



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

IGOR RAMON DE CARVALHO FERRAZ

**ANÁLISE DAS NÃO-CONFORMIDADES NA GESTÃO DA QUALIDADE DE
CANTEIROS DE OBRAS VERTICAIS: IMPACTOS E ESTRATÉGIAS PARA
PREVENÇÃO DE MANIFESTAÇÕES NA FASE DE PÓS-OBRA**

JOÃO PESSOA

2024

IGOR RAMON DE CARVALHO FERRAZ

**ANÁLISE DAS NÃO-CONFORMIDADES NA GESTÃO DA QUALIDADE DE
CANTEIROS DE OBRAS VERTICAIS: IMPACTOS E ESTRATÉGIAS PARA
PREVENÇÃO DE MANIFESTAÇÕES NA FASE DE PÓS-OBRA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Centro de Tecnologia da Universidade Federal da
Paraíba, como parte dos requisitos obrigatórios para a
obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Cibelle Guimarães Silva
Severo

JOÃO PESSOA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F381a Ferraz, Igor Ramon de Carvalho.

Análise das não-conformidades na gestão da qualidade de canteiros de obras verticais: impactos e estratégias para prevenção de manifestações na fase de pós-obra / Igor Ramon de Carvalho Ferraz. - João Pessoa, 2024.
96 f. : il.

Orientação: Cibelle Guimarães Silva Severo.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Registros de inspeção. 2. Assistência técnica. 3. Ação corretiva. 4. Manutenção predial. 5. Gestão de obras. 6. Construção civil. I. Severo, Cibelle Guimarães Silva. II. Título.

UFPB/BSCT

CDU 624(043.2)

IGOR RAMON DE CARVALHO FERRAZ

**ANÁLISE DAS NÃO-CONFORMIDADES NA GESTÃO DA QUALIDADE DE
CANTEIROS DE OBRAS VERTICAIS: IMPACTOS E ESTRATÉGIAS PARA
PREVENÇÃO DE MANIFESTAÇÕES NA FASE DE PÓS-OBRA**

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

RESULTADO: Aprovado NOTA: 9,5

João Pessoa, 24 de outubro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Cibelle Guimarães Silva Severo

Prof.^a. Dr.^a. Cibelle Guimarães Silva Severo (orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Claudino Lins Nóbrega Júnior

Prof. Dr. Claudino Lins Nóbrega Júnior (examinador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Luara Lopes de Araújo Fernandes

Prof.^a. Dr.^a. Luara Lopes de Araújo Fernandes (examinador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

DEDICATÓRIA

Ao agora, presente, único momento em que se é possível desfrutar daqueles e daquilo que amamos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela concessão a mim da dádiva da vida e da presença. Por ser a fonte de refúgio e silêncio da mente nas horas de pensamentos angustiantes, frágeis e barulhentos.

À minha mãe, Simone, por seu amor, fé e força imensuráveis na luta para que nada na minha vida fosse inalcançável. Pelos ensinamentos, colo e sermões os quais sem eles minha jornada até aqui seria totalmente inviável. Por ser um dos meus motivos para eu nunca desistir.

Ao meu pai, Rômulo, por estar ao meu lado e suprir com seu exemplo paterno e amigo para que eu sempre trilhasse o melhor e mais correto caminho na vida e nos estudos. Por ser sempre depósito de confiança e respaldo nas minhas decisões e ações.

Aos meus avós, maternos e paternos, em especial a Manoel de Carvalho, “Mané do Ó” (*In Memoriam*), eternamente vivo na minha memória e no meu coração. Por me amarem tanto quanto meus pais. Por exemplificarem que trabalho, fidelidade e honestidade são caminhos essenciais para a longevidade.

A todos os meus demais parentes. Tios, tias, primos e primas que fazem do ambiente familiar sempre um lugar acolhedor, saudável e de suporte.

À Társsyla, pelo seu sempre verdadeiro apoio e paciência enquanto estávamos juntos neste período de trabalho árduo. Por todos os momentos de confidências e de amor.

Aos meus amigos de Princesa Isabel, em especial à “Velha Guarda”. Por serem irmãos de vida e fontes de histórias marcantes.

Aos meus colegas de faculdade de João Pessoa, em especial aqueles que se revelaram verdadeiros amigos na vida pessoal e acadêmica, tornando a trilha do curso em uma convivência leve e de companheirismo.

A todos meus professores da Escola Tomé Francisco da Silva, que ao longo de 10 anos contribuíram para a minha construção acadêmica e social.

Aos meus professores da UFPB, em especial à Cibelle Guimarães, minha orientadora, que contribuiu para que uma das etapas mais difíceis do curso de Engenharia Civil se tornasse tranquila e enriquecedora.

EPÍGRAFE

*“Subiu a construção como se fosse máquina;
Ergueu no patamar quatro paredes sólidas; Tijolo
com tijolo num desenho mágico; Seus olhos
embotados de cimento e lágrima”.*

(Construção - Chico Buarque)

RESUMO

Do tripé custo, prazo e qualidade, enfaticamente abordado nos estudos que englobam canteiros de obras, o terceiro elemento é quem traça o melhor caminho para se otimizar os demais. Sob esta ótica, o presente trabalho objetivou-se pelo estudo da gestão da qualidade em canteiros de obra de edificações residenciais verticais na cidade de João Pessoa - PB, com foco na análise das ações tomadas em relação ao tratamento das não-conformidades na execução de serviços durante as fases de construção e pós-entrega dos empreendimentos. Por meio da verificação de registros de não-conformidades e da coleta, via questionários, das opiniões de gestores, operários e usuários de duas obras pertencentes à mesma construtora, foram obtidas informações que constituíram o entendimento acerca da eficácia do Sistema de Gestão da Qualidade, do modo de operação da empresa no tratamento das não-conformidades e da forma de utilização dos dados gerados durante a execução das obras na etapa de uso e manutenção dos edifícios. Os principais resultados demonstraram a implantação substancial do sistema da qualidade nos processos da empresa; porém a significativa ocorrência de não-conformidades, a baixa frequência de auditorias e a falta de planejamento, bem como de comunicação com os proprietários, com relação às estratégias na prevenção de manifestações pós-obra traduzem uma necessidade de melhorias a serem implantadas em tal sistema. Através dessas constatações, foram feitas recomendações, a serem validadas em futuras produções, visando a diminuição das ocorrências de não-conformidades e na otimização dos processos de manutenção das edificações, via aumento de treinamentos aos operários e de auditorias da qualidade durante a fase de execução, bem como utilização e fornecimento do acervo de registros de não-conformidades aos proprietários na etapa de pós-obra, incrementando a relação entre construtora e cliente, por intermédio do aumento da satisfação deste e fortalecimento da imagem daquela.

Palavras-chave: registros de inspeção; assistência técnica; ação corretiva; manutenção predial; gestão de obras; construção civil.

ABSTRACT

From the tripod of cost, time, and quality, which is emphatically addressed in studies involving construction sites, the third element is what determines the best way to optimize the others. Considering this perspective, the present work aimed to study quality management on construction sites of vertical residential buildings in the city of João Pessoa - PB, focusing on analyzing the actions taken regarding the handling of non-conformities during the construction and post-construction phases of the projects. By examining records of non-conformities and collecting opinions through questionnaires from managers, workers, and users of two projects belonging to the same construction company, information was gathered that contributed to understanding the effectiveness of the Quality Management System, the company's operational methods for treating non-conformities, and how the data generated during the construction phase is utilized in the use and maintenance of the buildings. The main results demonstrated a substantial implementation of the quality system within the company's processes; however, the significant occurrence of non-conformities, low frequency of audits, and lack of planning and communication with owners regarding post-construction prevention strategies indicate a need for improvements to be made to this system. Based on these findings, recommendations, to be validated in future projects, were made, aiming to reduce the occurrences of non-conformities and optimize the maintenance processes of the buildings, through increased training for workers and quality audits during the execution phase, as well as the use and provision of non-conformity records to owners in the post-construction stage, enhancing the relationship between the construction company and the client, thereby increasing client satisfaction and strengthening the company's image.

