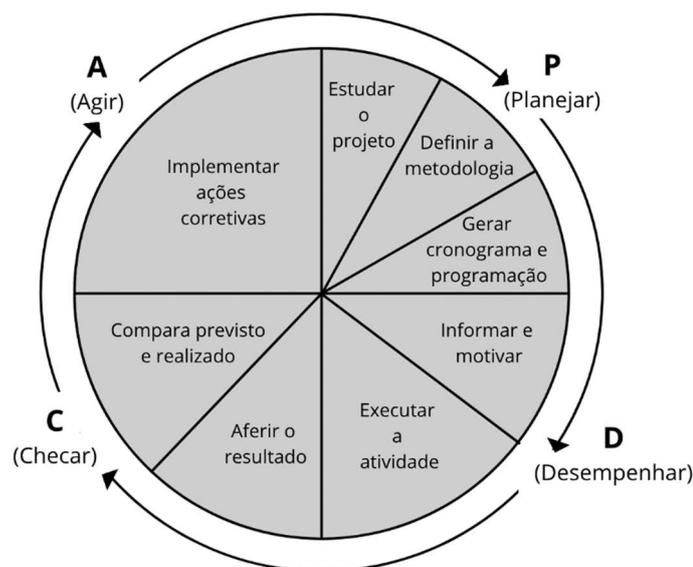
Diferentes estudos abordam a aplicação de metodologias como o *Building Information Modeling* (BIM), que visam aumentar a eficiência na construção civil (Monteiro; Martins, 2011). Além disso, ferramentas como certificações de qualidade e indicadores de desempenho vêm sendo amplamente discutidos na literatura como alternativas para melhorar a gestão de obras (Aguiar; Loos, 2017).

2.2.1. Ciclo PDCA

Um dos princípios desenvolvidos nas técnicas de gestão é o da melhoria contínua, que defende que todo processo deve ser submetido a um controle constante, permitindo a avaliação do desempenho dos recursos utilizados e promovendo a alteração de procedimentos de forma que facilite o alcance das metas estabelecidas (Mattos, 2010).

O ciclo PDCA (planejar, executar, verificar e agir) trata-se de uma melhoria contínua, tornando os processos da gestão de uma organização, eficientes e exatos (Aguiar; Loos, 2017). Para Cunha e Abreu (2019) seu objetivo é tornar a gestão de uma empresa mais precisa, gerenciando as tomadas de decisões de forma a melhorar as atividades e seu fluxo. Para Mattos (2010), trata-se de uma sequência de atividades interdependentes, representada graficamente por um ciclo, no qual cada segmento corresponde a uma das fases do processo. Podendo ser observado na Figura 1.

Figura 1– Ciclo de vida do projeto



Fonte: Mattos (2010).

O ciclo PDCA é composto por um circuito de quatro fases principais para organizar determinado sistema. A fase inicial, *Plan* (planejar), está relacionada a identificação do projeto, estudando-o, definindo a metodologia de trabalho e planejando a execução com cronogramas, essa etapa é caracterizada por antecipar a lógica construtiva, gerando informações sobre prazos, metas físicas, logística e possíveis interferências (Campos,1992).

A próxima etapa do ciclo, *Do* (executar), trata-se da aplicação do planejando, informando sobre o trabalho e executando as atividades propostas. Nesta etapa, inclui também o treinamento dos colaboradores envolvidos a fim de se obter os resultados planejados no plano de ação (Cunha; Abreu, 2019).

O *Check* (checar) consiste na aferição do que foi efetivamente realizado na obra. Essa função de verificação consiste na aferição do executado e realização da comparação com o planejado, apontando diferenças em termos de prazo, custo e qualidade, identificando desvios, seus impactos e possíveis adiantamentos. A verificação do prazo envolve a checagem das datas de início e término das atividades em relação ao planejado, monitorando o progresso real da tarefa (Werkman, 2013).

A etapa final do ciclo, *Act* (agir), tem como sua principal função implementar ações corretivas em caso de desvio do que foi planejado e também buscar a redução do prazo da obra. Segundo Campos (1992), envolve o encontro de opiniões e sugestões de todos os envolvidos na operação, visando identificar oportunidades de melhoria, aperfeiçoar o método e avaliar medidas corretivas. É imprescindível a comunicação entre o planejamento e produção, para cumprir a meta estabelecida.

Aguiar e Loos (2017) realizaram um estudo de caso aplicando o ciclo PDCA no acompanhamento de obras em uma construtora, onde falhas recorrentes nos canteiros de obras geravam retrabalhos, desperdícios e comprometiam a qualidade das construções. Com o auxílio da metodologia, o objetivo do trabalho foi identificar as causas dessas falhas, implementar ações corretivas e estabelecer padrões para evitar novos problemas (Aguiar; Loos, 2017). Concluíram que a aplicação contínua dessa ferramenta resulta em produtos e serviços de maior qualidade e consistência. (Aguiar; Loos, 2017).

2.2.2. Programa 5S

Tontini (1998) define o Programa 5S como uma base fundamental para a qualidade total, proporcionando um ambiente de trabalho mais organizado, seguro e acolhedor, além de estimular a interação entre os colaboradores e a prevenção de problemas. Complementando essa

visão, Campos *et al.*, (2005) sintetizam o modelo em três dimensões inter relacionadas: o layout, a execução das tarefas e os relacionamentos e ações do cotidiano. Segundo os autores, mudanças em qualquer uma dessas dimensões impactam diretamente as demais. Afirmam que o Programa 5S transforma o ambiente de trabalho, promovendo economia, organização, limpeza e disciplina, e conseqüentemente, aumentando a produtividade organizacional (Campos *et al.*, 2005).

Originado no Japão, o Programa 5S tem seu nome derivado de cinco palavras japonesas que se iniciam com a letra "S". Embora essa correspondência não seja tão evidente na tradução para o português, Osada (1992) *apud* Tontini (1998) define os 5S como: *Seiri* (organização); *Seiton* (arrumação); *Seisou* (limpeza); *Seiketsu* (padronização); *Shitsuke* (disciplina).

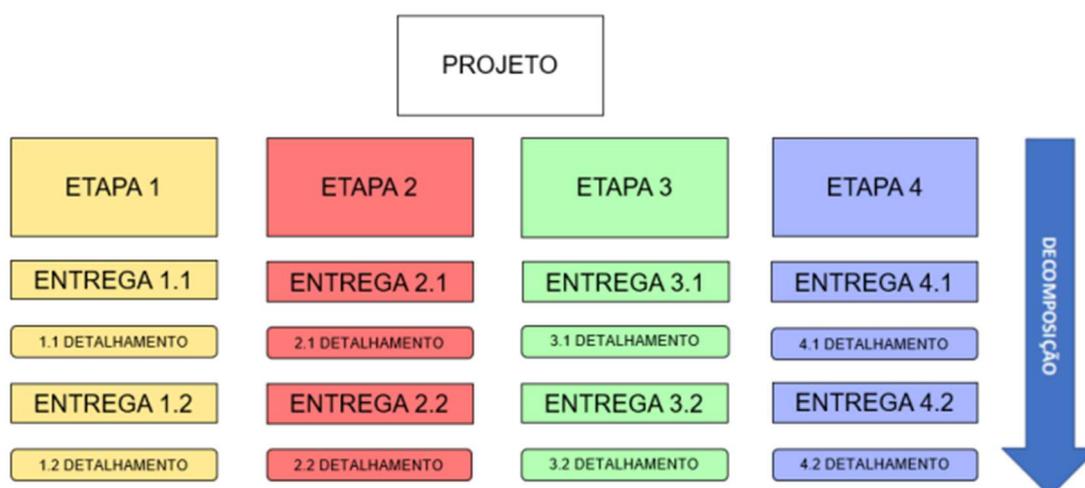
Entretanto, Tontini (1998) propôs definições mais claras e objetivas para os 5S, buscando corrigir eventuais redundâncias presentes na tradução de Osada, especialmente em relação à distinção entre o necessário e o desnecessário. Assim, os 5S foram definidos como: Senso de Seleção (Utilização), sendo a separação do necessário do desnecessário, evitando desperdícios; Senso de Arrumação (Ordenação) consiste na organização dos itens de forma a facilitar seu acesso; Senso de Limpeza, manter o ambiente limpo, prevenindo o acúmulo de sujeira; Senso de Conservação, estabelecer práticas para a manutenção da organização e da limpeza; Senso de Autodisciplina, desenvolver e sustentar o hábito de fazer as coisas corretamente (Tontini, 1998).

2.3. FERRAMENTAS DE GESTÃO E QUALIDADE

2.3.1. Estrutura Analítica de Projeto

A Estrutura Analítica do Projeto (EAP), ou Work Breakdown Structure (WBS), é uma ferramenta no planejamento de obras que permite decompor o escopo do projeto em partes menores e mais gerenciáveis. Segundo Melo (2011) essa subdivisão hierárquica facilita a visualização, o acompanhamento e o controle das atividades ao longo da execução, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Estrutura Analítica do Projeto.



Fonte: Ministério das comunicações (2024)

Ao organizar os elementos do projeto em níveis, a EAP contribui para a alocação adequada de recursos, definição de responsabilidades e elaboração precisa do cronograma e do orçamento. Além disso, serve como base para a construção de cronogramas integrando-se com outras ferramentas de planejamento e controle (Baia, 2014). A aplicação eficaz da EAP aumenta a previsibilidade e reduz os riscos associados à má gestão do escopo, sendo, portanto, uma etapa importante na estruturação de projetos de construção civil.

2.3.2. Indicadores de qualidade

Durante a execução de uma obra, é importante o monitoramento contínuo do desempenho dos processos e serviços (Mattos, 2010). Nesse contexto, os indicadores de qualidade configuram-se como ferramentas de acompanhamento sistemático, fundamentadas em critérios previamente definidos, permitindo verificar, de forma objetiva, o cumprimento dos requisitos de qualidade e das normas técnicas, subsidiando a tomada de decisões gerenciais e promovendo a melhoria contínua no ambiente organizacional (Fernandes; Costa 2021).

Souza e Abiko (1997) mencionam indicadores de desempenho, referindo ao comportamento do processo em relação a determinada variável, sendo o indicador de qualidade aquele associado ao desempenho do produto. Em sua tese, eles utilizam uma lista de verificações, Tabela 1, com base nesses indicadores para avaliar o desempenho das atividades e identificar aspectos que possam ser otimizados em uma empresa.

Tabela 1 – Indicadores de capacitação e de desempenho de edificações.

TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	UNIDADE DE MEDIDA
Indicadores específicos de produtividade	a) Produtividade da mão-de-obra por meio de serviço (número de horas trabalhadas dividido pelo número de unidades produzidas)	Horas/m ³ ; horas/m ³ ; etc
	b) perdas de materiais (consumo efetivo dividido pelo consumo projetado)	Percentual
	c) Distribuição dos tempos trabalhados (tempos produtivos, improdutos e auxiliares - por serviço, inclusive atividade administrativas)	Percentual
	d) Consumo de materiais por unidade de serviço executado	m/m ² ; m ² /m ²
	e) Custo direto dos serviços em relação aos custos totais	Percentual
	f) Prazo de execução efetivo em relação aos prazos estimados (por serviço)	Horas, dias, meses
	g) Velocidade de vendas (tempos acumulados para efetivar as vendas)	Dias, meses
	h) Atrasos nas atividades administrativas (por atividade)	Horas, dias
	i) Tempos de emissão de documentos	Horas, dias
	j) Número de contatos necessários para a conclusão de um processo (por exemplo para a compra de um insumo, contatos internos e externos)	Número absoluto

Fonte: Souza e Abiko (1997).

2.3.3. PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat)

A fim de garantir moradias dignas para a população brasileira, o Governo Federal criou o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), sendo um grande instrumento de indução. Vieira e Marcelino (2019) em seu artigo mencionam que esse programa prevê uma implantação evolutiva, com a qual as organizações se qualificam gradualmente e em sucessivos níveis. Os objetivos do PBQP-H são atingidos por meio de diversas ações que promovem o desenvolvimento e a evolução de todos os elos da cadeia produtiva, por meio de três sistemas de adesão voluntária: o Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras (SiAC), o Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) e o Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais (SINAT) (“Apresentação - PBQP-H”, 2017).

O SiAC serve para certificar construtoras e garantir a qualidade das habitações. O sistema foca na otimização dos processos de execução, incluindo a melhoria da rotina administrativa e o cumprimento da Norma de Desempenho – ABNT NBR 15575 (BRASIL, 2021). Com o SiAC as empresas, além da certificação ISO 9001, podem aprimorar seus processos e oferecer

unidades habitacionais de alta qualidade (“Regimento Geral do SiAC - PBQP-H”, 2021). Baseado na NBR ISO 9001 (ABNT, 2015), que avalia o cumprimento de requisitos gerais de qualidade e também de exigências específicas do setor, como a sustentabilidade, com diferentes níveis de certificação (A e B) definidos pela abrangência dos requisitos atendidos (“Regimento Geral do SiAC - PBQP-H”, 2021).

O SiMaC entra como um sistema crucial do PBQP-H no combate à não conformidade na construção civil, destacando sua atuação na qualificação de empresas, no monitoramento de produtos e na promoção da conformidade com as normas técnicas brasileiras, além de ressaltar o impacto positivo na imagem das empresas e na proteção do consumidor (“Home - PBQP-H”). Por fim, o SINAT é um sistema essencial para a avaliação e garantia da qualidade e desempenho de produtos e sistemas construtivos na construção civil brasileira. Destaca-se sua atuação tanto na avaliação de produtos inovadores, ainda sem normatização específica, quanto na análise de sistemas convencionais, com o intuito de promover a conformidade com as normas técnicas e, conseqüentemente, a oferta de moradias mais seguras e de qualidade para a população (“Home - PBQP-H”).

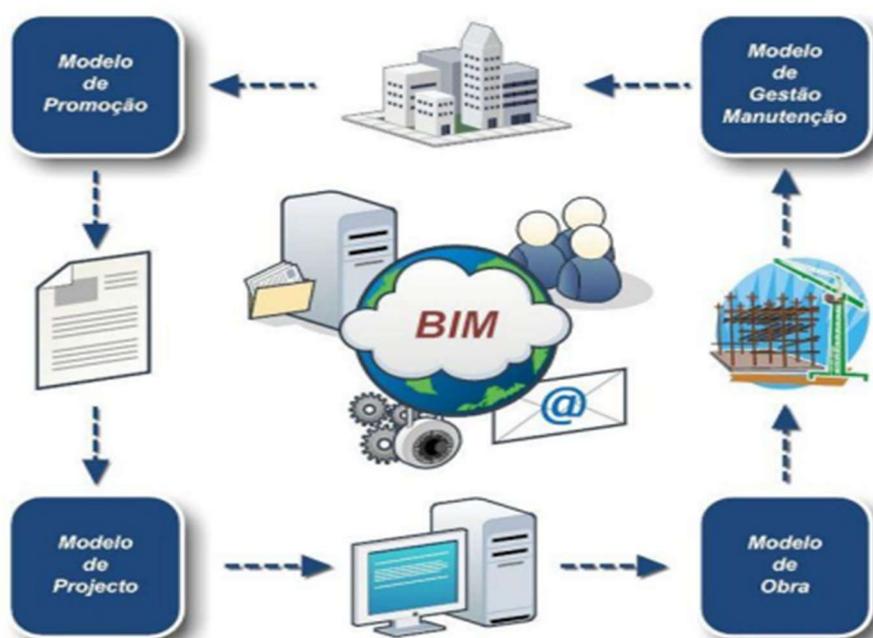
A implementação do PBQP-H gera a redução de custos através da diminuição do desperdício de materiais e da melhoria da qualificação das empresas (Vieira; Neto, 2019). Além disso, o PBQP-H contribui para o aumento da produtividade nas empresas, otimizando processos de produção, utilização de materiais e execução de obras. Outro ponto crucial é a qualificação dos recursos humanos, considerada um dos maiores benefícios do programa, que promove o envolvimento dos colaboradores na melhoria contínua da qualidade por meio de programas de capacitação e treinamento (Duarte; Branco; Gomes, 2020).

2.3.4. BIM – Modelagem da informação da construção

O *Building Information Modeling* (BIM) é um método de modelagem digital que representa tanto os aspectos físicos quanto funcionais de uma edificação, ele possibilita um planejamento mais preciso, controle eficiente e redução de falhas ao longo do ciclo de vida da obra (Silva; Crippa; Scheer, 2019) . Segundo o *National BIM Standard* (2025), essa abordagem permite centralizar informações em um ambiente compartilhado, proporcionando uma base sólida para a tomada de decisões em todas as fases do ciclo de vida da construção, desde o projeto inicial até a sua eventual descontinuação. Em sua tese, Azevedo (2009), menciona que o BIM utiliza uma base de dados digital, garantindo que qualquer alteração seja automaticamente refletida em todo o projeto, facilitando o compartilhamento de informações entre todos os profissionais envolvidos. Para exemplificar sua definição de forma prática, Monteiro e Martins (2011) mencionam: “Desenha-se uma parede com dadas propriedades e não as linhas que definem a parede e as suas propriedades”.