Key words: inspection records; technical assistance; corrective action; building maintenance; construction management; civil construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistemas de Avaliação e Qualificação do PBQP-H	21
Figura 2 – Divisão e categorização da NBR 15.575	23
Figura 3 – Características de desempenho da NBR 15.575	24
Figura 4 – Representação da estruturação do SGQ conforme o ciclo PDCA	25
Figura 5 – Fluxograma metodológico	32
Figura 6 – Macro fluxo das etapas críticas da obra aplicáveis ao SGQ	35
Figura 7 – Objetivos específicos da qualidade da obra	35
Figura 8 – Processos e procedimentos aplicáveis ao SGQ da obra.....	36
Figura 9 – Relação de procedimentos e registros de serviços controlados	37
Figura 10 – Relação de procedimentos e registros de materiais controlados.....	38
Figura 11 – Exemplo de descrição do PEIS 11: Execução de revestimento interno de paredes em cerâmica.....	59
Figura 12 – Exemplo de descrição do PEIS 04.3: Montagem de forma - Sistema Topec	59
Figura 13 – Exemplo de descrição do PEIS 03.5: Execução de fundação - Estaca hélice contínua	60
Figura 14 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 04.2: Execução de forma de madeira	61
Figura 15 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 05.2: Montagem de armadura com barra de aço.....	61
Figura 16 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 01: Compactação de aterro ...	62
Figura 17 – Exemplo de itens não-conformes no RIS 24.1: Instalações elétricas	62
Figura 18 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 24.1: Instalações elétricas	63
Figura 19 – Exemplo de item não-conforme no RIS 17.1: Execução de impermeabilização	63
Figura 20 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 17.1: Execução de impermeabilização.....	64
Figura 21 – Exemplo de item não-conforme no RIS 14: Execução de revestimento cerâmico de piso.....	64
Figura 22 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 14: Execução de revestimento cerâmico de piso	65
Figura 23 – Exemplo de item não-conforme no RIS 11: Execução de revestimento cerâmico de parede.....	65

Figura 24 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 11: Execução de revestimento cerâmico de parede	66
Figura 25 - Exemplo de descrição do PEM 14: Placa de gesso	67
Figura 26 – Exemplo de descrição do PEM 18: Kit porta pronta	67
Figura 27 – Exemplo de descrição do PEM 09: Bloco cerâmico para alvenaria de vedação ..	68
Figura 28 – Exemplo de descrição do RIM 11: Placa Cerâmica.....	68
Figura 29 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIM 11: Placa Cerâmica.....	68
Figura 30 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIM 25: Tubos e Conexões	69
Figura 31 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIM 20: Esquadria de Alumínio..	69
Figura 32 – Exemplo de não-conformidade em procedimentos de inspeção no RNC de auditoria externa	71
Figura 33 – Exemplo de não-conformidade em registro de inspeção no RNC de auditoria externa	72
Figura 34 – Exemplo de não-conformidade em indicadores da qualidade no RNC de auditoria externa	72
Figura 35 – Exemplo de solicitação em registro de assistência técnica pós-entrega	73
Figura 36 – Exemplo de solicitação improcedente em registro de assistência técnica pós-entrega	74
Figura 37 – Exemplo de justificativa de improcedência em registro de assistência técnica pós-entrega	74
Figura 38 – Exemplo de solicitação procedente em registro de assistência técnica pós-entrega	74
Figura 39 – Exemplo de ordem de serviço em registro de assistência técnica pós-entrega....	75
Figura 40 – Exemplo de termo de recebimento em registro de assistência técnica pós-entrega	76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Frequência de não-conformidades na OBRA A (operário).....	44
Gráfico 2 – Frequência de não-conformidades na OBRA A (gestor)	44
Gráfico 3 - Causas mais comuns das não-conformidades na OBRA A (operário)	45
Gráfico 4 – Causas mais comuns das não-conformidades na OBRA A (gestor)	46
Gráfico 5 – Frequência de treinamentos da qualidade na OBRA A (operário).....	46
Gráfico 6 – Eficácia das ações corretivas na resolução de não-conformidades da OBRA A (operário).....	48
Gráfico 7 – Eficácia das ações corretivas na resolução de não-conformidades da OBRA A (gestor).....	48
Gráfico 8 – Eficácia do sistema de gestão da qualidade da OBRA A	49
Gráfico 9 – Frequência de realização de auditorias internas na OBRA A	49
Gráfico 10 – Impactos dos problemas de qualidade sobre a imagem da empresa (operário) .	50
Gráfico 11 – Impactos dos problemas de qualidade sobre a imagem da empresa (gestor)	51
Gráfico 12 – Impactos das não-conformidades na rotina de trabalho (operário)	51
Gráfico 13 – Problemas de qualidade mais comuns após a entrega da obra (operário)	52
Gráfico 14 – Métodos de identificação e registro das não-conformidades da OBRA A.....	53
Gráfico 15 – Formas de utilização dos registros de não-conformidades na manutenção das obras	54
Gráfico 16 – Posse de acesso aos registros de não-conformidades das obras pelos proprietários	54
Gráfico 17 – Medidas que ajudariam a reduzir as não conformidades na OBRA A (operário)	56
Gráfico 18 – Medidas que ajudariam a reduzir as não conformidades na OBRA A (gestor) .	56

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
3.1	ORIGEM E CONCEITOS DA QUALIDADE	17
3.2	QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUA NORMATIZAÇÃO	19
3.2.1	A ISO 9001.....	19
3.2.2	O PBQP-H	20
3.2.3	A NBR 15.575.....	22
3.3	ESTRUTURAÇÃO DA QUALIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS – CICLO PDCA..	25
3.3.1	Entendimento e contexto da organização e do sistema da qualidade	26
3.3.2	Aplicação prática	27
3.3.3	Avaliação conforme padrões.....	28
3.3.4	Melhoria contínua baseada nas evidências.....	31
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	32
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	33
4.1.1	Quanto ao tipo de empreendimento	33
4.1.2	Quanto à organização administrativa.....	34
4.1.3	Quanto ao sistema de qualidade implantado	34
4.2	LEVANTAMENTO DE DADOS	39
4.2.1	Questionários.....	39
4.2.2	Registros da qualidade	41
4.2.2.1	Registros de não-conformidade na etapa de obra – OBRA A	41
4.2.2.2	Registros de assistência técnica na etapa de pós-entrega – OBRA B.....	42
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	43
5.1	ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS	43

5.1.1	Frequência de não-conformidades	43
5.1.2	Causas das não-conformidades	45
5.1.3	Eficácia das ações corretivas e do sistema da qualidade.....	47
5.1.4	Impacto das não-conformidades	50
5.1.5	Utilização dos registros de qualidade no pós-obra	53
5.1.6	Sugestão de melhorias	55
5.2	ANÁLISE DOS REGISTROS	58
5.2.1	OBRA A – Registros de Inspeção de Serviços (RIS's)	58
5.2.2	OBRA A – Registros de Inspeção de Materiais (RIMs).....	66
5.2.3	OBRA A – Relatórios de Não-Conformidade (RNCs)	70
5.2.4	OBRA B – Registros de Assistência Técnica.....	73
5.3	RECOMENDAÇÕES A PARTIR DAS ANÁLISES	76
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
7	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	80
	REFERÊNCIAS.....	81
	ANEXO A – MODELO DE QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA ENTREVISTA COM GESTORES DA OBRA A.....	86
	ANEXO B – MODELO DE QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA ENTREVISTA COM OPERÁRIOS DA OBRA A.....	91
	ANEXO C – MODELO DE QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA ENTREVISTA COM SÍNDICO DA OBRA B	94

1 INTRODUÇÃO

Das inúmeras criações e ideias positivas, dentre um ambiente e contexto de destruição, deixadas como legado pelas Guerras Mundiais vivenciadas pela humanidade no início do século XX, o conceito de controle dos processos foi trazido como herança das ocorrências dos inúmeros defeitos nos produtos militares e bélicos que concediam prejuízos ao utilizador no confronto com o inimigo. Não coincidentemente, é no pós-guerra que professores, engenheiros e demais estudiosos, tais como os conhecidos expoentes na aplicação da Gestão da Qualidade, Deming, Juran e Ishikawa, solidarizam seus trabalhos com foco na melhoria dos processos e produtos das organizações (Pinheiro e Crivelaro, 2014).

Com o desenvolvimento dessas ideias, notório é pensar que a inserção de sistemas que visam o controle dos processos, a inspeção centrada não apenas na etapa final e um conceito de qualidade que vai desde a concepção de um produto até a sua entrega, chegaria em um dos setores da indústria mais representativos da economia de qualquer país, a construção civil, como no caso do Brasil. Dessa forma, esse setor é hoje norteado pela busca da oferta de serviços e empreendimentos que atinjam os padrões de qualidade requisitados pelas partes interessadas (*stakeholders*) envolvidas em todas as fases dos processos produtivos, tais como clientes, órgãos financiadores e fiscalizadores.

Para isso, a existência e o atendimentos às normas e programas específicos, como a ISO 9001, a NBR 15.575 e o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), para a adoção e manutenção de um sistema da qualidade eficiente, são fundamentais para qualquer entidade ou empresa que vise se sobressair perante à concorrência e exigência do mercado relacionadas a esse campo, além de ser uma decisão estratégica que pode ajudar a melhorar seu desempenho global e a prover uma base sólida para iniciativas de desenvolvimento sustentável (ABNT ISO 9001, 2015).

A garantia dessa melhoria de desempenho reflete-se por um princípio basilar da Gestão da Qualidade, a melhoria contínua. Tal princípio, como aponta Mattos (2010), pode ser bem representado pelo ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), conceito com foco no controle dos processos que engloba as fases de desenvolvimento de algum tipo de atividade. No ramo da construção civil, esse ciclo relaciona-se com cada momento da execução de um empreendimento, considerando desde a sua etapa de projeto até os cuidados de pós-obra que são realizados depois da entrega do mesmo ao cliente. Ou seja, cada etapa na viabilização de uma construção deve ser planejada, executada, analisada e então melhorada com base nos

problemas, dificuldades e principalmente inconformidades surgidas ao longo dos processos para que tais inconvenientes não se manifestem na próxima rodada do ciclo.

Pensando nisso e se baseando nos conceitos até então apresentados, este trabalho buscou analisar, via estudo de caso de dois empreendimentos de médio padrão pertencentes a uma construtora do ramo da construção de edifícios verticais, a utilização e o efeito de ferramentas de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) nas fases e processos de execução das obras, regido pelos procedimentos que ditam as formas de inspeção e avaliação de não-conformidades, focando-se na antecipação das manifestações patológicas que possam vir a ocorrer na fase de pós-obra dos empreendimentos, tendo em vista a falta de uma melhor utilização dos dados de qualidade gerados a partir das atividades exercidas nos canteiros em momentos de manutenção posteriores a entrega das obras. A partir disso, visou-se estabelecer relações entre as fases de execução e de uso das edificações, com foco em otimizar esse elo e reduzir a ocorrência de não-conformidades em ambas as etapas citadas, bem como, consequentemente, validar a significância e eficiência do controle de processos no ramo e nos distintos estágios da construção habitacional, fatores necessários para o aprimoramento dos produtos e serviços do setor e para o incremento da satisfação dos *stakeholders*.

Para alcançar tais objetivos, utilizou-se de revisão bibliográfica dos principais assuntos referentes à Gestão da Qualidade como fonte para o ponto principal do trabalho, o estudo prático da aplicação do sistema descrito.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a eficácia de um Sistema de Gestão da Qualidade em canteiros de obras de edificações verticais, focando na identificação e avaliação de não-conformidades registradas nas inspeções de serviços, bem como no estudo das manifestações patológicas na fase de pós-obra, por meio da revisão de registros de assistência técnica de obra residencial vertical previamente construída pela mesma empresa, a fim de detectar lacunas que diminuem a otimização do referido sistema e sua devida aplicação conjunta em ambas as etapas mencionadas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- i. Avaliar a eficácia do Sistema de Gestão da Qualidade, a partir de como as diretrizes e procedimentos implementados influenciam a minimização de não-conformidades nas obras, buscando entender sua contribuição para a qualidade final da edificação;
- ii. Identificar e classificar as principais não-conformidades registradas durante as inspeções de serviços e as atividades de assistência técnica, com o intuito de compreender suas causas e frequência, e como essas questões impactam a execução e manutenção do projeto;
- iii. Propor melhorias para o Sistema de Gestão da Qualidade por meio de ações corretivas e preventivas baseadas nas análises realizadas, visando aprimorar os processos e, consequentemente, reduzir a incidência de não-conformidades e melhorar a durabilidade da edificação.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Pinheiro e Crivelaro (2014), a qualidade de um produto está diretamente relacionada à sua concepção, às necessidades do consumidor e ao preço a ser pago por ele. Seguindo tal linha, a demanda por essa qualidade tem requerido buscas por inovações e aprimoramentos tecnológicos que unam em harmonia essas características que devem estar ligadas a um produto. Entretanto, hodiernamente, pode-se aferir que esse tipo de aperfeiçoamento frente à indústria da construção civil está cada vez mais relacionado aos modos e às metodologias referentes à gestão e gerenciamento de processos e pessoas, uma vez que o foco no produto em si, baseado apenas nas concepções técnicas do desenvolvedor ou construtor, representa uma pequena parte na gama de requisitos e objetivos que devem ser atingidos em um empreendimento que trará valor e estará diretamente conectado às emoções de diversas pessoas.

Dessa forma, estudar e viabilizar estratégias de melhoria contínua dentro do canteiro de obras é crucial para qualquer empresa que vise aumento na credibilidade e desenvolvimento próprios e, principalmente, a satisfação dos seus clientes.

3.1 ORIGEM E CONCEITOS DA QUALIDADE

A compreensão do que se traduz a palavra “qualidade” provém de muito antes dos grandes pioneiros do século XX disseminarem suas ideias e inserirem suas práticas revolucionárias de controle da qualidade nas mais variadas indústrias e empresas do mundo.

Da origem no latim “*qualitas*”, passando pelos conceitos de Aristóteles e pelas aplicações práticas de Juran, Deming, Ishikawa e tantos outros, tal ideia pode ser também percebida lucidamente em acontecimentos históricos relacionados às grandes construções da idade antiga. Para a consolidação de estruturas de grande porte como o *Pantheon* romano, a Muralha da China e as Pirâmides de Gizé, no Egito, eram exigidos padrões de construção que atendessem requisitos de qualidade e prazo, regidos por indivíduos responsáveis por supervisionar e inspecionar os trabalhos do alto volume de mão de obra desqualificada da época, bem como aplicar punições quando da ocorrência de resultados não conformes durante o processo de produção e até mesmo após a finalização do produto (certas construções detinham de uma “garantia” de determinado tempo) (Pinheiro e Crivelaro, 2014).

A partir desse ponto, pode-se verificar como a adoção de métodos de controle produtivo e o estabelecimento de padrões de qualidade eram essenciais para a obtenção de grandes objetivos desde os tempos antigos, sendo essas ideias mantidas ao decorrer dos anos.

Dessa forma, adentrando na Idade Contemporânea, nota-se que até início dos anos 1950 a qualidade estava mais intimamente relacionada à perfeição técnica e funcional do produto, de acordo com a percepção do próprio produtor (Carpinetti e Gerolamo, 2016), algo muito provavelmente herdado do que Philip Kotler chama de *Marketing 1.0*, no qual o foco estava no volume e na padronização da produção, sem levar em conta a variedade e desejos dos consumidores, devido à alta demanda existente no período de Revolução Industrial (Schermer, 2021).