A tecnologia BIM otimiza o fluxo de trabalho ao viabilizar a atuação simultânea e integrada das múltiplas disciplinas envolvidas no projeto, oferecendo um controle de modificações. Isso resulta diretamente na abreviação dos prazos e na redução significativa de erros e omissões. A metodologia permite ainda que problemas de compatibilidade sejam identificados precocemente, criando oportunidades para melhoria contínua e representando uma estratégia de custo-benefício superior (SACKS *et al.*, 2021). Além da integração dos projetos de todas as áreas da construção, Müller (2015) destaca a importância da integração do modelo digital BIM com o cronograma do empreendimento, o que possibilita a previsão de cenários. Essa abordagem, conhecida como planejamento 4D, combina as três dimensões espaciais do modelo 3D com a quarta dimensão, o tempo. Sacks *et al.* (2021) menciona que as ferramentas de modelagem 4D oferecem um recurso estratégico para o planejamento da construção, pois permitem simular, analisar e comunicar visualmente a sequência de execução de um projeto. A funcionalidade se baseia na integração entre o modelo 3D e o cronograma: os componentes do modelo são organizados por etapas e associados às tarefas específicas do cronograma, criando uma conexão direta entre o objeto a ser construído e o momento de sua execução (SACKS *et al.*, 2021). A capacidade de representar o ciclo de vida da construção estratificando o modelo por fases de execução, proporciona uma visão integrada da evolução do edifício ao longo do tempo, conforme apresentado na Figura 3 (Monteiro; Martins, 2011).

Figura 3 - Aplicação de ferramentas BIM no ciclo de vida da construção.



Fonte: Monteiro e Martins (2011).

Para Azevedo (2009), entre os principais benefícios da utilização do BIM, destaca-se a melhor compreensão do projeto, a visualização aprimorada, a detecção antecipada de incompatibilidades e a otimização do planejamento e execução da obra. O BIM possibilita a extração precisa de quantidades de materiais, a simulação de custos e cronogramas (4D e 5D). A integração com softwares já utilizados no setor da construção, torna sua adoção mais acessível e eficiente. Na fase de execução, os benefícios se traduzem em ganhos concretos com a redução de prazos e custos, detecção de erros e omissões, coordenação de projetos, planejamento e gestão de obra. (Monteiro; Martins, 2011). No entanto, a transição para processos mais eficientes e integrados na construção civil, exige um compromisso coletivo com a colaboração e a troca de informações, que são essenciais para superar desafios técnicos como a interoperabilidade de softwares e a capacitação de profissionais (Ruschel *et al.*, 2025). A adoção do BIM está se expandindo globalmente, puxada tanto por clientes privados quanto pela obrigatoriedade em obras públicas imposta por governos. Para dar suporte a essa exigência, estão sendo criadas normas, contratos-padrão e guias de uso. Esse movimento está transformando todo o setor da construção em diversos países, o que leva ao surgimento de novas competências e profissões especializadas (Sacks *et al.*, 2021).

Clarissa *et al.* (2015) realizou um estudo de caso aplicando a modelagem BIM 4D para apoiar a tomada de decisão no projeto e planejamento de sistemas de produção na construção civil,

com foco em empreendimentos habitacionais. Em um dos estudos pôde concluir que a modelagem BIM 4D permite identificar conflitos do tipo técnico, os quais não haviam percebido durante o planejamento da obra e que resultaram em graves problemas durante a execução. Entre os benefícios da aplicação dessa modelagem, destacam-se: aumentar a comunicação e o entendimento das decisões entre os participantes e entender as inter-relações entre as decisões da gestão da produção (Biotto; Formoso; Isatto, 2015).

2.3.5. MS Project

O *MS Project* é um software de gerenciamento de projetos desenvolvido pela Microsoft, com o objetivo de facilitar o planejamento, a execução e o controle de projetos. A ferramenta permite gerenciar recursos, elaborar cronogramas, estimar orçamentos, acompanhar o desempenho, identificar oportunidades e avaliar riscos. Dessa forma, contribui para uma gestão mais eficiente, promovendo o uso adequado dos recursos e apoiando a tomada de decisões estratégicas (Microsoft, 2025). Segundo Alves *et al.*, (2019) é uma ferramenta própria para gerenciamento de projetos, projetada para auxiliar os gerentes de projeto no desenvolvimento de um plano, na atribuição de recursos às tarefas, no acompanhamento do progresso, na gestão do orçamento e na análise da carga de trabalho.

O *software* é capaz de representar graficamente as previsões físico-financeiras da obra, a principal vantagem da ferramenta está no foco direcionado às atividades previstas. Com ela, o engenheiro responsável pelo planejamento consegue visualizar as interdependências entre as tarefas, permitindo verificar se as atividades predecessoras estão sendo executadas de forma adequada (Armacollo, 2020). Ainda, Mourão, (2023) menciona que a utilização do *MS Project* para elaboração de cronogramas está associada a rede de precedências, onde as atividades possuem interdependências das atividades entre si, logo é possível prever atrasos no planejamento inicial.

2.3.6. Primavera P6

A *Oracle Corporation*, uma empresa multinacional de tecnologia de informática, especializada em software, desenvolveu o Primavera P6 *Enterprise Project Portfolio Management*, um programa voltado para o planejamento, controle e acompanhamento de projetos, programas e portfólios. Baseado na nuvem, o sistema oferece acesso remoto, integração com outras plataformas corporativas e ferramentas que abrangem desde a gestão de recursos e riscos até relatórios e análises em tempo real. Oferecendo alinhamento estratégico, otimização de recursos e tomada de decisões mais assertivas (Oracle, 2023).

O software Primavera P6 integra uma série de estruturas e funcionalidades para o gerenciamento de projetos. Ele suporta a criação de uma Estrutura Analítica Global (EAG), que pode abranger um número ilimitado de projetos. Além disso, o sistema organiza a Estrutura Organizacional da Empresa (OBS), a Estrutura dos Projetos da Empresa (EPS) e a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), facilitando a visualização hierárquica e a gestão (Gaspar; Redmerski, 2022). Também permite a definição detalhada de atividades, a alocação de recursos (incluindo mão de obra, equipamentos e materiais) e a análise do caminho crítico, que identifica a sequência de tarefas que determina a duração total do projeto. Ele gera o cronograma das atividades com base nos recursos disponíveis e estabelece a linha de base, que serve como referência para monitorar o progresso do projeto em relação às estimativas originais de tempo e custo (Gaspar; Redmerski, 2022).

No entanto, apesar de suas funcionalidades avançadas, o software apresenta limitações, como vulnerabilidade a problemas de rede quando múltiplos usuários inserem dados simultaneamente e a falta de uma versão em português (Alves *et al.*, 2019). Ainda assim, o Primavera se destaca por recursos técnicos como o código de atividade, a manipulação lógica de dados, a coleta múltipla de centros de custo e a navegação por caminho crítico, características que reforçam sua aplicabilidade em ambientes de alta complexidade na construção civil (Alves *et al.*, 2019).

2.4. EXECUÇÃO DE OBRAS E FALHAS

As falhas técnicas e os erros na construção civil são fatores que impactam diretamente a qualidade, os custos e os prazos das obras (Júnior, 2007). Esses problemas podem surgir em diferentes etapas do projeto e da execução, sendo frequentemente associados a deficiências no planejamento, erros de projeto, falhas na comunicação entre equipes e uso inadequado de materiais e métodos construtivos (Love; Matthews; Fang, 2020).

As falhas técnicas durante a execução podem ser ditas como não conformidade. Trata-se do não cumprimento de um requisito do Referencial Normativo. Segundo o PBQP-H (2021) a não conformidade menor não afeta a eficácia do sistema, mas múltiplas não conformidades menores podem indicar uma falha sistêmica, gerando uma não conformidade maior, que compromete a capacidade do sistema de atingir os resultados ou gera dúvidas sobre o controle e conformidade dos produtos ou serviços.

Mayr (2000) diferencia falhas e erros em projetos e execução. Falhas decorrem da ausência de informações ou dados inconsistentes, enquanto erros envolvem soluções incorretas ou em desacordo com normas. Na execução, falhas ocorrem por omissões ou execução inadequada,

enquanto erros representam desvios do projeto, resultando em não conformidade. Gonçalves (2021) menciona que muito dos erros na execução de obras decorrem, em grande parte, da falta de mão de obra qualificada, falta de experiência, ausência de projeto executivo, incompatibilidade entre projetos, atrasos na entrega de materiais e baixa qualidade dos insumos. Durante a execução, é importante que tenha o acompanhamento de engenheiros, pois são os profissionais mais capacitados para identificar a origem dos problemas e propor soluções imediatas, garantindo a segurança e a conformidade com as diretrizes do projeto (Gonçalves, 2021).

Atrasos no cronograma e erros de execução são fatores que frequentemente levam à necessidade de retrabalho. Consequentemente, pode gerar custos adicionais e reduzir a produtividade, afastando o resultado final das especificações do projeto. É importante notar que a origem dessas falhas não se restringe à etapa de execução, muitas vezes derivando de deficiências no próprio projeto, como soluções técnicas inadequadas ou inconsistências nas informações. (Mayr, 2000).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

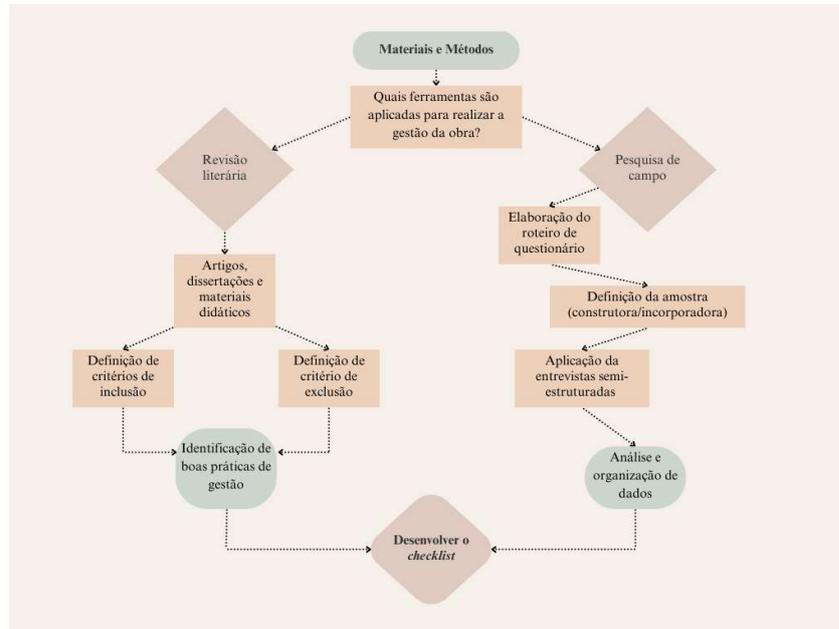
3.1. MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizados os seguintes materiais: I) Fontes bibliográficas, sendo artigos científicos, dissertações, livros técnicos e materiais didáticos obtidos por meio das bases como *Google Scholar*, *Web of Science*, e a biblioteca digital da Universidade Federal de Ouro Preto; II) Documentos e normas técnicas incluindo o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) (edição 2022) e diretrizes da norma ISO 9001; III) Coleta de dados através de um questionário eletrônico desenvolvido no Google Forms, aplicado a construtoras da região de Ouro Preto;

3.2. MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma abordagem qualitativa e exploratória. A metodologia adotada está dividida em duas etapas principais: revisão bibliográfica e pesquisa de campo, conforme ilustrado no fluxograma da Figura 4. O fluxograma descreve a metodologia da pesquisa, que integra duas abordagens para o desenvolvimento de um *checklist*. O processo se inicia com a definição dos materiais e métodos e, em seguida, se divide em duas frentes de trabalho. A primeira é a revisão literária, onde a busca por artigos e dissertações permite a definição de critérios de inclusão e exclusão de estudos, culminando na identificação de boas práticas de gestão. A segunda frente é a pesquisa de campo, que busca, por meio de entrevistas semi-estruturadas com uma amostra de construtoras, responder à questão sobre quais ferramentas são aplicadas na gestão de obras. Para isso, é elaborado um roteiro de questionário. Os dados são coletados, analisados e organizados. Ao final, os resultados de ambas as abordagens são relacionadas para desenvolver o *checklist*, assim como realizado por Aguiar e Loos (2017).

Figura 4 – Fluxograma



Fonte: Elaborado pelo autor.

A revisão bibliográfica contemplou o estudo de ferramentas de gestão e controle da qualidade aplicadas à construção civil no Brasil, como a norma NBR ISO 9001 e o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H). Além disso, foram analisados artigos que abordam o ciclo PDCA, o programa 5S e outras boas práticas que serviram de referência para a análise dos dados obtidos na pesquisa de campo.

A pesquisa de campo foi realizada através de um questionário eletrônico aplicado a construtoras e incorporadoras, elaborado com base na revisão bibliográfica em estudo. O questionário estruturado como instrumento de pesquisa, foi aplicado de forma online, por meio da ferramenta *Google Forms*, visando facilitar o acesso e a participação das empresas. Composto por questões objetivas e discursivas, divididas em quatro blocos: I) Identificação da empresa que inclui informações como localização, porte e atuação no setor; II) Gestão e qualidade da obra, abrangendo o uso de metodologias de gestão, controle da qualidade, treinamento das equipes, controle de alterações de projeto e frequência de acompanhamento técnico; III) Erros de execução e ações corretivas, onde investiga a ocorrência de falhas durante a obra, suas causas, formas de correção e práticas para prevenção. IV) Apoio a profissionais com pouca experiência, examinando se há dificuldades na execução por parte de profissionais menos experientes e se a empresa utiliza materiais de apoio (*checklists*, guias, etc.) para orientá-los.

Os dados coletados foram tratados de forma confidencial e submetidos à análise qualitativa e quantitativa, por meio de categorização conforme as respostas de cada empresa. A partir da

análise, foi estruturado um instrumento técnico em formato de *checklist*, para fornecer suporte prático a profissionais com menor experiência em campo e minimizar a ocorrência de falhas.

3.2.1. Definição da amostra

A seleção das empresas participantes considerou, como critério principal, a atuação no setor de construções e reformas de edificações. Além disso, adotou-se um critério de conveniência, priorizando empresas que apresentavam maior probabilidade de retorno ao questionário, com base em contatos prévios, disponibilidade de informações em redes sociais (LinkedIn e Instagram) e indicações de profissionais da área. A identificação das empresas foi realizada por meio de pesquisas no mecanismo de busca Google, nas plataformas *LinkedIn* e *Instagram*, além de indicações de profissionais da área da construção civil. Após essa etapa, foram selecionadas 14 empresas que receberam o questionário da pesquisa via contato telefônico. Do total, 9 empresas responderam, o que representa uma taxa de retorno de 64%, compondo a amostra final da pesquisa.

3.2.2. Questionário

A primeira seção do questionário foi destinada à caracterização das empresas participantes, mantendo o anonimato da mesma, com o objetivo de contextualizar os dados obtidos na pesquisa. Como apresentado na Figura 5, foram coletadas informações sobre a localização da sede e a abrangência geográfica de atuação, a fim de compreender a extensão do seu campo de trabalho. Além disso, foi estimado o porte da empresa com base na quantidade de funcionários, dado relevante para entender a estrutura organizacional e os possíveis impactos disso na gestão das obras. Por fim, foi levantado o tipo de obra executada, se de caráter público ou privado, uma distinção que possibilita avaliar possíveis diferenças nos processos de gestão e nas exigências técnicas enfrentadas pelas empresas conforme a natureza do contratante.

Figura 5 - caracterização da empresa.

Município da sede da empresa: *

Sua resposta

A empresa atua em quais regiões? *

Somente Local

Regional (mais de um município)

Qual é o porte da empresa, considerando o número aproximado de funcionários? *

Microempresa (até 9 funcionários)

Pequeno porte (10 a 49 funcionários)

Médio porte (50 a 99 funcionários)

Grande porte (100 funcionários ou mais)

Atuação em obras

Particulares

Públicas

Ambas

Fonte: Autor.

A segunda parte do questionário, como apresentado no Apêndice I, foi composta por questões de múltipla escolha e dissertativas, buscou investigar aspectos relacionados à aplicação de ferramentas de gestão, às metodologias utilizadas para o controle de qualidade, à frequência das visitas técnicas realizadas durante a execução das obras e à forma como são repassadas as orientações às equipes de trabalho. A coleta dessas informações teve como objetivo compreender as práticas adotadas no acompanhamento e controle das obras, permitindo a realização de um diagnóstico sobre o nível de organização, padronização e efetividade dos processos. Além disso, possibilita identificar pontos críticos e recomendações que impactam diretamente a eficiência e o desempenho dos empreendimentos, contribuindo para a construção de propostas voltadas ao aperfeiçoamento da gestão.