Esse cenário tende a se inverter no momento em que as necessidades do período pós Segunda Guerra Mundial começam a requisitar, como é o exemplo clássico do Japão, meios de desenvolvimento econômico, principalmente na indústria, que englobassem qualidade e fabricação eficiente (Pinheiro e Crivelaro, 2014). Para atingir tal feito, no caso japonês, foi realizada uma importação de conhecimento na qual famosos gurus, em particular o professor William E. Deming e o engenheiro Joseph M. Juran, considerados os “pais da revolução da qualidade do Japão” (Paladini, 2019, p. 16), implantaram na cultura produtiva desse país, por meio de suas palestras e consultorias, os padrões e conceitos de controle da qualidade que vieram a basear a estrutura dos sistemas de gestão atuais.

Pode-se notar esse fato quando Deming (1990) afirma em um dos seus quatorze famosos princípios que deve-se eliminar a dependência da inspeção, executando a qualidade no produto desde o primeiro estágio, ou seja, a atribuição de valor ao produto não pode estar apenas ligada ao seu aspecto final para validação do supervisor ou inspetor, mas ela deve ser intrínseca ao processo; quando Juran formula a trilogia da qualidade, constituída pelo planejamento, controle e melhoria contínua (Juran, 1990); quando Feigenbaum (1993), no seu livro *Total Quality Control* (Controle da Qualidade Total, em português), define que as atividades de controle da qualidade devem abranger projeto, material, produto e o estudo de processos especiais; e quando a JUSE (União Japonesa de Cientistas e Engenheiros), já utilizando-se de ensinamentos como os destes gurus, promove o Controle da Qualidade Total japonês, o qual preconizava que a qualidade deveria ser planejada e controlada levando em conta quatro aspectos: qualidade intrínseca de produto, custo, entrega e serviços pós-venda (Carpinetti e Gerolamo, 2016).

A partir dessas concepções, difundiu-se nos diversos setores econômicos ao redor do mundo conceitos mais concretos relacionados ao entendimento do que é qualidade, tornando a adoção de políticas que envolvam melhoria contínua e controle dos processos um fator

extremamente necessário para que empresas possam garantir qualidade nas suas esferas de atuação em sociedades com consumidores cada vez mais rigorosos e com maior participação no desenvolvimento dos produtos e serviços ofertados.

3.2 QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUA NORMATIZAÇÃO

Com base nos princípios forjados a partir e ao longo dos anos que se sucederam após a implementação e difusão da gestão da qualidade pelos seus gurus e demais influenciados, era de se esperar uma busca por padronização na atuação das inúmeras entidades e empresas. Partindo desse princípio, a elaboração de normas e regulamentos da qualidade, em especial na construção civil, surgiu no Brasil e no mundo, uniformizando a atividade dos envolvidos nos processos produtivos em relação a adoção de sistemas da qualidade.

3.2.1 A ISO 9001

Em 1987, a *International Organization for Standardization – ISO* (em português, Organização Internacional de Normalização) criou a série de normas ISO 9000, com foco na normalização e padronização de sistemas da qualidade em todo o mundo. Em particular, dentro desta série de normas, a ISO 9001 ressalta-se como sendo a principal delas, a qual atualmente define os requisitos da gestão da qualidade para a implantação e certificação de sistemas da qualidade segundo os padrões da ISO, independentemente do tipo e área de atuação das organizações interessadas nesse modelo. (Carpinetti e Gerolamo, 2016).

No Brasil, está recaída sobre a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT a responsabilidade pelo gerenciamento dessas normas.

Os princípios da gestão da qualidade, segundo as palavras da própria ABNT ISO 9001 (2015, p. viii), elencam-se em:

- Foco no cliente;
- Liderança;
- Engajamento das pessoas;
- Abordagem de processo;
- Melhoria;
- Tomada de decisão baseada em evidência;
- Gestão de relacionamento.

Percebe-se que em nenhum desses princípios as palavras “produto”, “qualidade técnica” ou “funcionalidade” são citadas diretamente, demonstrando que o investimento em valores que envolvem a gestão de pessoas e a ação por meio de planejamento e melhoria, afeta mais significativamente a idealização de um produto ou serviço de qualidade do que apenas o pensamento sobre funcionalidade e padrão técnico.

É nesse sentido que um sistema de garantia da qualidade também atua no ramo da construção civil, como infere Melhado (1994), a partir das definições de Meseguer (1991), quando afirma que os conceitos de controle e inspeção da qualidade agregam os fatores humanos aos técnicos.

À vista disso, deveras interessante é para uma construtora ou empresa da construção civil, adotar os princípios e recomendações da ISO 9001 e buscar pela obtenção do seu respectivo selo de certificação, uma vez que, em se falando de um canteiro de obras, a gama de serviços e pessoas envolvidas nas diversas fases produtivas é altamente volumosa e variada, necessitando conferir a todo o sistema, ferramentas que garantam a padronização de serviços, a redução de despesas e a melhoria contínua dentro do canteiro (Lima, 2018). Ademais, de modo mais aprofundado, a demanda por avaliar-se internamente constantemente e por enraizar a ideia de liderança nas equipes, atrela-se aos enfoques da norma, principalmente à sua versão mais recente, de 2015, a qual é concentrada na análise de riscos e na promoção da partilha da liderança entre diversos setores como responsáveis pela qualidade, transformando este princípio em uma preocupação de toda a empresa (Mobuss, s.d.).

3.2.2 O PBQP-H

O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) nasceu em 1998, desenvolvido por meio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano do Governo Federal com o objetivo de aumentar a competitividade de bens e serviços do setor da construção habitacional por meio da promoção da qualidade e da produtividade. Inicialmente com o título de Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade Habitacional, seu último termo foi substituído por um mais abrangente, “Habitat”, em 2000 a partir da integração no Plano Plurianual (instrumento de planejamento orçamentário de médio prazo do Governo), compreendendo então as áreas de saneamento, infraestrutura e transporte (Pinheiro e Crivelaro, 2014).

A partir das normas da série ISO 9000, em especial a NBR ISO 9001, o PBQP-H elaborou o SiAC (Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil), para garantir, por meio da certificação nesse sistema, a chegada aos objetivos do programa, tratando especificamente da rotina de execução de obras no que tange aos fatores de qualidade, produtividade e sustentabilidade nas construções de Habitações de Interesse Social (HIS) do programa Minha Casa Minha Vida. O SiAC estabelece dois níveis em relação aos requisitos de certificação: Nível “A” (contemplando totalmente os requisitos, para empresas que já têm um sistema de gestão da qualidade estruturado) e Nível “B” (menos exigente, para empresas que estão em processo de implementação de um sistema e gestão da qualidade). (PBQP-H, s.d.)

De acordo com o programa, a certificação de construtoras por meio do SiAC (PBQP-H, Nível A ou B), para exigir com que estas utilizem produtos de empresas qualificadas e avaliadas por vias similares, ainda engloba dois outros sistemas: 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) (Figura 1).

Figura 1 – Sistemas de Avaliação e Qualificação do PBQP-H



Fonte: PBQP-H, s.d.

Dessa forma, esses sistemas, em especial o SiAC, atuam como combatentes às não-conformidades nos processos dos tipos de construção citadas, sendo um critério obrigatório para empresas que visem a concorrência em processos licitatórios estaduais e federais, bem como a participação em programas de financiamento público e privado, como aborda o site especializado Mobuss Construção (2018).