Na sequência, o questionário apresenta uma seção destinada a compreender como as empresas gerenciam os erros durante a execução das obras e quais práticas são adotadas para promover a melhoria contínua dos processos. São abordadas perguntas que investigam a percepção dos participantes sobre os principais erros que ocorrem nas obras, suas causas mais frequentes, os procedimentos adotados em situações que envolvem alterações de projeto, as estratégias utilizadas para reduzir falhas e as ações implementadas com foco na melhoria da qualidade. A

inclusão dessas questões permite avaliar, sob a perspectiva prática das empresas, como a gestão da construção é aplicada no cotidiano das obras, especialmente no que se refere à capacidade de lidar com imprevistos e aprender com eles e como pode-se estar relacionado com o ciclo PDCA. Esses dados oferecem subsídios importantes para diagnosticar o nível de maturidade na aplicação de ferramentas de gestão e qualidade, alinhando-se ao objetivo central da pesquisa de propor caminhos mais eficientes para o acompanhamento e controle de obras civis.

Por fim, o questionário é concluído com uma seção voltada à compreensão de como as empresas lidam com a execução das obras quando envolvem profissionais com menor experiência ou qualificação técnica. Busca-se identificar se há a adoção de ferramentas ou rotinas que auxiliem na padronização dos serviços, bem como quais informações são consideradas mais relevantes em um *checklist* técnico voltado à orientação da execução correta de cada etapa da obra. Também são investigadas a existência e o uso de materiais de apoio, como guias, *checklists* e instruções técnicas, utilizados para orientar os profissionais durante a execução, além da percepção quanto às dificuldades enfrentadas por mestres de obras, encarregados e serventes na interpretação de projetos ou no cumprimento adequado das etapas construtivas. Essas questões permitem avaliar o nível de suporte e padronização oferecido pelas empresas no canteiro de obras.

3.2.3. *CheckList*

A proposta de um *checklist* estruturado visa integrar a teoria da gestão da qualidade com a prática de planejamento e execução, estabelecendo uma ferramenta que promova a comunicação contínua entre os diversos setores da obra. Reconhecendo que a ferramenta não é capaz de eliminar cem por cento os erros encontrados, a ideia por trás é aprimorar a gestão da qualidade e mitigar falhas, especialmente para engenheiros em início de carreira, que frequentemente enfrentam o desafio da pouca experiência prática no controle dos processos construtivos.

Para estrutura o *checklist*, teve como base os seguintes itens: I) a pesquisa de campo, II) EAP, III) ciclo PDCA e IV) técnicas construtivas e normas técnicas de edificações. A aplicação da melhoria contínua nessa ferramenta consiste em: I) *Plan* (Planejar) - Reuniões de Alinhamento e Definição de Métodos. A fase de planejamento é crucial para antecipar a lógica construtiva e definir as bases para a execução. Neste ponto, o *checklist* atuará como um roteiro para as reuniões de alinhamento pré-execução de cada etapa. Os itens focam em discutir a metodologia de execução da etapa específica, revisão e compreensão dos conceitos e normas técnicas aplicáveis e alinhamento das expectativas de prazos e metas físicas.

II) *Do* (Executar) - Acompanhamento e acesso à informação durante a execução. A ocorrência de erros pode estar diretamente ligada à falta de acompanhamento dos projetos ou ao desalinhamento das equipes conforme observado na pesquisa de campo. O *checklist* nesta fase incentivará a prática de garantir que todas as pranchas de projeto (arquitetura, estrutura, instalações, etc.) estejam em um posicionamento de fácil acesso no canteiro de obras, promover consulta constante aos projetos pelos profissionais envolvidos e registrar o início, andamento e conclusão das atividades.

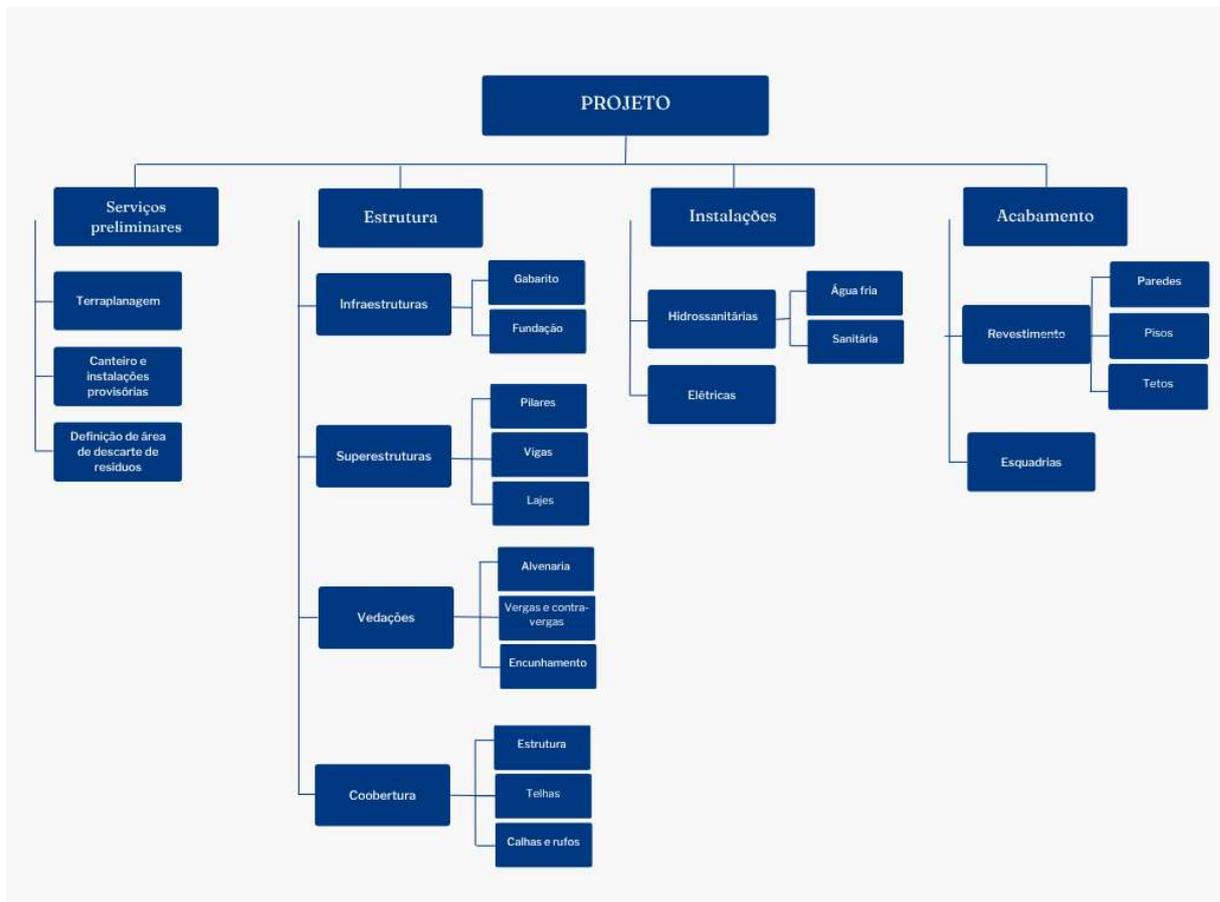
III) *Check* (Checar) - Verificação e conformidade. Este é o cerne do *checklist* estruturado, onde a conferência dos serviços executados é realizada em comparação com o que foi planejado e discutido. Os itens de verificação serão detalhados por etapa construtiva, abordando aspectos como, conformidade com especificações técnicas e projetos, correta execução das etapas (ex: alinhamento, prumo, nível, esquadro), verificação de possíveis desvios de prazos ou custos em relação ao planejamento e identificação de não conformidades e suas causas.

IV) *Act* (Agir) - Ações corretivas e melhoria contínua. A etapa final do ciclo visa aprimorar o processo e implementar ações corretivas diante de desvios. O *checklist* orientará na recapitulação de todo o processo executado na etapa, implementação de ações corretivas em caso de atrasos ou erros identificados, análise das causas-raiz dos problemas para evitar sua

recorrência, coleta de sugestões de todos os envolvidos na execução para identificar oportunidades de melhoria no método, assegurar a comunicação efetiva entre o planejamento e a produção para o cumprimento das metas.

Para a elaboração do checklist, foi considerada como base uma edificação de pequeno porte de construção convencional, com estrutura em concreto armado. A partir dessa premissa, foi desenvolvida uma estrutura analítica de projeto (EAP) simplificada, subdivida em: Serviços Preliminares, Estrutura, Instalações e Acabamentos, conforme apresentado na Figura 6, para apoio na construção da ferramenta.

Figura 6 – Estrutura analítica do projeto



Fonte: Autor

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

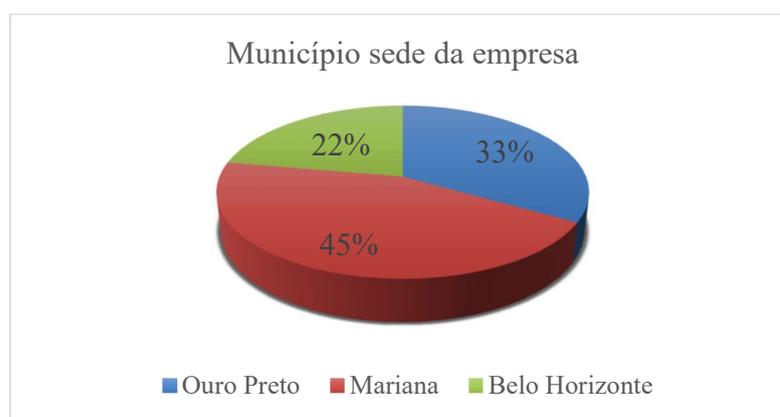
4.1. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

A aplicação do questionário junto às empresas de construção civil possibilitou identificar aspectos relevantes sobre o uso de ferramentas e metodologias de gestão da qualidade no acompanhamento de obras prediais, além de analisar as práticas adotadas pelas empresas, os desafios enfrentados e o suporte oferecido a profissionais com menor experiência. A análise dos dados foi dividida em quatro blocos: Caracterização das empresas; Gestão e qualidade no canteiro de obras; Gestão de erros e práticas de melhoria contínua; Apoio durante a execução da obra.

4.1.1. Caracterização das empresas

Esta seção do questionário teve como objetivo caracterizar o perfil das empresas participantes da pesquisa. O resultado da pesquisa sobre o município que sedia a empresa, segue apresentado na Figura 7. Observou-se que 45% da amostra possui sede localizada no município de Mariana, 33% em Ouro Preto e 22% restantes estão sediados em Belo Horizonte. Apesar dessa distribuição geográfica, todas as empresas relataram atuar em mais de um município, indicando maior abrangência territorial.

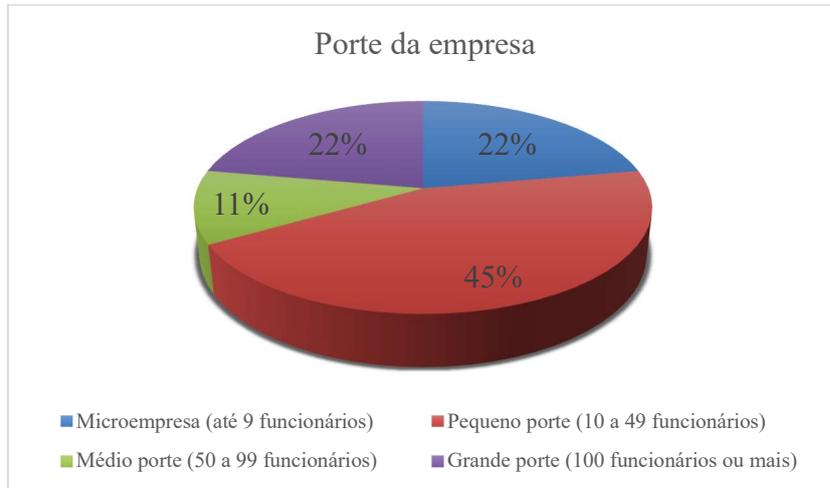
Figura 7 – Gráfico com os resultados do município da sede das empresas entrevistadas



Fonte: Autor.

O resultado quanto ao porte das empresas segue apresentado na Figura 8. Observou-se que 22% da amostra possui até 9 funcionários, 45% da amostra possui de 10 a 45 funcionários, 11% das empresas possuem de 50 a 99 funcionários e 22% das empresas compreende a faixa de 100 ou mais funcionários. Esse resultado demonstra que a amostra em estudo possui uma diversificação no porte das empresas.

Figura 8 – Gráfico com o resultado do porte da empresa com base no números de funcionários



Fonte: Autor.

Os resultados do tipo de atuação em obras foram apresentados na Figura 9. Observou-se que 67% das empresas atuam tanto em obras públicas quanto particulares, 22% atuam apenas em obras de iniciativa privada e 11% atuam apenas em obras de gestão pública. Essa diversificação permitiu uma avaliação abrangente das experiências de profissionais em diferentes realidades da construção civil.

Figura 9 - Gráfico com o resultado das obras de atuação das empresas entrevistadas.

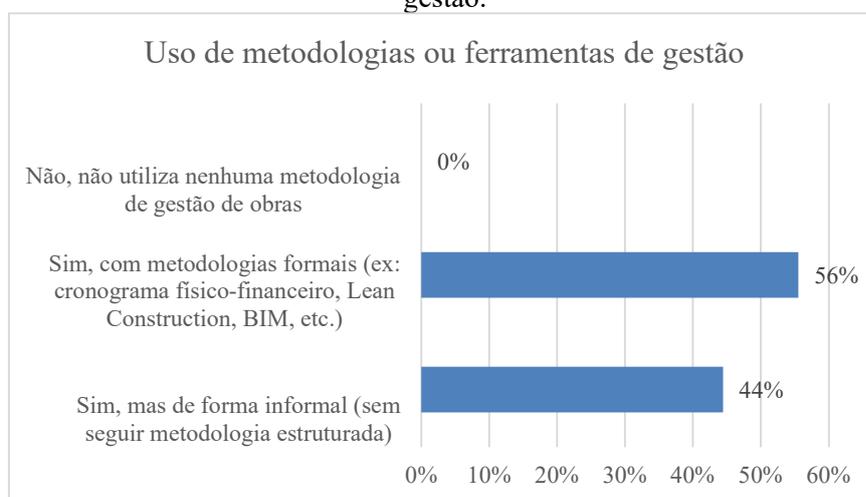


Fonte: Autor.

4.1.2. Gestão e qualidade no canteiro de obras

A segunda seção do questionário teve como foco identificar as práticas adotadas pelas empresas no que se refere à gestão da obra e ao controle da qualidade no canteiro. O resultado da pesquisa sobre o uso de metodologias ou ferramentas de gestão, segue apresentado na Figura 10. Observou-se que 55,60% das empresas afirmaram adotar os mecanismos formais, como o cronograma físico-financeiro, princípios da *Lean Construction*, utilização do *Building Information Modeling* (BIM) e demais ferramentas estruturadas. Por outro lado, os outros 44,40% indicaram realizar práticas de gestão, porém sem o uso de metodologias padronizadas.

Figura 10 - Gráfico com o resultado da pesquisa sobre o uso de metodologias ou ferramentas de gestão.



Fonte: Autor.

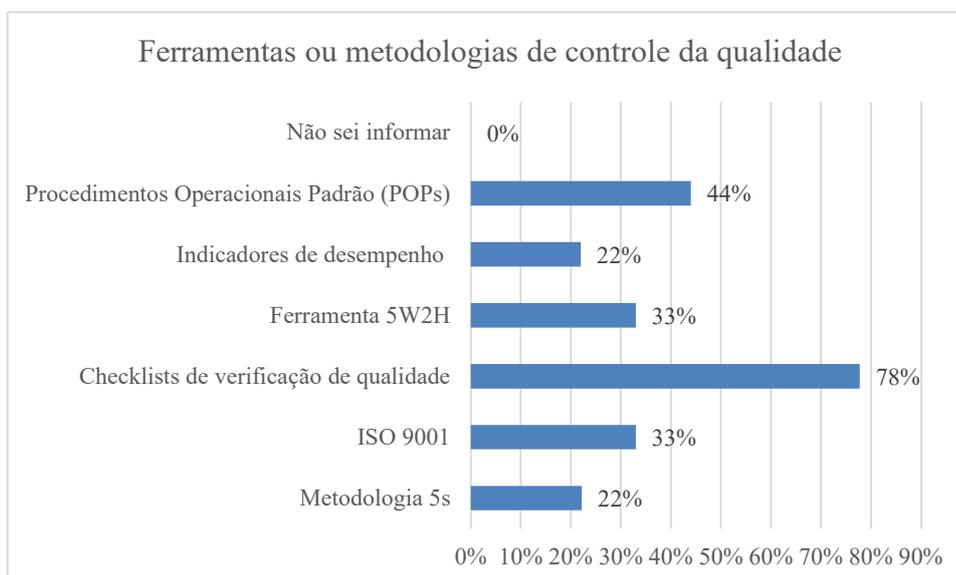
A divisão observada entre práticas formais e informais nas empresas pesquisadas pode estar associada à falta da implementação de metodologias estruturadas de gestão no canteiro de obras. A ausência dessas metodologias, conforme apontam Oliveira e Oscar (2022), pode comprometer a qualidade da execução. Os autores destacam que o planejamento e o controle dos processos construtivos são necessários para garantir o sucesso do projeto, reduzir falhas e também prevenir manifestações patológicas.