Com base nesse ponto, Januzzi e Vercesi (2010) e Silva *et al.* (2020) apontaram em seus respectivos estudos, aplicados em diferentes realidades e épocas, que os principais motivos que levaram diferentes empresas para a adesão ao PBQP-H foram as questões internas relacionadas ao aumento da qualidade e a necessidade da certificação para a obtenção de financiamentos, exigidos por órgãos como a Caixa Econômica Federal. Januzzi e Vercesi (2010) ainda afirmam que a necessidade de padronizar cada vez mais as rotinas e procedimentos, tanto em obras como

na área gerencial, para uma administração adequada e com qualidade, principalmente em casos de empresas consideradas grandes, foi o que fez com que estas alcançassem maior sucesso com o PBQP-H em relação àquelas que se guiaram apenas por motivos de exigência externa.

Afere-se, portanto, que o PBQP-H, com o seu SiAC, destaca-se no setor da construção civil, em particular a área de construção de habitações com interesse social, por induzir, via exigências e recomendações, a aplicação e ampliação de políticas da qualidade que modifiquem a cultura interna de uma empresa construtora, impactando não só os agentes externos, mas também aqueles que a constituem.

3.2.3 A NBR 15.575

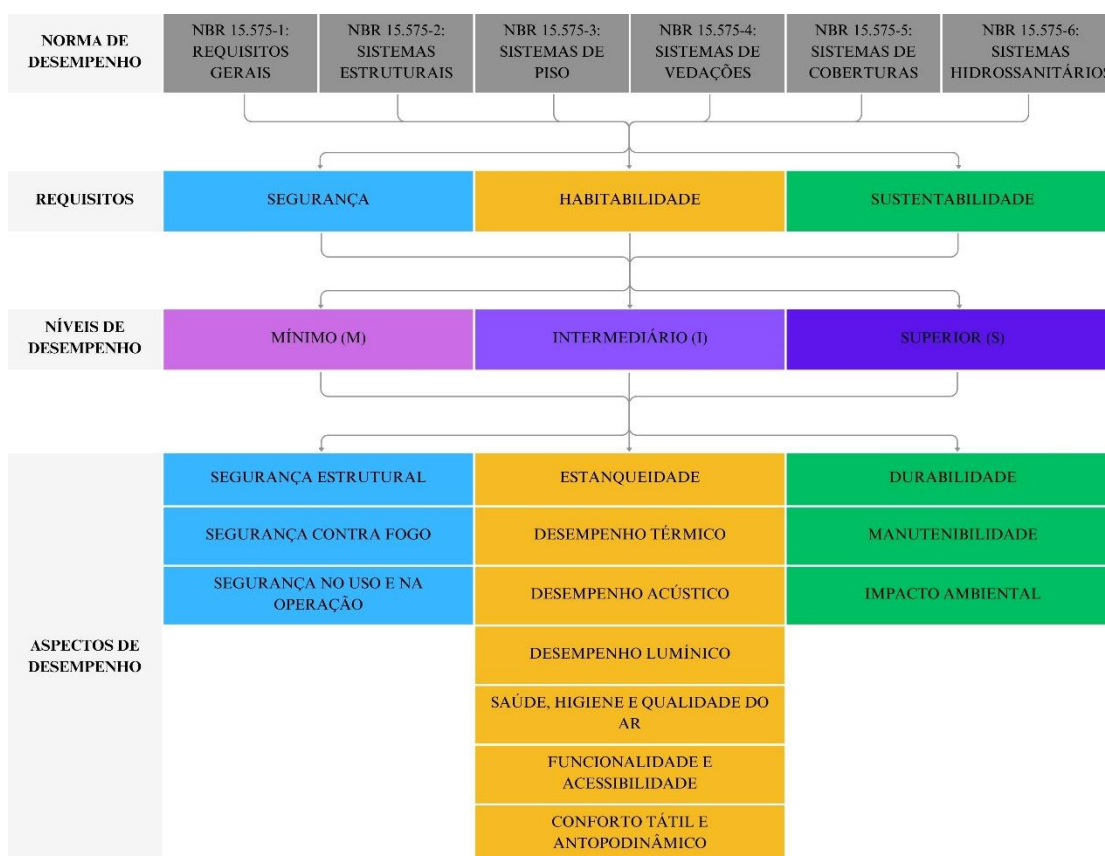
Os requisitos do SiAC, por focar na otimização dos processos de execução de obras, e no aperfeiçoamento da rotina administrativa, abrangem também questões específicas da construção civil, em especial o cumprimento da série de exigências da ABNT NBR 15.575, conhecida como Norma de Desempenho (PBQP-H, s.d.). Posta em vigor no ano de 2013 a partir de um projeto financiado pela Caixa Econômica Federal, com o objetivo da criação de um método de avaliação de sistemas construtivos inovadores e baseado no conceito de desempenho (Souza, Kern e Tutikian, 2018), a NBR 15.575 concatena, para cada elemento da construção, uma sucessão de critérios e deveres que devem ser seguidos nas fases de projeto e execução de obras. Tal característica surge como combatente para problemas como os que Melhado (1994) já constatava antes mesmo da criação do PBQP-H:

Pode-se atentar para as dificuldades em especificar e controlar atividades de projeto, no atual estágio da construção de edifícios, em que as empresas não possuem uma estrutura organizacional eficiente, para contratação e coordenação da elaboração de projetos. Muitas vezes, a orientação resume-se a poucas instruções verbais, ficando o resto "por conta da experiência do projetista". [...] muitas vezes não se faz o adequado registro das ideias e conclusões geradas a partir de discussões ao longo das etapas de projeto, com a posterior análise dos resultados em obra [...]. (MELHADO, 1994)

Com isso, como seu próprio nome sugere, o foco da NBR 15.575 está em elencar requisitos que devem ser respeitados visando a qualidade técnica e funcional dos serviços e produtos da construção civil a fim de se obter um nível de desempenho mínimo em cada abordagem. Segundo Lima (2024), essa norma cria uma linguagem comum para projetistas, construtoras, incorporadoras e compradores de imóveis com relação ao entendimento de quais requisitos devem ser atendidos pela edificação residencial para proporcionar conforto ao usufruidor e durabilidade aos sistemas componentes do imóvel.

Por englobar uma quantidade volumosa de condições e obrigações, além de compreender praticamente todos os principais sistemas constituintes de uma edificação vertical, a Norma de Desempenho é dividida em 6 (seis) partes e aborda 13 (treze) aspectos de desempenho que devem ser obedecidos de acordo com as necessidades e exigências dos usuários. Esses aspectos organizam-se em três grupos principais: Segurança; Habitabilidade e Sustentabilidade. Além disso, a norma também indica 3 (três) níveis de desempenho os quais construtores e incorporadores devem informar, sendo obrigatório o alcance do nível mínimo (M), de acordo com a elaboração dos seus respectivos sistemas. A Figura 2 ilustra as principais divisões da NBR 15.575:

Figura 2 – Divisão e categorização da NBR 15.575

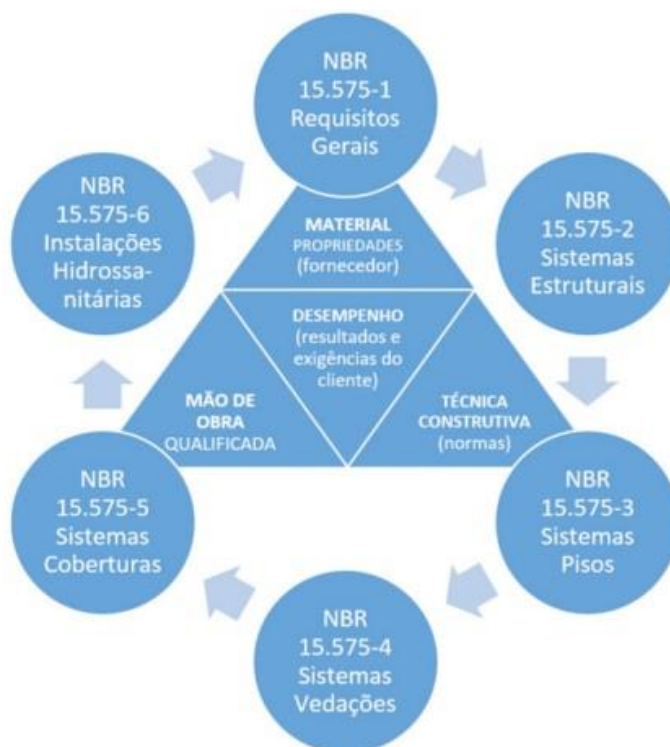


Fonte: Autoria própria, 2024.