Em relação às ferramentas de gestão utilizadas, os resultados mostram que o cronograma foi apontado como a principal estratégia pelas empresas. Outras ferramentas mencionadas incluem curva ABC, ferramenta 6WIA, sistemas integrados como SAP Fiori, além de *MS Project*, Trello e planilhas orçamentárias. Nota-se, portanto, uma predominância de métodos tradicionais e operacionais, muitas vezes adaptados à realidade de cada empresa. Essa dependência de métodos mais tradicionais levanta questões sobre a modernização e a eficiência dos processos. Nessa perspectiva, Ursulino (2020) menciona que empresas valorizam métodos de fácil

manuseio e baixo custo. Ainda sobre custo, os resultados da pesquisa de Rocha (2018) apresentaram que as empresas reconhecem a importância, mas que o alto custo impossibilita a utilização de softwares de gestão.

Os resultados da pesquisa em relação ao controle da qualidade seguem apresentados na Figura 11. Observa-se que 78% das empresas relataram utilizar checklists de verificação como principal instrumento, 44,4% usam os Procedimentos Operacionais Padrão (POPs). A ferramenta 5W2H e a referência ISO 9001 possuem 33,3% cada de adoção. Já metodologias como o 5S e o uso de indicadores de desempenho foram citadas por 22% da amostra.

Figura 11 – Gráfico com o resultado das principais ferramentas e metodologias para controle da qualidade utilizadas pelas empresas



Fonte: Autor.

Os dados demonstram que o checklist se destaca como a ferramenta mais utilizada e aprovada. Sua simplicidade e versatilidade o tornam um método eficaz para padronizar procedimentos e facilitar a adesão de toda a equipe, garantindo uma linha de pensamento unificada na execução dos serviços. Embora exista uma consciência sobre a importância da qualidade, ainda há uma baixa adesão a ferramentas mais sistemáticas de melhoria contínua. Na pesquisa realizada por (Elias; Dos Santos; De Sousa, 2021), o motivo da baixa utilização das ferramentas de gestão da qualidade está relacionado a falta de informações sobre as aplicações, a falta de mão de obra especializada e ainda sobre a falta de necessidade. Nessa perspectiva, Junior (2007) menciona que para efetividade dessas ferramentas é necessário o comprometimento e auxílio de todos os envolvidos na empresa, tendo a disseminação das informações e aplicação por parte dos gestores.

O resultado em relação a frequência de visitas técnicas às obras, segue apresentado na Figura 12. Observa-se que 56% das empresas realizam visitas diárias, 11% comparecem entre 2 e 3 vezes por semana e 33% apenas uma vez por semana.

Figura 12 – Gráfico com o resultado da frequência de visitas técnicas realizada por engenheiros ao canteiro de obras.

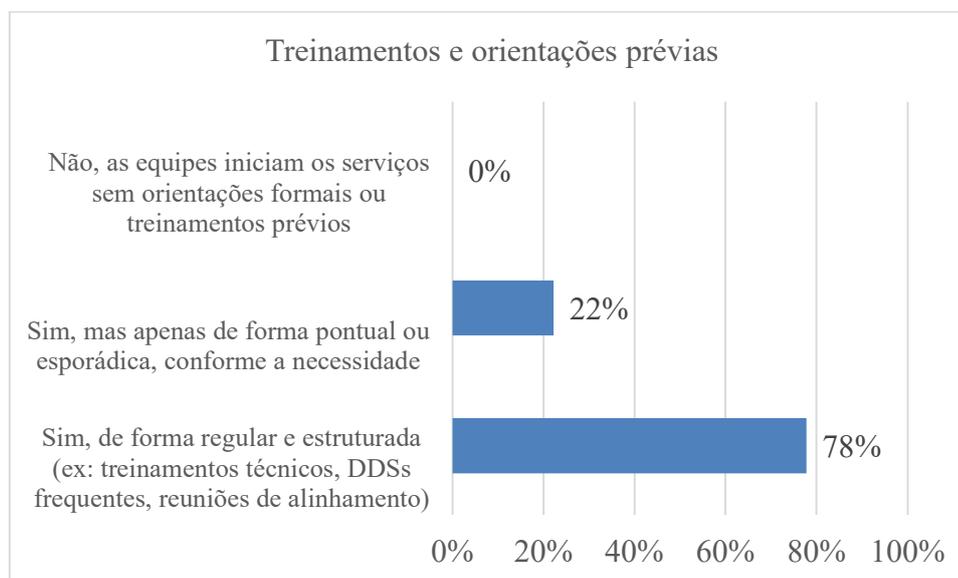


Fonte: Autor.

É possível observar que a maioria das empresas prezam pela frequência no acompanhamento da obra, mas ainda assim uma boa parte da amostra possui uma menor vistoria *in loco*. Essa menor frequência pode comprometer o acompanhamento contínuo das etapas construtivas, aumentando o risco de erros e impactando o cumprimento de prazos. Além da qualidade, o engenheiro *in loco* possibilita uma maior comunicação com os colaboradores. No estudo de caso desenvolvido por Oliveira Filho (2018), a respeito do papel do engenheiro no processo construtivo da obra, o autor destacou o que os trabalhadores esperavam dos engenheiros: agilidade no atendimento às suas solicitações, disponibilização de materiais e liderança. Entretanto, essa comunicação só é possível tendo a presença constante do profissional. Nesse sentido, os dados apresentados por Nunes (2018) demonstram que obras com maior frequência de visita do engenheiro tendem a apresentar maior controle e interesse na qualidade da edificação. Já empresas com visitas esporádicas e curtas, como uma vez por semana, apresentam risco maior de falhas.

O resultado quanto a realização de treinamentos e orientações técnicas relacionadas à execução dos serviços, segurança do trabalho e leitura de projeto segue apresentado Figura 13. Observou-se que 77,80% das empresas oferecem treinamentos de forma regular e estruturada, enquanto 22,20% o fazem de forma esporádica.

Figura 13 – Gráfico com o resultado da realização prévia de treinamento e orientações técnicas



Fonte: Autor.

Felizmente, a maioria das empresas reconhece a importância de treinamentos e orientações técnicas, realizando-os regularmente através de reuniões e Diálogos Diários de Segurança (DDSs). Essa constatação é positiva, pois tais iniciativas podem combater vícios construtivos e suprir o crescente déficit de conhecimento na mão de obra. Além de garantir a qualidade e mitigar erros, esses treinamentos também servem como um fator de motivação para os funcionários. Este dado reforça a relevância da capacitação contínua como ferramenta de prevenção de falhas, como mencionado por Klein e Tonetto (2019) em seu artigo.

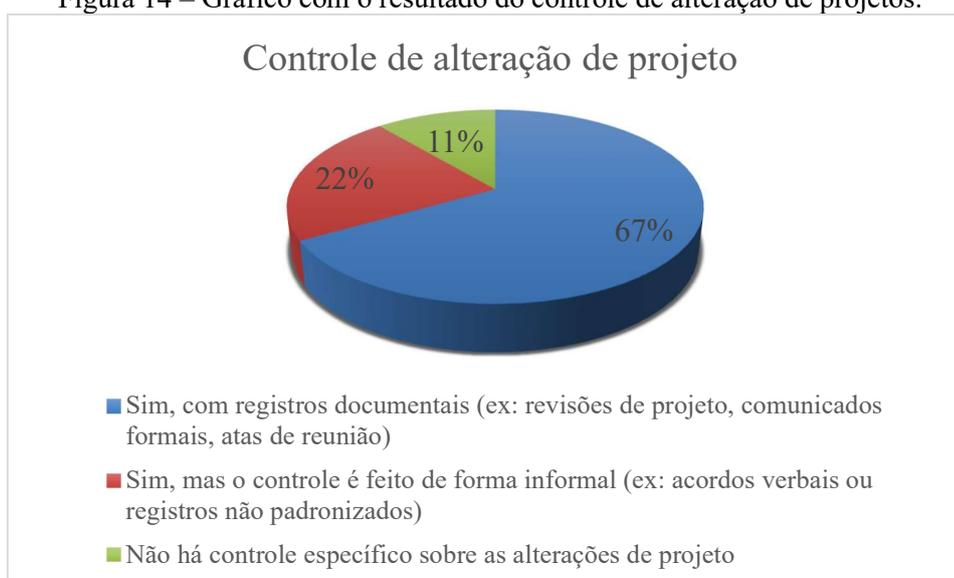
4.1.3. Gestão de erros e práticas de melhoria contínua

A pesquisa sobre os principais erros que ocorrem no canteiros, resultou nas seguintes respostas: Vícios construtivos decorrentes de falhas na execução; Deficiência no detalhamento de projetos; Erros na leitura e interpretação dos projetos; Retrabalhos frequentes, tanto por problemas de comunicação entre os setores responsáveis quanto por decisões mal planejadas no projeto inicial; Ausência de conferência adequada dos projetos executivos. A análise das falhas e não conformidades recorrentes evidenciou que os problemas não se limitam à execução, mas também nas etapas de elaboração e compatibilização de projetos. Esse achado, que inicialmente pode ter surpreendido por desviar do foco exclusivo no canteiro, alinha-se com Vanni (1999), que aponta falhas de projeto como parte da rotina das construtoras. Tal resultado reforça a necessidade de incorporar novas tecnologias, como o BIM, para otimizar a compatibilização, e de aplicar metodologias de melhoria contínua, como o ciclo PDCA, tanto antes quanto durante a obra. A comunicação clara entre os profissionais é essencial para que as

etapas de planejamento, execução, checagem e ação se tornem um processo fluido e contínuo no dia a dia. A análise prévia dos projetos é necessária para identificar e corrigir incompatibilidades, aplicando a etapa de "ação" do PDCA.

Além disso, mencionaram a diferença entre o tipo de contratação do serviço. No setor público, as empresas relataram que a fiscalização conduzida por diferentes secretarias ou setores pode resultar em conflitos de prioridade e decisões contraditórias, o que gera retrabalhos e atrasos. Enquanto alguns setores priorizam aspectos como acessibilidade, estética e qualidade, outros estão mais restritos ao cumprimento orçamentário, dificultando o alinhamento entre os objetivos da obra e os meios para alcançá-los. Corroborando essa perspectiva, Prado (2022) caracteriza o setor público como um local de embates, resultado da atuação de diversos agentes com interesses conflitante. Sobre o setor privado, mencionaram que os erros mais frequentes são atribuídos às decisões dos clientes, que frequentemente subestimam os impactos práticos de suas escolhas na fase de projeto. Essa lacuna de compreensão resulta em alterações durante a execução, que, por sua vez, causam retrabalho, elevação de custos e redução da produtividade. O resultado da pesquisa em relação ao controle e registro de alterações de projetos, segue apresentado na Figura 14. É possível observar que 66,7% das empresas afirmaram possuir um processo formal, com uso diário de obras e atas de reunião. 22,2% afirmaram realizar esse controle de forma informal, como acordos verbais. 11,1% indicaram que não possuem qualquer procedimento específico para esse fim.

Figura 14 – Gráfico com o resultado do controle de alteração de projetos.



Fonte: Autor.

Esse resultado indica que a maioria das empresas compreende que a formalização das alterações contribui com a comunicação entre os agentes da obra, mitigando conflitos de interpretação e falhas de execução. Como observado por Vanni (1999), os resultados estão de acordo quando se refere a padronização de procedimentos como um dos princípios da qualidade.

O resultado em relação aos procedimentos para identificação e correção de erros de execução, encontra-se na Figura 15. Pode-se observar que 66,7% das empresas utilizam documentação como fichas e relatórios de verificação. Os demais 33,3% afirmaram realizar esse controle de maneira informal. A predominância do uso de documentação formal indica uma conscientização crescente sobre a importância do controle de qualidade e da rastreabilidade das não conformidades. Se alinha está com os princípios de melhoria contínua defendidos por sistemas como o ISO 9001 e o PDCA (Cunha; Abreu, 2019).

Figura 15 – Gráfico com o resultado dos procedimentos realizados para identificar e corrigir erros ao longo da execução



Fonte: Autor.

Na pesquisa sobre as práticas adotadas para minimizar erros durante a execução, as empresas entrevistadas destacaram as seguintes ações: abertura de fichas de verificação de serviços; estudo prévio e revisão dos projetos antes do início das atividades; reuniões periódicas e alinhamento com equipes experientes; acompanhamento diário por parte do engenheiro responsável e do mestre de obras; conferência constante entre os projetos executivos e a execução em campo; relatórios diários de obra e incentivo à proatividade.

Quando questionados sobre as principais causas de erros na execução, os profissionais apontaram: erros de projeto; falta de comunicação entre os profissionais envolvidos; ausência

ou inexperiência do mestre de obras; falta de atenção ou checagem nos locais antes da execução; falta de treinamento e acompanhamento.

Quanto às medidas adotadas para promover a melhoria contínua da qualidade, as empresas relataram: padronização de processos com formulário instrutivos; capacitação contínua da equipe; utilização de materiais de qualidade; acompanhamento técnico constante; otimização dos processos e maior rigidez no controle; comunicação eficaz entre os setores; acompanhamento das inovações do mercado e adoção de novas tecnologias.

A análise conjunta desses dados demonstra que as empresas estão progressivamente estruturando suas práticas e sendo conscientes sobre controle e gestão, principalmente por meio da documentação formal de processos, treinamentos e verificação de serviços. No entanto, percebem-se recorrente indicações de falhas por comunicação, pela atuação técnica direta no canteiro e pelos projetos. Conforme Mayr (2000) muitas falhas podem estar relacionadas com a inconsistência das informações, quando não há uma transmissão clara para quem executa a obra.

4.1.4. Apoio durante a execução da obra

O resultado da pesquisa sobre a presença de profissionais com pouca experiência ou sem qualificação técnica formal, segue apresentado na Figura 16. Os dados revelam que 67% das empresas afirmaram contar com profissionais com pouca experiência com frequência, enquanto os 33% restantes informaram que isso não ocorre.

Figura 16 – Gráfico com o resultado da existência de profissionais com pouca experiência nas empresas.



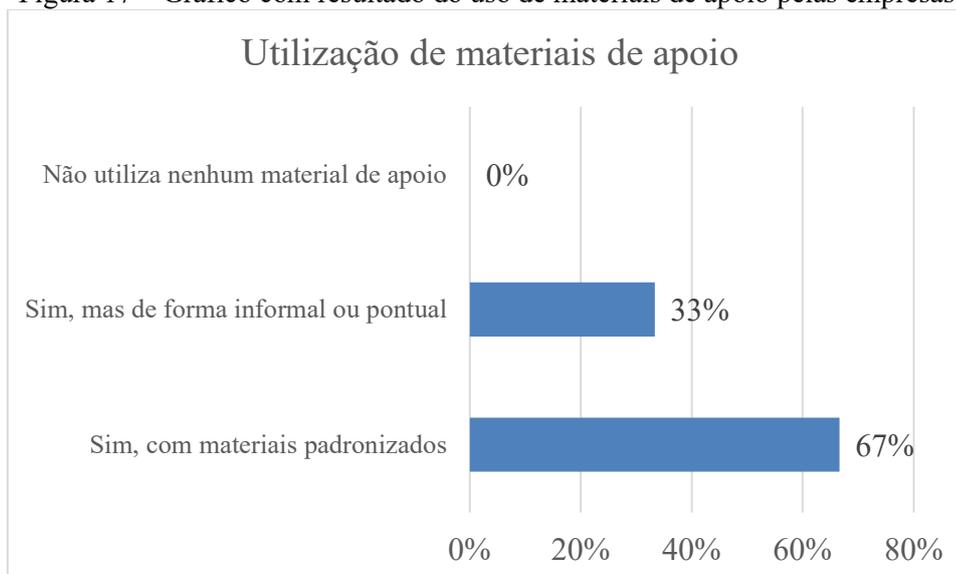
Fonte: Autor.

A presença de profissionais com pouca experiência pode, à primeira vista, ser interpretada pelas empresas como uma desvantagem, assim justificando 33% da amostra que dizem que não possuem profissionais com esse nível de experiência. No entanto, como destacado por Tomás (2005), essa aparente fragilidade pode representar uma oportunidade de desenvolvimento, uma

vez que o canteiro de obras é um ambiente propício ao aprendizado prático. Sob essa perspectiva, a atuação de profissionais menos experientes não deve ser encarada como uma deficiência, desde que haja instruções claras, referências técnicas e acompanhamento adequado (Tomás, 2005). Corroborando essa ideia, Nunes (2016) observou que empresas com profissionais com menor experiência costumam apresentar uma maior frequência de visitas técnicas durante a fase de execução, como reflexo do comprometimento desses profissionais e da busca por aprendizado e qualificação no ambiente de obra.