Uma vez que a Norma de Desempenho põe o usuário como parte central ao qual os objetivos normativos devem circundar para atender aos seus direitos e exigências, segundo Souza, Kern e Tutikian (2018), os níveis de desempenho mínimos definidos independem de materiais e métodos construtivos utilizados específicos, resultando em uma abordagem não prescritiva, ou seja, ela não impõe o uso de determinadas ferramentas, mas exige que o produto

final possua condições que garantam o conforto e a segurança do seu usufruidor ao passo que o satisfaça com relação aos seus desejos. No entanto, os autores consideram que essas características são fundamentais para o atingimento do desempenho dos sistemas especificados na NBR 15.575 no sentido de que uma alta importância deve ser dada a elas no momento de execução da edificação, incrementando também o fator da capacitação da mão de obra executiva, conforme ilustra a Figura 3:

Figura 3 – Características de desempenho da NBR 15.575



Fonte: Souza, Kern e Tutikian, 2018.

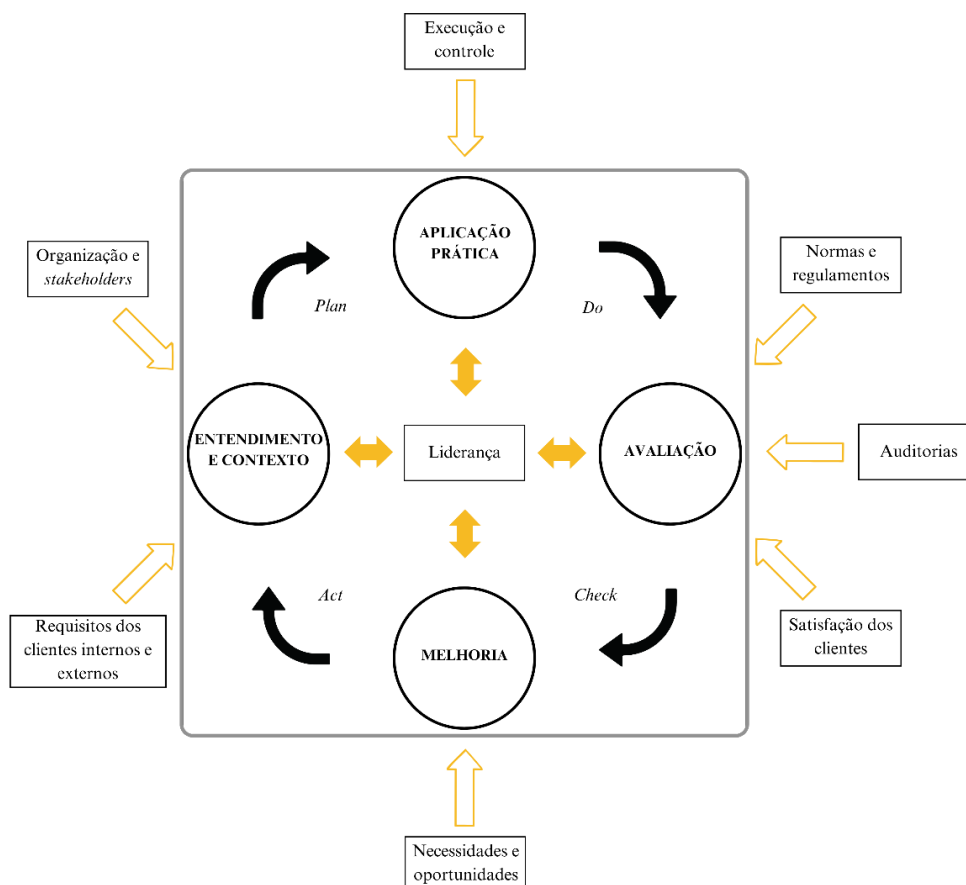
Ressalta-se, ao analisar a Norma de Desempenho, que apesar de não abordar especificamente aspectos gerenciais como fazem a ISO 9001 e os sistemas do PBQP-H, serve como um complemento crucial no âmbito do atendimento às exigências e satisfações das partes interessadas compreendidas por cliente e usuário, bem como no âmbito da qualidade técnico-funcional das edificações, o que não é o foco das normativas citadas. Dessa forma, infere-se que para a busca da qualidade dentro da construção civil, em particular o ramo das construções de edifícios habitacionais verticais, é imprescindível a conexa e harmônica utilização das normas, regulamentos e sistemas abordados neste capítulo.

3.3 ESTRUTURAÇÃO DA QUALIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS – CICLO PDCA

Para qualquer organização, pertencente à construção civil ou não, que adere a um sistema de gestão da qualidade baseado nas diretrizes da norma ISO 9001 e suas complementares, a estruturação de todo o processo está relacionada à metodologia do ciclo PDCA. Esse método iterativo, proposto por Walter A. Shewart e difundido por Deming (Carpinetti e Gerolameo, 2016), segundo a própria norma citada, “habilita uma organização a assegurar que seus processos tenham recursos suficientes e sejam gerenciados adequadamente, e que as oportunidades para melhoria sejam identificadas e as ações sejam tomadas” (ABNT, 2015, p. vii). Composta de quatro principais partes, *Plan* (Planejar); *Do* (Fazer); *Check* (Checar) e *Act* (Agir), essa ferramenta é capaz de, no contexto da qualidade em um canteiro de obras, abordar desde as fases de estudo para viabilização até a atenção à satisfação e desejo dos clientes na etapa de pós-obra e ocupação de um empreendimento.

O ciclo pode ainda ser visualizado expandindo-se os termos supracitados para os conceitos a serem abordados nos subtópicos a seguir, como ilustra a Figura 4:

Figura 4 – Representação da estruturação do SGQ conforme o ciclo PDCA



Fonte: Adaptado de ABNT, 2015.

3.3.1 Entendimento e contexto da organização e do sistema da qualidade

Nesta etapa da estruturação do SGQ em uma organização, em particular uma construtora do ramo da construção de edifícios, necessário é utilizar-se da mescla de diversos valores e requisitos que, uma vez bem concatenados, representarão a empresa e o modo como esta norteará seu modelo de qualidade. Da metodologia descrita por Souza (1997), na qual o autor propõe um modelo para desenvolvimento e implantação de sistema de gestão da qualidade para empresas de pequeno e médio porte, são apresentados inicialmente módulos que devem ser abordados pela empresa construtora que visam o entendimento do contexto em que se encontra ou em que se deseja estar a organização, englobando o seu envolvimento com os principais *stakeholders* presentes no seu entorno e o planejamento em si do sistema da qualidade a ser aplicado. Tais módulos trazem conceitos como os seguintes: “Responsabilidade da alta administração”; “Qualidade como satisfação total dos clientes externos e internos”; “Diagnóstico da empresa em relação à qualidade”; “Plano de ação” e “Padronização e ferramentas da qualidade para análise e melhoria de processos”.

Em suma, destaca-se pela metodologia que definidas a política da qualidade da empresa, bem como o sistema e os times da qualidade, via análise do contexto da organização pela alta administração, o processo inicial para atingimento da melhoria contínua dar-se-á pela elaboração de “ciclos da qualidade da empresa construtora”, conceito que possibilita a clara visualização dos clientes internos e externos da empresa, assim como das suas necessidades, e pela ideia de padronização. Segundo o autor, é necessário a elaboração de tantos ciclos da qualidade quantos forem os tipos de obras e clientes externos atendidos pela empresa, uma vez que uma construtora pode possuir diversos empreendimentos com características, objetivos e contextos distintos. Dessa forma, pela significativa gama de procedimentos e insumos a serem controlados para garantir a qualidade em uma organização deste tipo, faz-se necessário implantar a padronização como modo de diminuir a variabilidade desses processos e melhor satisfazer os clientes internos (Souza, 1997). O que vai de encontro com o que Juran e Gryna (1991) apontavam quando apresentado que todo processo tem um papel de cliente e fornecedor, no qual cada etapa é dependente da outra (Melhado, 1994) e, portanto, deve-se garantir a satisfação do próximo processo via um sistema de padronização dos seus insumos que gerem sempre um mesmo valor agregado na dinâmica produtiva.