O resultado em relação a utilização de materiais de apoio para orientar os profissionais em campo, segue apresentado na Figura 17. Observa-se que 67% das empresas afirmaram utilizar materiais padronizados, como guias, *checklists* e instruções técnicas, enquanto os 33% restantes relataram usar apenas de forma pontual ou informal. Pode-se observar que a utilização de materiais padronizados para orientar a equipe foi predominante entre as empresas, evidenciando uma preocupação com a prevenção de erros e a padronização. No entanto, o fato de uma parcela utilizarem esses materiais de forma pontual ou informal aponta para um potencial de aprimoramento na disseminação dessas ferramentas. Em paralelo, essa utilização limitada pode estar associada à atuação de mestres de obras que, muitas vezes, se baseiam em sua experiência prática e em padrões já consolidados, demonstrando certa resistência a novas metodologias. Corroborando essa perspectiva, o estudo realizado por Nunes (2018) identificou que os profissionais tendem a confiar mais em suas vivências pessoais na tomada de decisões do que em instruções técnicas formais.

Figura 17 – Gráfico com resultado do uso de materiais de apoio pelas empresas.



Fonte: Autor.

O resultado sobre as dificuldades dos profissionais de campo, como mestres, encarregados e serventes, em interpretar projetos ou seguir corretamente as etapas construtivas, se encontra na Figura 18. Observa-se que 44% dos respondentes afirmaram que essas dificuldades ocorrem ocasionalmente, enquanto 33% indicaram que ocorrem raramente e os outros 22% relataram que não enfrentam esse tipo de problema, logo nenhuma empresa afirmou que as dificuldades ocorrem com frequência. Ao discutir a separação entre projeto e obra, Mayr (2020) afirma que a inconsistência das informações é seu aspecto mais marcante, o que pode justificar os resultados encontrados, possivelmente ligados ao baixo detalhamento dos projetos. Como também pode indicar falta de capacitação e vícios construtivos (Nunes, 2018), não seguindo normas técnicas, como mencionado por um dos entrevistados, reforçando a relevância dos treinamentos e da necessidade de ferramentas de apoio.

Figura 18 – Gráfico com o resultado sobre a dificuldade de leitura de projetos e seguir sequências construtivas entre os funcionários de campo



Fonte: Autor.

Os participantes foram questionados sobre a efetividade de um *checklist* técnico padronizado por etapa da obra como instrumento de apoio para profissionais com pouca experiência. De forma unânime, 100% dos respondentes afirmaram acreditar que esse tipo de ferramenta ajudaria a reduzir falhas na execução, destacando a importância de uma ferramenta de gestão como medida preventiva e educativa no canteiro de obras (Oliveira; Oscar, 2022).

Por fim, ao se tratar das informações que um *checklist* técnico deveria conter para ser efetivo, os profissionais mencionaram a inclusão de fichas de verificação por serviço, especificações claras dos materiais a serem utilizados, indicação de ferramentas adequadas, detalhamento dos processos executivos e orientações de uso e manutenção. Outros aspectos considerados

relevantes foram a clareza dos marcos contratuais, a conferência prévia de disponibilidade de materiais e pessoal capacitado, além de uma boa gestão de pessoas e comunicação entre os setores.

4.2. DESENVOLVIMENTO DO *CHECKLIST*

Com base nos dados obtidos na pesquisa de campo, foi possível identificar padrões, dificuldades e boas práticas no acompanhamento e controle da execução de obras prediais. A análise detalhada desses resultados forneceu os subsídios necessários para justificar o objetivo deste trabalho e orientar a estruturação da ferramenta proposta.

Os pontos a seguir se destacam: I) A prevalência de profissionais com pouca experiência no canteiro de obras (67%) evidencia a necessidade de um material de apoio prático e objetivo. II) As falhas na execução frequentemente estão ligadas à comunicação ineficaz, à ausência de conferência de projetos e à falta de alinhamento prévio entre os setores. III) A baixa adesão a metodologias de melhoria contínua, como o ciclo PDCA, representa uma lacuna que a ferramenta busca preencher. IV) A validação unânime (100%) dos participantes sobre a eficácia de um checklist técnico estruturado por etapas como instrumento de apoio à execução. V) Que a ferramenta deve ser um material de apoio prático e objetivo, direcionado a profissionais de diferentes níveis de experiência. VI) Que deve incorporar mecanismos que promovam a conferência de projetos e o alinhamento entre as equipes, visando aprimorar a comunicação. VII) Que a sua estrutura deve ser organizada por etapas, conforme a preferência e a validação dos participantes. VIII) Que o checklist inclua orientações técnicas claras e objetivas, para auxiliar na prevenção de erros e padronização dos processos.

Estruturada com base no ciclo PDCA, a ferramenta foi desenvolvida como um instrumento de gestão dinâmico, intuitivo e adaptável às diferentes fases de um empreendimento. O checklist pode ser utilizado tanto em formato impresso quanto digital, sendo a planilha eletrônica no Microsoft Excel ou, preferencialmente, no *Google Sheets*, a opção recomendada pela ampla acessibilidade, facilidade de uso e possibilidade de trabalho em ambiente online. O uso em nuvem se destaca como diferencial, pois permite que engenheiros, mestres de obras, encarregados e estagiários acessem e atualizem as informações simultaneamente, de qualquer local, seja no escritório ou diretamente no canteiro de obras por meio de dispositivos móveis. Esse recurso garante o registro das informações em tempo real, centraliza o histórico de inspeções e possibilita decisões mais ágeis e bem embasadas.

A interface foi concebida de forma prática e estruturada a partir de uma Estrutura Analítica de Projeto (EAP), organizada em três blocos principais: Instruções e Boas-Vindas, Dashboard e Abas de Etapas da Obra. A aba inicial apresenta a ferramenta, seus objetivos e um guia rápido de preenchimento, detalhando o significado de cada coluna e o sistema de status, de modo a padronizar o uso, conforme apresentado na Tabela 2 e Tabela 3.

Tabela 2 – Conteúdo da aba Instruções e Boas Vindas

Checklist para Acompanhamento de Obras Prediais (Ciclo PDCA)
Este checklist visa auxiliar profissionais, no acompanhamento e controle da execução de obras prediais de pequeno porte. Ele é estruturado com base no Ciclo PDCA (Planejar, Executar, Checar e Agir) aplicado a uma estrutura analítica de projeto, promovendo a melhoria contínua e a redução de falhas. Este modelo é um guia e deve ser adaptado às especificações de cada obra.
Este checklist é um guia e deve ser adaptado às especificidades de cada obra.
Como usar este checklist:
A ferramenta está dividida em abas, cada uma representando uma macro etapa da construção, seguindo uma ordem lógica de execução:
Serviços preliminares
Infraestruturas
Superestruturas
Vedações
Instalações hidrossanitárias
Instalações Elétricas
Revestimentos-Parede
Revestimentos-Pisos
Acabamento-Teto
Esquadrias
Pintura
Cobertura
Além das etapas de obra, você encontrará aba de apoio e gestão, o Dashboard (Painel de Controle). Nesta aba possui as informações da obra e a análise do desenvolvimento da fiscalização.

Fonte: Autor.

Tabela 3 – Instruções do Uso do *Checklist*

Para garantir a eficácia do controle, siga as instruções abaixo:
No campo "Prancha" identifique as pranchas dos projetos de referência que serão utilizadas
Status: Preencha com uma das duas opções. A célula mudará de cor automaticamente:
OK - (Verde): Item verificado e em conformidade com o critério de aceitação.
NC - (Vermelho): "Não Conforme". Item verificado e apresenta um desvio ou erro.
Observações: Esta coluna trata-se de um critério de aceitação. Ela descreve o padrão de qualidade esperado de alguns itens, com base em normas técnicas e boas práticas.
Observações / Ação Necessárias: Campo livre para detalhar uma não conformidade, registrar decisões, descrever a ação corretiva que foi tomada ou qualquer outra informação relevante. É fundamental detalhar aqui toda "NC" encontrada.
Data e Responsável: Preencha sempre que uma verificação for realizada para manter um histórico claro das inspeções.
Dicas para o melhor aproveitamento
A comunicação constante e a participação ativa de toda a equipe são fundamentais para o sucesso da aplicação desta ferramenta.
Disciplina: O sucesso da ferramenta depende do seu preenchimento disciplinado e em tempo real. Crie o hábito de abri-la diariamente.
Fotografe: Ao encontrar uma não conformidade, tire uma foto e anexe um comentário na célula com o registro fotográfico.
Foco no Aprendizado: A fase Act (Agir) é a sua maior oportunidade de aprender e melhorar os processos. Não apenas corrija o erro, entenda por que ele aconteceu.
Adapte: Sinta-se à vontade para adaptar e melhorar a planilha a cada nova obra, adicionando itens específicos do seu método construtivo.

Fonte: Autor.

A aba *dashboard* consolida automaticamente os dados registrados, oferecendo uma visão geral do progresso da obra e dos índices de conformidade e não conformidade, conforme apresentado na Figura 19. Essa funcionalidade facilita o acompanhamento gerencial, auxilia na priorização de ações e contribui para o cumprimento de prazos e padrões de qualidade.

Figura 19 – Conteúdo da aba *Dashboard*



Fonte: Autor.

As abas de etapas da obra seguem a EAP para edificações prediais, contemplando: Serviços Preliminares; Infraestruturas; Superestruturas; Vedações; Instalações Hidrossanitárias; Instalações Elétricas; Revestimentos de Paredes; Revestimentos de Pisos; Acabamento de Teto; Esquadrias; Pintura; e Cobertura. Cada aba apresenta uma lista de itens de verificação específicos, com colunas padronizadas para facilitar o registro e a análise. No cabeçalho de cada aba, são indicados o tipo de projeto relacionado à atividade, o campo “prancha”, destinado à referência do documento do projeto e as principais normas aplicáveis. A etapa de verificação é organizada em colunas para: item de verificação, status, observação, observações/ações corretivas, responsável e data.

O campo "Status" opera com um sistema binário de conformidade, com formatação condicional para alerta visual: OK (Verde), para um item em conformidade, e NC (Vermelho), para um desvio ou não conformidade. A coluna "Observação" funciona como um repositório para os critérios de aceitação, descrevendo o padrão de qualidade esperado com base em normas e boas práticas. O campo "Observações/Ação Corretiva" é destinado ao registro detalhado de não conformidades e ao plano de ação correspondente. Por fim, os campos "Data" e "Responsável"

garantem a rastreabilidade das inspeções. A Tabela 4 apresenta um trecho da aba infraestrutura exemplificando o uso da coluna “status”.

Tabela 4 – Trecho da aba Infraestrutura do *checklist*

INFRAESTRUTURA						
	Projeto Referência:	Projeto Estrutural				
	Prancha:	XX/XX				
	Principais normas:	NBR 14931 NBR 12655 NBR 6118 NBR 15696				
Item de Verificação	Status (OK/ NC)	Observação	Observações/Ação Corretiva	Responsável	Data	
2.7.3	Controle da escavação das fundações conforme profundidade e dimensões do projeto	OK	Cota de apoio da fundação atingida, em solo firme e não remexido Fundo da vala deve estar limpo, seco e nivelado.			
2.7.5	Concretagem realizada com slump e adensamento adequados		FCK deve ser o especificado em projeto. Lançamento e vibração adequados.			
2.7.6	Cura do concreto sendo realizada conforme especificação	NC	-			

Fonte: Autor

Quando um item é marcado como “NC”, o registro no campo de ação corretiva funciona como plano de ação imediato. Após a solução do problema, realiza-se nova verificação para alteração do status para “OK”. A análise periódica do dashboard permite identificar padrões de falhas: um alto número de “NC” em uma fase específica, como “Vedações”, pode indicar a necessidade de revisão de procedimentos, treinamento da equipe ou reavaliação de materiais. As lições aprendidas e soluções registradas servem de base para aprimorar processos, padronizar boas práticas e revisar o planejamento de etapas futuras, reiniciando o ciclo PDCA em um patamar mais elevado de qualidade.

Em resumo, a planilha opera como um sistema de gestão da qualidade simplificado, que guia as equipes através de um ciclo estruturado de planejamento, execução, controle e ação, culminando na melhoria contínua dos processos construtivos. O *checklist* completo se encontra no Apêndice II deste documento.

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar as práticas de acompanhamento e controle de obras prediais adotadas por empresas da construção civil e, a partir dessa análise, propor um checklist estruturado com base no ciclo PDCA como ferramenta de apoio para engenheiros em início de carreira. A pesquisa permitiu compreender os principais desafios enfrentados no canteiro de obras, destacando as falhas decorrentes do planejamento inadequado, da comunicação ineficaz entre setores e da pouca experiência prática de parte dos profissionais envolvidos.

A partir da revisão bibliográfica e da pesquisa de campo, foi possível constatar que, embora haja uma consciência crescente sobre a importância da gestão da qualidade, ainda persiste uma baixa adesão a metodologias estruturadas de melhoria contínua. Identificou-se, também, que as ferramentas mais utilizadas pelas empresas ainda são tradicionais, como cronogramas e *checklists*, com pouca incorporação de tecnologias mais avançadas, como o BIM e softwares de gestão integrados. Essa realidade reforça a relevância da proposta apresentada, uma vez que a ferramenta desenvolvida busca justamente preencher a lacuna entre o conhecimento teórico e a aplicação prática no canteiro.

O *checklist* elaborado pode mostrar ser uma solução prática e adaptável, capaz de padronizar procedimentos, apoiar a verificação de conformidades e promover a comunicação entre equipes. A estrutura fundamentada no ciclo PDCA oferece uma abordagem dinâmica, permitindo o monitoramento constante das etapas da obra, a identificação de não conformidades e a implementação de ações corretivas. Dessa forma, o instrumento proposto pode contribuir para a redução de falhas, o aumento da eficiência e a garantia da qualidade.

Apesar dos resultados alcançados, reconhece-se que este estudo apresenta limitações. A pesquisa de campo, realizada com uma amostra restrita de empresas, não permite generalizações para todo o setor da construção civil. Ademais, a ferramenta desenvolvida foi concebida a partir de um modelo de obra de pequeno porte e construção convencional, o que restringe, em certa medida, sua aplicabilidade a empreendimentos de maior complexidade. Tais limitações, entretanto, não diminuem a relevância do trabalho, mas apontam para a necessidade de aprofundamento em estudos futuros, ampliando a aplicação do checklist a diferentes tipologias de obras e incorporando recursos tecnológicos complementares. Em síntese, conclui-se que a proposta deste trabalho cumpre seu propósito de oferecer uma ferramenta prática de apoio à gestão e ao acompanhamento de obras prediais, especialmente voltada a engenheiros iniciantes.

5.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para dar continuidade a esta pesquisa, recomenda-se o desenvolvimento de estudos que avaliem o impacto da aplicação do checklist no desempenho global das obras, considerando indicadores como redução de retrabalhos, cumprimento de prazos e melhoria da qualidade final. Outra possibilidade é a realização de comparativos entre obras que utilizam a ferramenta e aquelas que adotam métodos tradicionais, de modo a verificar ganhos efetivos de produtividade e eficiência.

A adaptação da ferramenta para diferentes tipologias construtivas, como obras de médio e grande porte, bem como sua integração a plataformas digitais e softwares de gestão. Além disso, destaca-se a relevância de adaptar a ferramenta para ambientes colaborativos baseados em tecnologias como o BIM, possibilitando maior integração entre os agentes envolvidos e fortalecendo a comunicação no canteiro de obras.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, S. A.; LOOS, M. J. **Aplicação do método MASP relacionado ao ciclo PDCA (Check-List) para acompanhamento de obras na construção civil**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.
- ALVES, J. R. *et al.* **Planejamento de obras: MS Project x Primavera P6**. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 39., 2019, Santos. **Anais [...]**. Santos: ABEPRO, 2019.
- ARMACALLO, E. D. **Análise comparativa entre softwares de gerenciamento de projetos MS Project e Primavera P6**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade: Requisitos**. Rio de Janeiro, 2015.
- AZEVEDO, T. G. **Adoção de BIM como ferramenta para a melhoria da qualidade na construção civil**. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- BIOTTO, C. N.; FORMOSO, C. T.; ISATTO, E. L. Uso de modelagem 4D e Building Information Modeling na gestão de sistemas de produção em empreendimentos de construção. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 79-96, abr./jun. 2015.
- BOES, M. C. **A gestão da qualidade na construção civil: um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão de Projetos de Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021. Disponível em: <https://pbqp-h.mdr.gov.br/>. Acesso em: 25 mar. 2025.
- CAMPOS, V. F. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês)**. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- CLARISSA, E. *et al.* **Análise da aplicação da metodologia BIM 4D no planejamento de sistemas de produção**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 15., 2014, Maceió. **Anais [...]**. Maceió: ANTAC, 2014.
- CUNHA, C. J. C. A.; ABREU, D. S. **Gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2019.

DUARTE, P. B. M.; BRANCO, R. B. C.; GOMES, K. N. A. S. Gestão da qualidade na construção civil: uma análise do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H) e da ISO 9001. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 3, p. 14817-14827, 2020.

ELIAS, A. A. *et al.* **A importância das ferramentas da qualidade na construção civil: um estudo de caso.** **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, Goiânia, v. 19, n. 3, p. 1-15, 2021.

FALCONI, V. A. **TQC: controle da qualidade total no estilo japonês.** 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

FERNANDES, L. L. A.; COSTA, D. B. Environmental performance analysis for the construction phase of building projects by using the indicators recommended by PBQP-H. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 219-234, jul./set. 2021.