De forma similar, o Regimento Geral do SiAC, no seu quadro de requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade, determina que: entender a construtora, seu contexto e as expectativas

dos *stakeholders*; centrar-se na mentalidade de liderança; determinar processos e procedimentos necessários ao sistema, como o estabelecimento de lista de serviços de execução e materiais controlados; e planejar ações para abordar riscos e oportunidades para garantia da qualidade, são as obrigações iniciais que a empresa deve ter na implantação do seu SGQ para obtenção do certificado PBQP-H Nível A (PBQP-H, 2021).

3.3.2 Aplicação prática

Ainda conforme o Regimento Geral do SiAC, a etapa operacional na estrutura do SGQ de uma empresa construtora consolidar-se-á principalmente pela implementação de processos de qualidade referentes: ao planejamento e controle da obra; à etapa de projeto; aos procedimentos de aquisição de materiais; e ao sistema de produção e fornecimento de serviços. Destaca-se primariamente o chamado “Plano de Qualidade da Obra - PQO”, o qual será o norteador específico do sistema da qualidade do empreendimento em questão da empresa, conforme descreve Souza (1997), e deve, entre outras questões, de acordo com os requisitos do SiAC, conter o programa de treinamento específico da obra, a definição de responsabilidades da estrutura organizacional da obra e a relação de materiais e serviços de execução controlados, bem como seus procedimentos de execução e inspeção.

Segundo Ma *et al.* (2018), para as atividades de inspeção da construção civil, existe um perigo determinante devido às sobrecargas da diversidade de produtos em uma obra que podem colocar em risco a garantia da qualidade da construção. Dessa forma, apenas a partir de um PQO bem estruturado e definido é que a construtora poderá aplicar na prática e obter bons resultados no seu controle de qualidade em todos os âmbitos da obra. De acordo com Souza (1997), uma maneira de chegar a esses resultados trata-se da utilização de formulários de especificação e inspeção de serviços e materiais controlados da obra, como as conhecidas Fichas de Verificação de Materiais – FVM e as Fichas de Verificação de Serviços – FVS.

É também neste momento de operacionalização no qual é imprescindível a adoção de indicadores que monitorem e controlem os processos, as atividades e os seus produtos (Mello, 2017). Esses indicadores podem se referir tanto aos quesitos de qualidade quanto de produtividade de mão-de-obra utilizada, servindo como fonte para elaboração de relatórios e análises acerca de não-conformidades e potenciais pontos de melhoria no serviço dos trabalhadores, por meio do mapeamento de cada atividade e o estabelecimento de metas a elas respectivas.

Além disso, o controle por meio de indicadores também servirá de base para processos de qualificação de fornecedores, sejam eles de materiais ou até projetos e serviços terceirizados, que formarão um acervo de informações documentadas com a análise crítica feita em obra pela empresa construtora e serão de grande importância no estabelecimento de novos empreendimentos.

3.3.3 Avaliação conforme padrões

É a partir das inspeções feitas em campo que de fato a gestão da qualidade atinge seu objetivo central, o qual se trata de identificar a presença de não-conformidades em processos, serviços e produtos, aplicar a ação necessária para correção e, com base na experiência, evitar que problemas similares ocorram posteriormente, evidenciando a melhoria contínua.

Segundo Juran e Gryna (1992), o propósito da inspeção pode ser disposto em três decisões: sobre a conformidade, para julgar se o produto está de acordo com as especificações técnicas; sobre a adequação ao uso, para decidir se um produto não-conforme é adequado ao uso; e sobre a comunicação, para decidir o que deve ser comunicado para os clientes internos e externos. Dessa forma, no processo de inspeção, nota-se que a identificação e o tratamento de não-conformidades envolvem fatores técnicos e humanos, definindo padrões para a decisão de conformidades com base na funcionalidade do produto e no sentimento do usuário.

Perante a ISO 9000:2015, que trata dos fundamentos e vocabulário dos sistemas de gestão da qualidade, uma “não-conformidade” se dá pelo “não atendimento de um requisito”, ou seja, pelo não atendimento a uma “necessidade ou expectativa que é declarada, geralmente implícita ou obrigatória” (ABNT, 2015, p. 21, 22) que se demonstrará de acordo com o tipo de cliente ao qual o produto será apresentado para apreciação, seja ele interno ou externo, como mencionado.

Assim, com base nessas definições, é observado que o processo de avaliação, o qual representa a etapa de “*check*” no ciclo PDCA, pode ser dividido em duas etapas: a avaliação perante os clientes internos, que são aqueles que fazem parte da organização e participam dos processos de elaboração do produto; e a avaliação segundo os clientes externos, que não fazem parte da organização, mas conferem valor ao produto ou serviço a partir das suas experiências de consumo.

No contexto do canteiro de obras habitacionais, essa divisão no processo de avaliação pode ser representada pela gestão de não-conformidades, ocorrida durante a fase de produção do empreendimento e realizada pelos clientes internos, como os próprios operários ou membros

da administração da qualidade; e pela avaliação no período pós-ocupação ou pós-obra, realizada pelos clientes externos, geralmente os usuários finais da edificação.

- A gestão de não-conformidades:

Realizada internamente, a gestão de não-conformidades no canteiro de obras, segundo exemplo do Regimento Geral do SiAC, deve englobar os procedimentos de avaliação da necessidade de ação para eliminar as causas da não-conformidade, a fim de que ela não se repita ou ocorra em outro lugar; de implementação da ação corretiva necessária; e de análise crítica da eficácia da ação corretiva tomada. Além disso, também de acordo com esse regimento, a empresa construtora deve conduzir auditorias internas a intervalos planejados para prover informações acerca da conformidade do sistema de gestão da qualidade em relação aos requisitos da própria empresa e os requisitos expressos nas normas concernentes adotadas para o sistema (PBQP-H, 2021).

Carpinetti e Gerolamo (2016) salientam que para diminuir a chance de ocorrência de não-conformidades que possam levar ao não atendimento de requisitos tão variados, como acontece na construção de edifícios, a gestão da qualidade deve ser total. Ou seja, em um canteiro de obras as não-conformidades estão presentes não apenas nos serviços nele existentes, mas elas ocorrem desde os processos de aquisição e processamento de materiais e insumos, por exemplo. Logo, controlar e inspecionar materiais e processos de forma mais preventiva, elaborando um gerenciamento de riscos em relação à qualidade é de grande valia para que possíveis não-conformidades sejam mais brevemente previstas e tratadas, evitando suas consequências nas fases de execução e principalmente de pós-ocupação, mais sensíveis e onerosas a correções.

Como já citado, a utilização das Fichas de Verificação para controle da qualidade em obras, baseadas nas definições feitas pela empresa construtora com relação aos materiais e serviços a serem controlados, são maneiras eficazes de identificar e tratar as não-conformidades por meio da análise e aplicação de ações corretivas, sendo de extrema importância o correto registro das mesmas, para que sirvam de base para diminuir ou evitar problemas similares de acontecerem posteriormente, evitando consequências muito comuns no ramo da construção, como a atividade do retrabalho. Além disso, tal controle faz-se ainda mais necessário quando a maior parcela da mão-de-obra da construção civil é desqualificada, o que tende a aumentar a probabilidade de ocorrência de não-conformidades nos canteiros.