GASPAR, S. D.; REDMERSKI, R. K. **Primavera P6: Gerenciamento de projetos na construção civil.** São Paulo: Érica, 2022.

GEHBAUER, F. **Planejamento e gestão de obras.** Curitiba: CEFET-PR, 2002.

GONÇALVES, L. A. **Análise de falhas nas etapas executivas da construção civil.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2021.

HATCHUEL, A.; SEGRESTIN, B. **Reflexões sobre Henri Fayol: administração e estratégia.** São Paulo: Atlas, 2019.

Observação: A referência "JUNIOR, C. A. B. [...] 2007." não pôde ser formatada por falta do título e de outras informações essenciais.

KLEIN, M.; TONETTO, C. A importância do treinamento e capacitação de mão de obra na construção civil. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 121-135, 2019.

LOVE, P. E. D.; MATTHEWS, J.; FANG, W. Rework in construction: a focus on error and violation. **Journal of Construction Engineering and Management**, Reston, VA, v. 146, n. 9, p. 06020001, set. 2020.

LUCAS, S. M. **A importância do planejamento e controle de obras para a qualidade e produtividade na construção civil.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

MAGALHÃES, L. G. *et al.* **Falhas de planejamento e seus impactos nas etapas da obra.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE GESTÃO DE TECNOLOGIA NA CONSTRUÇÃO, 2018, [S. l.]. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2018.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras.** São Paulo: Pini, 2010.

- MAXWELL, F.; COSTA, H. P. Planejamento e controle de obras: revisão bibliográfica. **Revista de Engenharia e Construção Civil**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 32-45, 2022.
- MAYR, L. M. **A gestão da qualidade na execução de obras prediais**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- MELO, M. **Gerenciamento de projetos para a construção civil**. 2. ed. São Paulo: Brasport, 2012. E-book.
- MICROSOFT. **Microsoft Project**: Project Management Software. Redmond, 2025. 1 programa de computador.
- MONTEIRO, A.; MARTINS, J. P. **Building Information Modeling (BIM): teoria e aplicação**. Lisboa: IST Press, 2011.
- MOURÃO, V. R. A importância do cronograma de obras na gestão de projetos. **Revista de Gestão e Planejamento**, Salvador, v. 15, n. 2, p. 45-58, 2023.
- MÜLLER, A. B. Planejamento 4D na construção civil. **Revista Técnica de Engenharia Civil**, [S. l.], v. 10, p. 77-89, 2015.
- NUNES, J. S.; ALVARENGA, M. C. S. Avaliação da qualidade de mão de obra, projetos e fiscalização em obras de construção civil. **Revista Construindo**, Belo Horizonte, v. 10, n. 01, p. 28-49, jan./jun. 2018.
- OLIVEIRA FILHO, J. B. A. **O papel do engenheiro no processo construtivo da obra: gestão ou liderança**. 2018. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2018.
- OLIVEIRA, M. S.; OSCAR, L. H. C. A importância da gestão e planejamento de obras na prevenção de manifestações patológicas. **Boletim do Gerenciamento**, [S. l.], v. 33, n. 33, p. 52-64, nov. 2022.
- ORACLE. **Primavera P6 Enterprise Project Portfolio Management**. Redwood City, CA: Oracle Corporation, 2023. 1 programa de computador.
- PALADINI, E. P. **Avaliação estratégica da qualidade**. São Paulo: Atlas, 2002.
- PRADO, G. A. S. **Planejamento em engenharia das obras: paralelo entre a iniciativa pública e privada do município de Porto Alegre-RS**. Brasília: IDP, 2022.
- ROCHA, S. C. **Análise da viabilidade de implementação de um sistema de gestão da qualidade em pequenas empresas de construção civil**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

- SANTOS, S. B. **A importância do planejamento de projetos na qualidade da construção civil**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Instituto Federal da Bahia, Eunápolis, 2023.
- SILVA, P. H.; CRIPPA, J.; SCHEER, S. BIM 4D no planejamento de obras: detalhamento, benefícios e dificuldades. **PARC: Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, v. 10, p. e019010, fev. 2019.
- SILVA, R. M. **A gestão da qualidade na construção civil**. 2019. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
- SOUZA, R. P. B.; ABIKO, A. K. **Indicadores de desempenho e qualidade na construção civil**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE, 1997, [S. l.]. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 1997.
- SOUZA, W. C. Estudo prático das técnicas de planejamento, gestão e controle de obras. **Boletim do Gerenciamento**, [S. l.], n. 36, p. 66, 2023. Disponível em: <https://www.nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento>. Acesso em: 18 fev. 2025.
- TOMÁS, A. P. N. A modernização da construção civil e os impactos sobre a formação do engenheiro no contexto atual de mudanças. **Educação Tecnológica**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 39-45, jul./dez. 2005.
- TONTINI, G. **Implantação do programa 5S em empresas brasileiras**: bases para a qualidade total. Porto Alegre: UFRGS, 1998.
- URSULINO, R. A. Planejamento de obras de baixo custo: uma abordagem prática. **Revista Construa Mais**, [S. l.], v. 12, p. 34-42, 2020.
- VANNI, C. S. **Gestão da qualidade na construção civil**: o uso de checklists como ferramenta de inspeção. 1999. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.
- VIEIRA, E. S.; OLIVEIRA NETO, J. M. Qualidade na construção civil: PBQP-H – análise do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat. **ETIS Journal of Engineering, Technology, Innovation and Sustainability**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 54-64, fev. 2019.
- WERKEMA, C. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- VIEIRA, E. S.; OLIVEIRA NETO, J. M. Qualidade na construção civil: PBQP-H – análise do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat. *ETIS Journal of Engineering, Technology, Innovation and Sustainability*, v. 1, n. 1, p. 54-64, fev. 2019.

WERKEMA, C. *Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

APÊNDICE I - PESQUISA SOBRE GESTÃO E EXECUÇÃO DE OBRAS PREDIAIS

Pesquisa sobre Gestão e Execução de Obras Prediais

Olá!

Sou Ludmylla Xavier, graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e estou desenvolvendo meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) com o tema: “**Acompanhamento de Obras Prediais com Ferramentas de gestão e qualidade**”.

Este questionário tem como objetivo coletar informações sobre a gestão da execução de obras privadas, com foco na aplicação de boas práticas, na identificação de erros durante a execução e nas estratégias de mitigação adotadas pelas empresas. O intuito do meu trabalho é desenvolver um checklist para auxiliar no acompanhamento da execução das obras.

As respostas serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos no desenvolvimento de um Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil, garantindo o sigilo das informações e confidencialidade da empresa.

Desde já, agradeço pela colaboração!

* Indica uma pergunta obrigatória

1. E-mail *

2. Município da sede da empresa: *

3. A empresa atua em quais regiões? *

Marcar apenas uma oval.

Somente Local

Regional (mais de um município)

4. Qual é o porte da empresa, considerando o número aproximado de funcionários? *

Marcar apenas uma oval.

- Microempresa (até 9 funcionários)
- Pequeno porte (10 a 49 funcionários)
- Médio porte (50 a 99 funcionários)
- Grande porte (100 funcionários ou mais)

5. Atuação em obras

Marcar apenas uma oval.

- Particulares
- Públicas
- Ambas

GESTÃO E QUALIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS

6. A empresa adota metodologias ou ferramentas de **gestão da obra** visando aumentar a eficiência, garantir a qualidade da execução e cumprir prazos e custos? *

Marque todas que se aplicam.

- Sim, com metodologias formais (ex: cronograma físico-financeiro, Lean Construction, BIM, etc.)
- Sim, mas de forma informal (sem seguir metodologia estruturada)
- Não, não utiliza nenhuma metodologia de gestão de obras
- Outro: _____

7. Quais ferramentas são utilizadas para **gestão da obra**? *

Exemplo: Cronogramas, Ms Project, Diagrama de Gannt, etc.

8. Quais ferramentas ou metodologias de **controle da qualidade** são utilizadas no acompanhamento das obras da empresa? *

Ferramentas de qualidade ajudam a padronizar processos, evitar falhas e garantir a conformidade da execução.

Marque todas que se aplicam.

- Metodologia 5s
- ISO 9001
- Checklists de verificação de qualidade
- Ferramenta 5W2H
- Indicadores de desempenho (KPIs)
- POPs (Procedimentos Operacionais Padrão)
- Não sei informar
- Outro: _____

9. Com que frequência os responsáveis técnicos (engenheiros, técnicos) realizam visitas ou vistorias nas obras? *

Marcar apenas uma oval.

- Diariamente
- 2 a 3 vezes por semana
- 1 vez por semana

10. Antes do início das atividades na obra, as equipes recebem treinamentos ou orientações relacionadas aos serviços, segurança e leitura de projetos? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, de forma regular e estruturada (ex: treinamentos técnicos, DDSs frequentes, reuniões de alinhamento)
- Sim, mas apenas de forma pontual ou esporádica, conforme a necessidade
- Não, as equipes iniciam os serviços sem orientações formais ou treinamentos prévios
- Outro: _____

GESTÃO DE ERROS NA EXECUÇÃO E PRÁTICAS DE MELHORIA CONTÍNUA

11. Quais são os principais erros ou falhas identificadas durante a execução de obras? (IMPORTANTÍSSIMO :)) *

Exemplos: erros de concretagem, execução de alvenaria, instalações mal posicionadas, retrabalhos, etc.

12. Na sua opinião, quais seriam as possíveis causas para ocorrência de erros durante a execução?

Exemplos: falta de comunicação, erro de projeto, falha de execução etc.

13. As alterações de projeto durante a execução da obra são comuns e, quando não controladas adequadamente, podem gerar erros de execução, retrabalhos e aumento de custos. A empresa possui um processo formal para controlar e registrar as alterações de projeto durante a execução da obra? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, com registros documentais (ex: revisões de projeto, comunicados formais, atas de reunião)
- Sim, mas o controle é feito de forma informal (ex: acordos verbais ou registros não padronizados)
- Não há controle específico sobre as alterações de projeto
- Outro: _____

14. A empresa possui procedimentos definidos para identificar e corrigir erros de execução? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, com documentação formal (fichas, relatórios, etc.)
- Sim, mas de forma informal
- Não possui procedimentos definidos

15. Quais práticas são adotadas para minimizar erros durante a execução? *

Exemplos: reuniões de obra, checagem de serviços, elaboração de planos de ação, revisão de projetos, etc.

16. Na sua opinião, quais são as principais medidas adotadas pela empresa para promover a melhoria contínua da qualidade nas obras? *

APOIO DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA

Nesta seção, busca-se entender como as empresas lidam com a execução de obras quando envolvem profissionais com menor experiência ou qualificação, e se existe a adoção de ferramentas ou rotinas que auxiliem na padronização dos serviços.

17. A empresa conta com profissionais com pouca experiência (ex: recém-formados ou mão de obra sem qualificação técnica)? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, com frequência
- Às vezes
- Raramente
- Não

18. Em sua opinião, quais informações são mais importantes em um checklist técnico para orientar a execução correta de cada etapa da obra?

19. A empresa utiliza algum material de apoio (guias, checklists, instruções técnicas) para orientar os profissionais durante a execução dos serviços? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, com materiais padronizados
- Sim, mas de forma informal ou pontual
- Não utiliza nenhum material de apoio

20. Os profissionais de campo (mestres, encarregados, serventes) demonstram dificuldades para interpretar projetos ou seguir as etapas construtivas corretamente? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, com frequência
- Ocasionalmente
- Raramente
- Não

21. Você acredita que um checklist padronizado por etapa da obra ajudaria a reduzir falhas na execução por parte de profissionais com pouca experiência? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Talvez
- Não
- Outro: _____

22. **Muito obrigado(a) por sua colaboração!**

Sua participação é fundamental para o sucesso deste estudo.

Caso tenha interesse em conhecer os resultados da pesquisa, fique à vontade para informar seu e-mail no campo abaixo (opcional).

Atenciosamente,
Ludmylla Xavier

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE II – *CHECKLIST* DE OBRAS PREDIAIS

Checklist para Acompanhamento de Obras Prediais (Ciclo PDCA)

Este checklist visa auxiliar profissionais, no acompanhamento e controle da execução de obras prediais de pequeno porte. Ele é estruturado com base no Ciclo PDCA (Planejar, Executar, Checar e Agir) aplicado a uma estrutura analítica de projeto, promovendo a melhoria contínua e a redução de falhas. Este modelo é um guia e deve ser adaptado às especificações de cada obra.

Este checklist é um guia e deve ser adaptado às especificidades de cada obra.

Como usar este checklist:

A ferramenta está dividida em abas, cada uma representando uma macro etapa da construção, seguindo uma ordem lógica de execução:

Serviços preliminares

Infraestruturas

Superestruturas

Vedações

Instalações hidrossanitárias

Instalações Elétricas

Revestimentos-Parede

Revestimentos-Pisos

Acabamento-Teto

Esquadrias

Pintura

Cobertura

Além das etapas de obra, você encontrará aba de apoio e gestão, o Dashboard (Painel de Controle). Nesta aba possui as informações da obra e a análise do desenvolvimento da fiscalização.

Para garantir a eficácia do controle, siga as instruções abaixo:

No campo "Prancha" identifique as pranchas dos projetos de referência que serão utilizadas

Status: Preencha com uma das duas opções. A célula mudará de cor automaticamente:

OK - (Verde): Item verificado e em conformidade com o critério de aceitação.

NC - (Vermelho): "Não Conforme". Item verificado e apresenta um desvio ou erro.

Observações: Esta coluna trata-se de um critério de aceitação. Ela descreve o padrão de qualidade esperado de alguns itens, com base em normas técnicas e boas práticas.

Observações / Ação Necessárias: Campo livre para detalhar uma não conformidade, registrar decisões, descrever a ação corretiva que foi tomada ou qualquer outra informação relevante. É fundamental detalhar aqui toda "NC" encontrada.

Data e Responsável: Preencha sempre que uma verificação for realizada para manter um histórico claro das inspeções.

Dicas para o melhor aproveitamento

A comunicação constante e a participação ativa de toda a equipe são fundamentais para o sucesso da aplicação desta ferramenta.

Disciplina: O sucesso da ferramenta depende do seu preenchimento disciplinado e em tempo real. Crie o hábito de abri-la diariamente.

Fotografe: Ao encontrar uma não conformidade, tire uma foto e anexe um comentário na célula com o registro fotográfico.

Foco no Aprendizado: A fase Act (Agir) é a sua maior oportunidade de aprender e melhorar os processos. Não apenas corrija o erro, entenda por que ele aconteceu.

Adapte: Sinta-se à vontade para adaptar e melhorar a planilha a cada nova obra, adicionando itens específicos do seu método construtivo.

Informações

Obra:

Endereço:

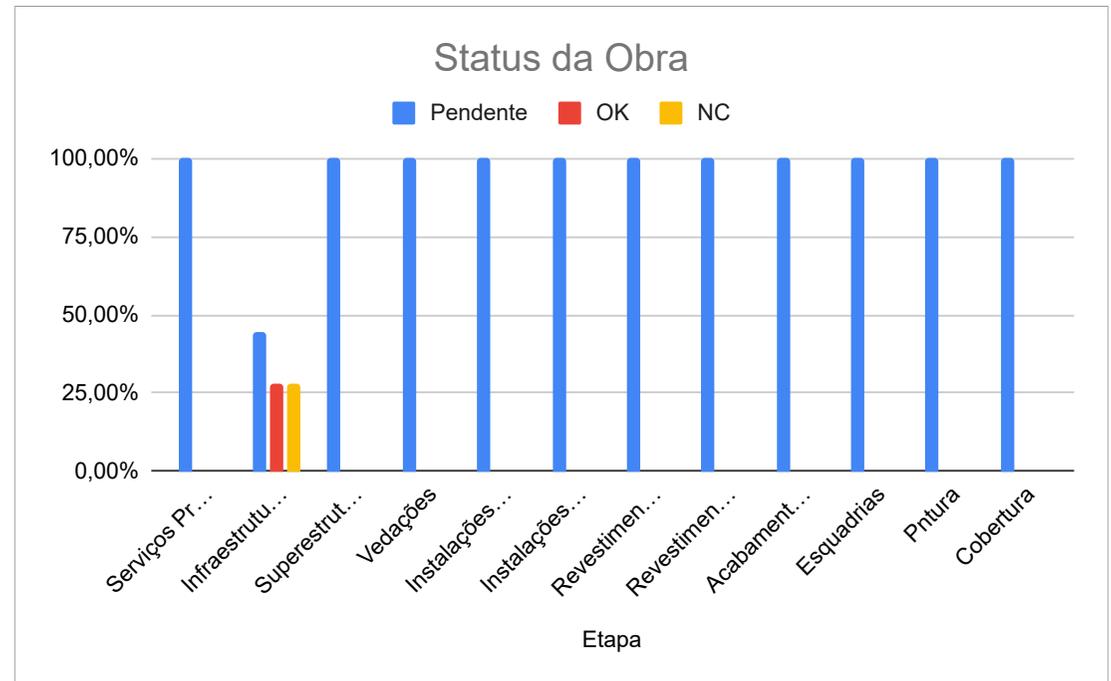
Cliente:

Contato:

Data de Início:

Previsão de término:

Etapa	Pendente	OK	NC
Serviços Preliminares	100,00%	0,00%	0,00%
Infraestruturas	44,44%	27,78%	27,78%
Superestruturas	100,00%	0,00%	0,00%
Vedações	100,00%	0,00%	0,00%
Instalações Hidrossanitárias	100,00%	0,00%	0,00%
Instalações Elétricas	100,00%	0,00%	0,00%
Revestimentos-Paredes	100,00%	0,00%	0,00%
Revestimentos-Pisos	100,00%	0,00%	0,00%
Acabamento-Teto	100,00%	0,00%	0,00%
Esquadrias	100,00%	0,00%	0,00%
Pintura	100,00%	0,00%	0,00%
Cobertura	100,00%	0,00%	0,00%



SERVIÇOS PRELIMINARES

	Projeto Referência:	Projeto Arquitetônico				
	Prancha:	XX/XX				
	Principais normas:	NBR 15575-4 NBR 15270-1				
	Item de Verificação	Status (OK / NC)	Observação	Observações / Ação Corretiva	Responsável	Data
1.1	Compreensão do projeto de Referência					
1.2	Definição do lay-out do canteiro de obras					
1.3	Definição de descarte de solo autorizados					
1.4	Repasse de normas de segurança para terraplanagem e movimentação de terra					
1.5	Distribuição e uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) pela equipe					
1.6	Instalação de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) conforme NR-18 (redes de proteção, guarda-corpos)					
1.7	Armazenamento de materiais em locais apropriados e protegidos (umidade, intempéries)					
1.8	Verificação de estado de equipamentos de terraplanagem					
1.9	Sinalização de segurança e isolamento do canteiro implementados					
1.10	Terraplanagem executada conforme o projeto (níveis, inclinações)		Cotas de nível do terreno devem corresponder às do projeto (tolerância de +/- 2 cm). • Compactação do aterro em camadas (máx. 20cm), atingindo o grau de compactação especificado (ex: 95% Proctor Normal).			
1.11	Instalações provisórias do canteiro adequadas e funcionais					
1.12	Conferências de níveis e inclinação de terraplanagem					
1.13	Condições de drenagem no canteiro adequadas					
1.14	Condições de organização e limpeza das áreas de vivência e sanitários no canteiro					
1.15	Registros de medição e controle da terraplanagem documentados					

1.17	Correção de não conformidades na terraplanagem					
1.18	Lições aprendidas com esta etapa documentadas para futuras obras					

INFRAESTRUTURA

	Projeto Referência:	Projeto Estrutural				
	Prancha:	XX/XX				
	Principais normas:	NBR 14931 NBR 12655 NBR 6118 NBR 15696				
	Item de Verificação	Status (OK / NC)	Observação	Observações / Ação Corretiva	Responsável	Data
2.1	Compreensão dos projetos pela equipe (arquitetônico, estrutural e hidráulico)	OK	-			
2.2	Em caso de incompatibilização de projetos, revisão solicitada e registrada	NC	-			
2.3	Revisão de normas e repasse dos métodos construtivos com a equipe	OK	-			
2.4	Definição de cronograma para cada sub-etapa (gabarito, fundação)		-			
2.5	Ferramentas disponíveis para execução do serviço		-			
2.6	Material para execução do serviço <i>in loco</i>		-			
2.7	Fundação					
2.7.1	Verificação do gabarito		Eixos da obra marcados e conferidos com o projeto. Esquadro dos cantos principais verificado. Gabarito de madeira nivelado, estável e com os eixos marcados de forma indelével.			
2.7.2	Verificação do ponto fixo definido para início da obra que não gera incompatibilidade com acessos, rampas e escadas	NC	-			
2.7.3	Controle da escavação das fundações conforme profundidade e dimensões do projeto		Cota de apoio da fundação atingida, em solo firme e não remexido Fundo da vala deve estar limpo, seco e nivelado.			
2.7.4	Armaduras montadas e posicionadas corretamente nas fundações conforme projeto	NC	Conferir bitolas, quantidade, espaçamento e, principalmente, o cobrimento inferior e lateral. Arranques/esperas dos pilares limpos e alinhados para a continuidade.			
2.7.5	Concretagem realizada com slump e adensamento adequados		FCK deve ser o especificado em projeto. Lançamento e vibração adequados.			
2.7.6	Cura do concreto sendo realizada conforme especificação	NC	-			

2.7.7	Verificação do reaterro		Utilizar material adequado (solo limpo, sem entulho ou matéria orgânica). Reaterro e compactação executados em camadas (máx. 30cm) para evitar recalques futuros. Cuidado durante a compactação para não danificar a impermeabilização ou a estrutura.			
2.8	Vigas Baldrames					
2.8.1	Verificar a montagem de formas		-			
2.8.2	Vericar Armaduras montadas e posicionadas corretamente nas fundações e estrutura	OK	Conferir bitolas, quantidade, espaçamento e, principalmente, o cobrimento inferior e lateral.			
2.8.3	Espera para instalações hidrossanitárias	OK	Tubos posicionados nos locais e cotas definidos no projeto hidrossanitário, com as devidas proteções ("luvas") para atravessar as vigas.			
2.8.4	Concretagem realizada com slump e adensamento adequados	OK	FCK deve ser o especificado em projeto. Lançamento e vibração adequados. Nivelamento do topo das vigas baldrames (base para a alvenaria).			
2.8.5	Impermeabilização dos componentes estruturais	NC	Superfície deve estar limpa, regular e seca para receber o produto. Aplicação do sistema impermeabilizante (ex: pintura asfáltica, argamassa polimérica) conforme manual do fabricante. Camada final deve ser íntegra, contínua e cobrir toda a área especificada (ex: topo do baldrame).			
2.9	Act					
2.9.1	Desvios nas fundações ou estrutura corrigidos		-			
2.9.2	Reforços estruturais adicionais realizados, se necessário.		-			
2.9.3	Plano de ações preventivas para próximas etapas estruturais?		-			

GABARITO, FUNDAÇÃO E SUPERESTRUTURA

	Projeto Referência:	Projeto Estrutural				
	Prancha:	XX/XX				
	Principais normas:	NBR 14931 NBR 12655 NBR 6118 NBR 15696				
	Item de Verificação	Status (OK / NC)	Observação	Observações / Ação Corretiva	Responsável	Data
3.1	Compreensão dos projetos pela equipe (arquitetônico, estrutural, elétrico e hidráulico)		-			
3.2	Em caso de incompatibilização de projetos, revisão solicitada e registrada		-			
3.3	Revisão de normas e repasse dos métodos construtivos com a equipe		-			
3.4	Definição de cronograma para cada sub-etapa (Pilares, vigas e laje)		-			
3.5	Ferramentas disponíveis para execução do serviço		-			
3.6	Material para execução do serviço <i>in loco</i>		-			
3.7	Pilares e vigas aéreas					
3.7.1	Repasse de cada dimensão estabelecida em projeto		-			
3.7.2	Armaduras montadas e posicionadas na estrutura		Bitolas, quantidade e espaçamento de barras e estribos idênticos ao projeto. Cobrimento mínimo da armadura garantido com uso de espaçadores.			
3.7.3	Verificação de formas		Travamento e escoramento devem garantir a estabilidade contra a pressão do concreto.			
3.7.4	Espera para instalações hidráulicas e elétricas		Tubos posicionados nos locais e cotas definidos no projeto hidrossanitário, com as devidas proteções ("luvas") para atravessar as vigas.			
3.7.5	Concretagem realizada com slump e adensamento adequados		FCK deve ser o especificado em projeto. Lançamento e vibração adequados.			
3.7.6	Cura do concreto sendo realizada conforme especificação		-			
3.7.7	Conferência das dimensões e esquadro		-			
3.7.8	Inspeção visual da concretagem quanto à presença de falhas (bicheiras, segregação).		-			
3.8	Lajes					

3.8.1	Conferência da montagem da laje em toda a área		Nível do fundo das formas e da laje (considerando contra-flecha, se houver) conferido. Juntas das formas vedadas para evitar fuga de nata de cimento. Travamento das formas de madeira, blocos cerâmico, EPS			
3.8.2	Execução do cimbramento		Escoramento montado sobre base firme e nivelada. Escoras travadas e contraventadas. Nivelamento geral da plataforma das formas (cimbramento) verificado com nível a laser. Verificação quanto ao espaçamento e estabilidade das escoras em 100% da área			
3.8.3	Conferir as armaduras positivas e negativas montadas		Conferir bitolas, quantidade, espaçamento em toda a área			
3.8.4	Espera das instalações complementares contidas no projeto		Passagem de conduítes elétricos e tubulações hidráulicas conforme projetos específicos. Caixas de luz e pontos de esgoto fixados na posição e cota corretas antes da concretagem.			
3.8.5	Itens 3.8.2 e 3.8.3 corretos para liberar a concretagem		-			
3.8.6	Conferência da execução do concreto usinado		Conferência do horário de saída do caminhão FCK e Slump Test (abatimento) do concreto conferidos no recebimento. Moldagem de corpos de prova cilíndricos para ensaio de resistência. Lançamento e espalhamento uniformes. Vibração adequada. Acabamento da superfície da laje no nível especificado.			
3.8.7	Início do processo de Cura do Concreto		A cura deve ser iniciada assim que a superfície do concreto permitir (sem causar danos). Manter a superfície do concreto continuamente úmida por, no mínimo, 7 dias (ou conforme especificação).			

3.8.8	Desforma e remoção do escoramento		<p>Prazos mínimos para retirada de formas e escoramento devem ser obedecidos.</p> <p>Desforma das faces laterais: tipicamente de 1 a 3 dias.</p> <p>Desforma do fundo de vigas/lajes: somente após 14 a 21 dias (ou conforme resistência mínima atingida).</p> <p>Re-escoramento (se previsto) deve ser montado imediatamente.</p>			
3.9	Act					
3.9.1	Correção de desvios na estrutura corrigidos		-			
3.9.2	Reforços estruturais adicionais realizados, se necessário		-			
3.9.3	Plano de ações preventivas para próximas etapas		-			

CONSTRUÇÃO DE ALVENARIA

	Projeto Referência:	Projeto Arquitetônico				
	Prancha	XX/XX				
	Principais normas	NBR 15575-4 NBR 15270-1				
	Item de Verificação	Status (OK / NC)	Observação	Observações / Ação Corretiva	Responsável	Data
4.1	Compreensão de projeto referência		-			
4.2	Dimensão do bloco/tijolo coerente com o projeto arquitetônico acabado		-			
4.3	Identificação de posição de esquadrias, com suas respectivas dimensões e altura do peitoril		-			
4.4	Garantir que a laje ou viga baldrame esteja limpa e com os eixos de referência marcados.		-			
4.5	Definir o método de conferência de esquadro (ex: método 3-4-5).		-			
4.6	Definir o traço da argamassa de assentamento.		-			
4.7	Planejar o posicionamento de andaimes e a logística de materiais.		-			
4.8	Verificar se a marcação da 1ª fiada corresponde exatamente ao projeto.		Layout e dimensões correspondem ao projeto.			
4.9	Verificação do esquadro dos cantos e ambientes.alinhamento a cada fiada		Ângulo de 90°. Tolerância máx. de 2mm/m.			
4.11	Verificar a qualidade dos blocos/tijolos		Não deve apresentar defeitos sistemáticos, tais como quebras, superfícies irregulares ou deformações que impeçam o seu emprego			
4.12	Verificar o prumo da parede com frequência, em vários pontos.		Desaprumo máx. de L/1000 (onde L=altura da parede). Ex: 3mm para pé-direito de 3m.			
4.13	Verificar o nível de cada fiada.		-			
4.14	Conferir as dimensões dos vãos de portas e janelas.		Dimensões devem bater com o projeto, considerado a espessura do marco. Tolerância de +/- 5mm.			
4.16	Verificar se as vergas e contravergas têm o apoio mínimo necessário sobre a alvenaria (conforme projeto).		Apoio mínimo de 20cm para cada lado do vão (ou conforme projeto estrutural).			
4.17	Inspecionar se o vão do encunhamento foi preenchido firmemente, sem deixar espaços vazios.		Vão 100% preenchido com argamassa ou material expansivo, sem deixar folgas.			
4.18	Realizar inspeção final de prumo, nível, alinhamento e esquadro da parede concluída.		-			
4.19	Verificar se os cortes (rasgos) para as instalações estão nos locais corretos e são, preferencialmente, verticais.		-			
4.20	Act					

4.20.1	Identificada qualquer não conformidade (ex: parede fora de prumo), registrar e definir ação corretiva imediata.		-			
4.20.2	Plano de ações preventivas para próximas alvenarias?		-			

INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

	Projeto Referência:	Projeto Hidrossanitário				
	Prancha	XX/XX				
	Principais normas	NBR 5626 NBR 8160				
	Item de Verificação	Status (OK / NC)	Observação	Observações / Ação Corretiva	Responsável	Data
5.1	Compreensão dos projetos referência	-				
5.2	Em caso de incompatibilização de projetos, revisão solicitada e registrada	-				
5.3	Revisão de normas e repasse dos métodos construtivos com a equipe	-				
5.4	Material para execução do serviço <i>in loco</i>	-				
5.5	Esgoto					
5.5.1	Posicionamento e diâmetro de tubos, ralos e caixas		Posição dos pontos (vasos, ralos, pias) e diâmetros dos tubos devem ser idênticos ao projeto. • Caixas de gordura e de inspeção nos locais e cotas corretas.			
5.5.2	Verificação das inclinações mínimas para esgoto		A inclinação deve ser constante, sem "barrigas" ou contra-declives. Mínimo de 2% para tubos com diâmetro de 40mm a 75mm Mínimo de 1% para tubos com diâmetro igual ou superior a 100m			
5.5.3	Verificação das mudança de direção com conexões corretas, respeitando a norma	-				
5.5.4	Passagens de tubulações em estruturas devidamente recomposta	-				
5.5.5	Teste de estanqueidade das tubulações realizado e aprovado		Fechar as saídas da rede e encher a tubulação com água até o nível do ralo mais baixo. O nível da água não deve baixar durante um período mínimo de 1 hora.			
5.5.6	Verificação dos tubos de ventilação		O tubo ventilador deve ser instalado, conectado à rede e ter sua extremidade elevada acima da cobertura do prédio.			
5.6	Água Fria					
5.6.1	Posicionamento e diâmetro de tubos, ralos e caixas		Posição e altura dos pontos de consumo (chuveiro, torneiras, etc.) conforme projeto. • Diâmetros das prumadas e ramais conforme projeto.			
5.6.4	Passagens de tubulações em estruturas devidamente recomposta	-				
5.6.5	Teste de estanqueidade das tubulações realizado e aprovado	-				
5.7	Act					
5.7.1	Correção de possíveis vazamentos ou infiltrações					
5.7.2	Verificação da pressão da água de acordo com o projeto					
5.7.3	Plano de ações preventivas para próximas instalações hidráulicas?					

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

	Projeto Referência:	Projeto Elétrico				
	Prancha	XX/XX				
	Principais normas	NBR 5626 NBR 8160				
	Item de Verificação	Status (OK / NC)	Observação	Observações / Ação Corretiva	Responsável	Data
6.1	Compreensão dos projetos pela equipe (elétrico)	-				
6.2	Em caso de incompatibilização de projetos, revisão solicitada e registrada	-				
6.3	Revisão de normas e repasse dos métodos construtivos com a equipe	-				
6.4	Conferência de todo o material especificado (fios, cabos, disjuntores) foi recebido.	-				
6.5	Definir com a equipe a sequência de instalação dos conduítes e caixas.	-				
6.6	Assegurar que a versão mais atualizada dos projetos esteja disponível e sendo consultada.	-				
6.7	Registrar o andamento da passagem de conduítes e da fiação por ambiente.	-				
6.8	Conferir o diâmetro dos conduítes e a bitola da fiação em conformidade com o projeto.	-				
6.9	Verificar a correta localização, altura e prumo das caixas de luz e tomadas.		Caixas (4x2, 4x4, octogonais) devem estar firmemente chumbadas na alvenaria, aprumadas e niveladas. A face da caixa deve ficar rente à parede acabada (reboco), não afundada nem saliente. Conduítes (eletrodutos) devem ser contínuos, sem estrangulamentos, e fixados para não se moverem durante o reboco..			
6.10	Realizar teste de continuidade dos circuitos antes de fechar as paredes/tetos.	-				
6.11	Inspeccionar a montagem e a organização do quadro de distribuição.	-				
6.12	Act					
6.12.1	Registrar não conformidades e definir ações corretivas imediatas.	-				

6.12.2	Analisar a causa raiz de eventuais falhas (ex: erro de leitura do projeto).		-				
6.12.3	Plano de ações preventivas para próximas instalações elétricas?		-				

REVESTIMENTO - PAREDE

	Projeto Referência:	Projeto Arquitetônico				
	Prancha	XX/XX				
	Principais normas	NBR 13749				
	Item de Verificação	Status (OK / NC)	Observação	Observações / Ação Corretiva	Responsável	Data
7.1	Compreensão dos projetos pela equipe - Paginação, especificação de revestimento, tipo de acabamento por local.	-				
7.2	Em caso de incompatibilização de projetos, revisão solicitada e registrada	-				
7.3	Revisão de normas e repasse dos métodos construtivos com a equipe	-				
7.4	Material para execução do serviço <i>in loco</i>	-				
7.5	Definir o traço (mistura) da argamassa para cada etapa: chapisco, emboço e reboco.	-				
7.6	Definir o tipo de acabamento final do reboco (ex: feltrado, camurçado, liso).	-				
7.7	Manter o plano de paginação visível e acessível para a equipe de aplicação.	-				
7.7	Substratos					
7.7.1	Verificar se a base (alvenaria/concreto) está limpa, sem poeira, graxa ou desmoldantes.	-				
7.7.2	Planejar a necessidade de umedecer a base antes da aplicação do chapisco.	-				
7.7.3	Verificar se a aplicação cobriu toda a área de forma contínua, sem falhas	-				
7.7.4	Inspeccionar a aderência do chapisco ao substrato após a cura inicial.		Cura mínima de 3 dias antes da aplicação do reboco.			
7.7.5	Validar se a textura está áspera e rugosa o suficiente para a ancoragem do emboço	-				
7.7.6	Planejar a execução das "mestras" ou "talicas" para guiar a espessura e o prumo.	-				
7.7.7	Verificar o nível dos painéis e mestras.	-				
7.7.8	Verificar a planicidade da superfície com régua de alumínio em várias direções. Principalmente nas extremidades das paredes.	-				
7.7.9	Inspeccionar se o acabamento está "sarrafeado" e uniforme, pronto para o próximo revestimento.	-				
7.7.10	Inspeccionar a superfície final quanto à ausência de fissuras, ondulações ou manchas.	-				

7.7.11	Verificar a uniformidade da textura do acabamento em toda a parede.	-			
7.7.12	Act				
7.7.12.1	Identificada qualquer não conformidade (ex: parede fora de prumo), registrar e planejar ação corretiva.	-			
7.7.12.2	Analisar a causa raiz da falha (ex: mestras mal executadas, traço da argamassa incorreto).	-			
7.8	Revestimentos				
7.8.1	Manter o plano de paginação visível e acessível para a equipe de aplicação.	-			
7.8.2	Verificar se a base (emboço) está curada, limpa e com prumo/nível adequados.	O reboco deve estar totalmente curado (mínimo de 14 a 28 dias, dependendo das condições)			
7.8.3	Conferir o tipo de argamassa colante especificada para o revestimento e o local.	Para peças com área > 900 cm ² (30x30cm), é obrigatório o uso de dupla colagem (argamassa na parede e no verso da peça).			
	Verificar a execução do revestimento	Importante o rompimento dos filetes de argamassa colante na hora do assentamento para total aderência			
7.8.4	Garantir o uso de espaçadores para manter a largura uniforme das juntas.	-			
7.8.5	Verificar se o acabamento do tipo 45° foi realizado nas quinas	-			
7.8.6	Verificar o prumo e planicidade do revestimento aplicado com régua.	-			
7.8.7	Inspeccionar a largura e o alinhamento das juntas de assentamento.	-			
7.8.8	Realizar teste de percussão (som cavo) para identificar peças mal aderidas.	-			
7.8.9	Verificar se as juntas estão limpas antes da aplicação do rejunte	-			
7.8.10	Conferir a qualidade e o acabamento do rejunte. Verificar se o rejunte preenche completamente as juntas, sem falhas ou buracos.	-			
7.8.11	Inspeccionar se a limpeza do excesso de rejunte foi feita no tempo certo, evitando manchas permanentes.	-			

7.8.10	Act				
7.8.10.1	Identificada peças com inconformidades e som oco, planejar a remoção e substituição.		-		
7.8.10.2	Analisar a causa raiz (ex: aplicação incorreta da argamassa, base contaminada).		-		
7.8.10.3	Plano de ações preventivas para próximas execuções de acabamento?		-		

REVESTIMENTO - PISOS

	Projeto Referência:	Projeto Arquitetônico				
	Prancha	XX/XX				
	Principais normas	NBR 13753 NBR 9574				
	Item de Verificação	Status (OK / NC)	Observação	Observações / Ação Corretiva	Responsável	Data
8.1	Compreensão dos projetos pela equipe - Paginação, especificação de revestimento, tipo de acabamento por local.	-				
8.2	Em caso de incompatibilização de projetos, revisão solicitada e registrada	-				
8.3	Revisão de normas e repasse dos métodos construtivos com a equipe	-				
8.4	Material para execução do serviço <i>in loco</i>	-				
8.5	Definir o traço (mistura) e espessura de cada etapa: laje de transição e contrapiso	-				
8.6	Validar as cotas e os níveis do piso acabado conforme projeto.	-				
8.7	Planejar o caimento (inclinação mínima de 1%) em direção aos ralos para áreas molhadas	-				
8.8	Substratos					
8.8.1	Verificar a compactação e regularização do solo e execução de laje de transição (para pisos térreos).	-				
8.8.2	Planejar a execução das "mestras" ou "talicas" para guiar a espessura e o nível.		A cota do contrapiso deve estar de acordo com o nível de referência do projeto			
8.8.3	Verificar a planicidade do contrapiso com régua de alumínio de 2m.	-				
8.8.4	Conferir se o caimento em direção aos ralos está correto e contínuo.	-				
8.8.5	Inspeccionar se o acabamento da superfície está "sarrafeado" (áspero), garantindo aderência.	-				
8.8.6	Validar se o tempo de cura do contrapiso foi respeitado antes da próxima etapa.		Cura mínima de 14 dias antes de receber o revestimento			
8.9	Impermeabilização (se necessário)					
8.9.1	Verificar o sistema de impermeabilização em projeto	-				
8.9.2	Planejar a subida da impermeabilização nas paredes (rodapé impermeável) por no mínimo 20cm.	-				
8.9.3	Inspeccionar a aplicação conforme as normas do fabricante (nº de demãos, sobreposições	-				

8.9.4	Realizar Teste de Estanqueidade, mantendo uma lâmina d'água por 72 horas para verificar vazamentos.		-			
8.10	Revestimentos					
8.10.1	Manter o plano de paginação visível e acessível para a equipe de aplicação.		-			
8.10.2	Verificar se a base (contrapiso) está curada, limpa e com prumo/nível adequados.		-			
8.10.3	Conferir o tipo de argamassa colante especificada para o revestimento e o local.		Utilização da argamassa colante correta (AC-I, AC-II ou AC-III) para o tipo de peça e local. • Para peças com área > 900 cm ² (30x30cm), é obrigatório o uso de dupla colagem. • As juntas de dilatação do contrapiso/estrutura devem ser respeitadas.			
8.10.4	Garantir o uso de espaçadores para manter a largura uniforme das juntas.		-			
8.10.5	Conferir o nível e a planicidade entre as peças (ausência de "dentes").		-			
8.10.6	Inspeccionar a largura e o alinhamento das juntas de assentamento.		-			
8.10.7	Realizar teste de percussão (som cavo) para identificar peças mal aderidas após cura inicial.		-			
8.10.8	Verificar se as juntas estão limpas antes da aplicação do rejunte		-			
8.10.9	Conferir a qualidade e o acabamento do rejunte. Verificar se o rejunte preenche completamente as juntas, sem falhas ou buracos.		-			
8.10.10	Inspeccionar se a limpeza do excesso de rejunte foi feita no tempo certo, evitando manchas permanentes.		-			
8.10.11	Conferir a instalação e o nível das soleiras (transição de ambientes).		-			
8.10.12	Inspeccionar a fixação e o acabamento dos rodapés.		-			
8.11	Act					
8.11.1	Identificada peças com inconformidades e som oco, planejar a remoção e substituição.		-			
8.11.2	Analisar a causa raiz (ex: aplicação incorreta da argamassa, base contaminada).		-			
8.11.3	Plano de ações preventivas para próximas execuções de acabamento?					

ACABAMENTO - TETOS

	Projeto Referência:	Projeto Arquitetônico				
	Prancha	XX/XX				
	Principais normas	NBR 13749 NBR 14715				
	Item de Verificação	Status (OK / NC)	Observação	Observações / Ação Corretiva	Responsável	Data
9.1	Compreensão dos projetos pela equipe - Uso de forro ou revestimento		-			
9.2	Em caso de incompatibilização de projetos, revisão solicitada e registrada		-			
9.3	Revisão de normas e repasse dos métodos construtivos com a equipe		-			
9.4	Material para execução do serviço <i>in loco</i>		-			
9.5	Definir o traço (mistura) e espessura de cada etapa: chapisco e reboco		-			
9.6	Validar o projeto do forro (pé-direito final, layout de sancas, cortineiros, etc.).		-			
9.7	Conferir o tipo de placa de gesso a ser usada (ST-Standard, RU-Resistente à Umidade, RF-Resistente ao Fogo).		-			
9.8	Substratos					
9.8.1	Planejar e executar "mestras" ou pontos de referência para garantir a planicidade do teto.		-			
9.8.2	Verificar a planicidade do reboco com régua de alumínio em várias direções.		-			
9.8.3	Inspecionar a aderência da argamassa à laje (ausência de som cavo)		-			
9.8.4	Verificar se a superfície está curada e lixada antes da aplicação de demais acabamentos		-			
9.9	Forro de gesso					
9.9.1	Conferir se os pontos de suspensão (tirantes) estão firmemente fixados na laje superior.		-			
9.9.2	Verificar o nível a laser de toda a estrutura metálica, garantindo um plano perfeito.		-			
9.9.3	Conferir o espaçamento entre os perfis metálicos, conforme especificação de projeto (ex: 40 ou 60cm).		-			

9.9.4	Validar o travamento e a rigidez da estrutura antes do emplacamento.		-			
9.9.5	Conferir o tipo de placa que está sendo instalada em cada ambiente (ex: RU em banheiros).		-			
9.9.6	Verificar a amarração das juntas entre as placas (juntas desencontradas).		-			
9.9.7	Conferir a precisão e o acabamento dos recortes para luminárias, saídas de ar, etc.		-			
9.9.8	Verificar se as juntas estão limpas antes da aplicação da massa e da fita de tratamento.		-			
9.9.9	Realizar inspeção final do forro contra a luz para garantir uma superfície uniforme e pronta para a pintura.		-			
9.10	Act					
9.10.1	Identificada qualquer não conformidade (ex: estrutura fora de nível), registrar e definir ação corretiva.		-			
9.10.2	Analisar a causa raiz da falha (ex: espaçamento incorreto dos perfis, tratamento de junta inadequado)		-			
9.10.3	Plano de ações preventivas para próximas execuções de acabamento?					

ESQUADRIAS

	Projeto Referência:	Projeto Arquitetônico				
	Prancha	XX/XX				
	Principais normas	NBR 10821-2				
	Item de Verificação	Status (OK / NC)	Observação	Observações / Ação Corretiva	Responsável	Data
10.1	Compreensão dos projetos pela equipe (arquitetônico)	-				
10.2	Em caso de incompatibilização de projetos, revisão solicitada e registrada	-				
10.3	Revisão de normas e repasse dos métodos construtivos com a equipe	-				
10.4	Identificar o tipo de material de cada esquadria	-				
10.5	Material para execução do serviço <i>in loco</i>	-				
10.6	Compreender o lado de abertura da esquadria conforme projeto.	-				
10.7	Conferir as medidas dos vãos finalizados com as das esquadrias recebidas.		O vão deve ser de 1 a 2 cm maior que a esquadria em cada lado para permitir o ajuste e a vedação. • A base do vão (peitoril/soleira) deve estar nivelada.			
10.8	Inspeccionar as esquadrias no recebimento para identificar avarias de transporte.	-				
10.9	Definir o método de fixação (espuma, grapas, parafusos) e vedação.	-				

10.10	Manter as proteções das esquadrias (plásticos, adesivos) durante a obra.		-			
10.11	Verificar o peitoril das janelas, garantindo a inclinação para a área externa, 2 cm de borda, o friso na parte inferior do material e o acabamento final.		-			
10.12	Registrar a instalação e o travamento de cada unidade.		-			
10.13	Verificar o nível, prumo e esquadro da esquadria instalada no vão.		-			
10.14	Testar o funcionamento de abertura e fechamento, além das fechaduras e ferragens.		-			
10.15	Inspecionar a qualidade da vedação em todo o perímetro da esquadria.		-			
10.16	Act					
10.16.1	Identificado problema de funcionamento (ex: porta raspando no chão), planejar o ajuste imediato.		-			
10.16.2	Analisar a causa raiz (ex: instalação fora de prumo, problema no contrapiso).		-			
10.16.3	Plano de ações preventivas para próximas instalações de esquadrias?					

PINTURA

	Projeto Referência:	Projeto Arquitetônico				
	Prancha	XX/XX				
	Principais normas					
	Item de Verificação	Status (OK / NC)	Observação	Observações / Ação Corretiva	Responsável	Data
11.1	Compreensão dos projetos pela equipe (hidrossanitário)	-				
11.2	Em caso de incompatibilização de projetos, revisão solicitada e registrada	-				
11.3	Revisão de normas e repasse dos métodos construtivos com a equipe	-				
11.5	Validar as cores, tipos de tinta e acabamentos para cada ambiente, conforme projeto de arquitetura.	-				
11.6	Planejar a proteção completa de pisos, esquadrias e rodapés	-				
11.7	Definir o tipo de massa a ser usada: Massa Corrida (PVA) para interiores secos ou Massa Acrílica para áreas úmidas e exteriores.	-				
11.8	Material para execução do serviço <i>in loco</i>	-				
11.9	Planejar a proteção de pisos, esquadrias, rodapés e instalações antes do início do serviço.	-				
11.10	Conferir se o selador foi aplicado de forma uniforme e se o tempo de secagem foi respeitado.	-				

11.11	Inspeccionar a aplicação da massa, que deve ser em camadas finas e uniformes		Utilização do tipo de massa correto: Massa Corrida (PVA) para interiores secos ou Massa Acrílica para áreas úmidas e externas.			
11.12	Após a secagem completa de todas as demãos, validar se a superfície está visualmente plana e sem buracos ou ondulações.		-			
11.13	Verificar a remoção completa de todo o pó gerado pelo lixamento, utilizando panos úmidos ou aspirador.		-			
11.14	Garantir que as latas de tinta e materiais corretos estejam em uso na frente de serviço.		-			
11.15	Registrar o andamento das demãos de pintura por ambiente. E o respeito do tempo entre demãos fornecido pelo fabricante.		-			
11.16	Inspeccionar a uniformidade da cobertura da pintura, verificando ausência de manchas, escorrimentos ou marcas de rolo.		-			
11.17	Conferir a qualidade dos recortes em cantos e junto a rodapés/esquadrias.		-			
11.18	Verificar a limpeza e a remoção completa dos materiais de proteção.		-			
11.20	Act					

11.20.1	Identificada qualquer não conformidade (ex: superfície mal lixada), registrar e definir a ação corretiva.		-			
11.20.2	Analisar a causa raiz da falha (ex: poeira não removida antes da pintura, massa mal aplicada).		-			
11.20.3	Plano de ações preventivas para próximas pinturas?					

COBERTURA

	Projeto Referência: Prancha Principais normas Item de Verificação	Projeto Arquitetônico XX/XX	Status (OK / NC)	Observação	Observações / Ação Corretiva	Responsável	Data
12.1	Compreensão dos projetos pela equipe (hidrossanitário)		-				
12.2	Em caso de incompatibilização de projetos, revisão solicitada e registrada		-				
12.3	Revisão de normas e repasse dos métodos construtivos com a equipe		-				
12.4	Realizar reunião de segurança pré-tarefa (uso de EPIs, linhas de vida).		-				
12.5	Material para execução do serviço <i>in loco</i>		-				
12.6	Garantir que o plano de segurança e os projetos estejam na área de trabalho.		-				
12.7	Verificar se as peças em contato com a edificação esteja distribuindo os esforços na estrutura e não em alvenaria.		-				
12.8	Assegurar a correta sequência de montagem e sobreposição das telhas.		-	Alinhamento, nível e prumo da estrutura de suporte (tesouras, terças, caibros) conforme projeto. Espaçamento entre os elementos estruturais (ripas, terças) deve ser uniforme e de acordo com o tipo de telha a ser utilizada. Estrutura deve estar firmemente fixada na laje ou paredes de apoio.			
12.9	Inspecionar o caimento (inclinação) do telhado e das calhas para o escoamento.		-	Peças quebradas ou trincadas não devem ser utilizadas. Calhas: Devem ter a declividade correta (mínimo de 0,5%) em direção aos bocais para o escoamento adequado da água			
12.10	Realizar inspeção pós-chuva (ou com mangueira) para identificar vazamentos.		-				
12.11	Act		-				
12.11.1	Identificado ponto de vazamento, planejar a ação corretiva.		-				
12.11.2	Analisar a causa raiz (ex: telha trincada, rufo mal instalado).		-				
12.11.3	Plano de ações preventivas para próximas instalações de cobertura?		-				