Isso é perceptível em diferentes localidades e há muitos anos, como demonstrado pelas pesquisas de Sampaio, Alcântara e Campos (2021) e Wanberg *et al.* (2013), nas quais os principais motivos apontados como causas de falhas e não-conformidades nos serviços de construção executados estão relacionados à falta de mão-de-obra especializada, que gera desde inadequações referentes à qualidade dos produtos gerados por esses serviços, até mesmo problemas de segurança, como acidentes provenientes de retrabalho (Wanberg *et al.*, 2013).

- A fase de pós-obra:

Souza (1997) afirma que a garantia da satisfação dos clientes externos passa pela correta orientação sobre os procedimentos mais adequados ao melhor aproveitamento da edificação, visando a redução dos custos de manutenção e a preservação de sua vida útil. Dessa forma, considerando as exigências normativas, como as constantes na mencionada NBR 15575, que fazem referência ao uso das edificações e entendendo que o crivo do usuário na fase de ocupação é de extrema importância para a avaliação acerca da qualidade final do produto entregue, bem como de todo o sistema de gestão implantado, a empresa construtora deve sempre estar atenta e de prontidão para intervir nos momentos solicitados para prestar assistência técnica que seja de sua responsabilidade. Para tal, o Manual de Uso, Operação e Manutenção (MUOM) é quem conduzirá a gestão de serviços pós-obra, sendo de responsabilidade dos usuários o seguimento das recomendações de operação e manutenção da edificação, consideradas as garantias concedidas pela construtora para as diversas situações que podem ocorrer durante sua utilização (Souza, Kern e Tutikian, 2018).

Segundo Cupertino e Brandstetter (2015), é necessário que exista um departamento nas empresas construtoras para que os problemas pós-obra sejam corrigidos, afim de evitar a ocorrência de futuras solicitações de assistência técnica, propor ações preventivas e agregar custos ao produto final por meio de um sistema de retroalimentação. Dessa ideia, extrai-se a similaridade com o tratamento das não-conformidades consoantes à etapa de construção, demonstrando que a fase pós-obra também deve ser foco de análise como forma de avaliação do SGQ da empresa.

Analogamente às Fichas de Verificação descritas anteriormente, os formulários de Solicitação de Atividades Pós-Entrega e os Termos de Recebimento dos Serviços de Atividades Pós-Entrega funcionam como importantes documentos nos quais constarão a avaliação de satisfação dos clientes externos para com o atendimento da construtora em relação aos problemas surgidos no pós-obra, bem como os registros dos tipos desses problemas, servindo

como base para a elaboração periódica de Relatórios de Assistência Técnica e para a tomada de ações preventivas que ajudem no processo de melhoria no que diz respeito às diversas fases do processo produtivo em novos empreendimentos (Souza, 1997).

3.3.4 Melhoria contínua baseada nas evidências

O mecanismo de melhoria contínua em uma empresa construtora tem seu potencial atingido depois de realizados os processos de avaliação interna e externa, provindos essencialmente das auditorias periódicas e obrigatórias para certificação da eficácia do sistema da qualidade, bem como da atestação da satisfação dos usuários finais na utilização da construção. Disso, faz-se valer a “tomada de decisões com base em evidências”, que são aquelas que estão mais propensas a produzir resultados desejados, com base na análise e avaliação de dados e informações (ABNT, 2015, p. 8).

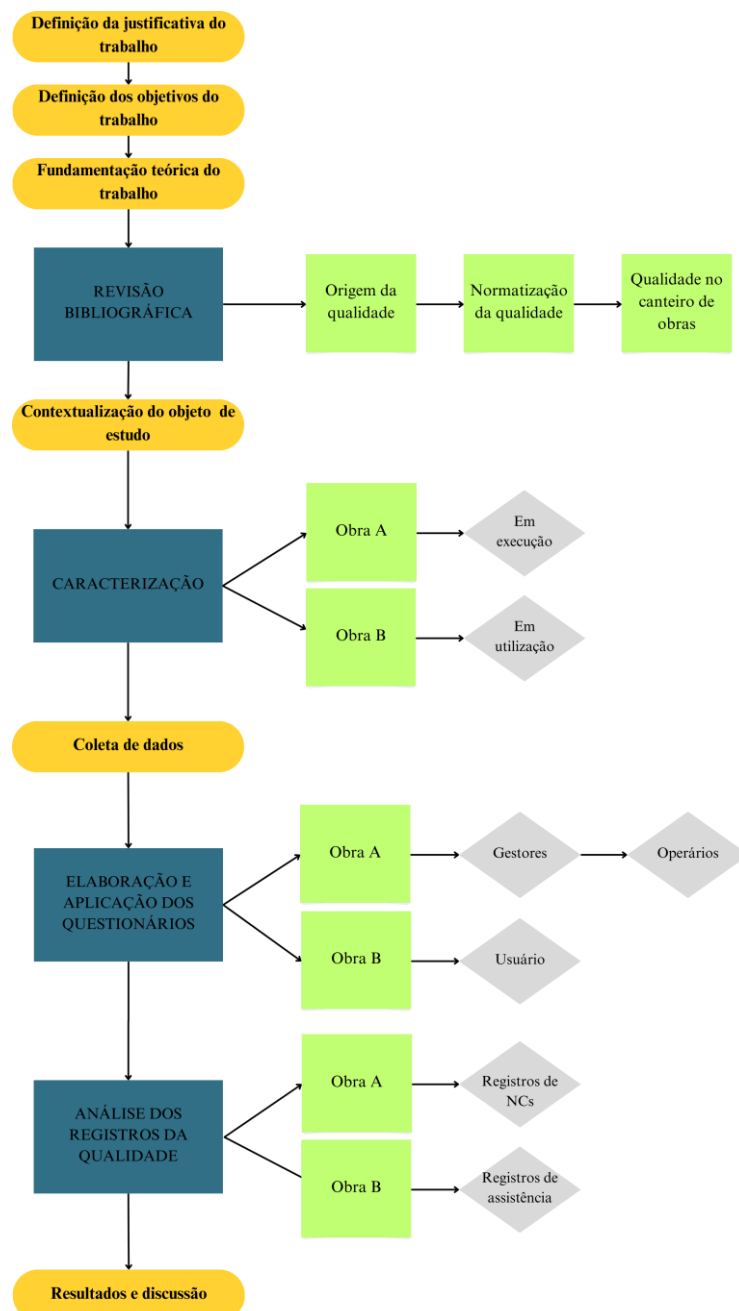
Derivado desses processos, a melhoria pode se dar via diversos fatores. A partir do defronte com não-conformidades e suas devidas análises ocorridas nas auditorias, investir em treinamento e conscientização dos funcionários e operários quanto à qualidade nas obras são elementos que podem funcionar para vencer barreiras e dificuldades, conforme discorrem Sampaio, Alcântara e Campos (2021) sobre a opinião de empresas do ramo da construção civil acerca da melhoria no correto desenvolvimento e andamento de um SGQ. Além de que se tem à vista que a maioria das manifestações patológicas detectadas na fase de pós-obra são provavelmente decorrentes da fase de execução dos empreendimentos (Cupertino e Brandstetter, 2015), ou seja, de não-conformidades possivelmente não tratadas ou mal solucionadas.

Em suma, cabe à direção e à alta administração do SGQ da empresa construtora determinar se existem necessidades ou oportunidades que devem ser abordadas como forma de melhoria contínua (PBQP-H, 2021), fechando o ciclo inicial do PDCA e recomeçando o processo iterativo de maneira mais otimizada.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Sinteticamente, a metodologia aplicada neste trabalho definiu-se por meio de análise de uma empresa do mercado de incorporação e construção de empreendimentos imobiliários residenciais verticais da cidade de João Pessoa-PB, sendo detentora dos selos de qualidade ISO 9001 e PBQP-H (nível A) e atuante no ramo há cerca de 26 anos. O fluxograma da Figura 5 ilustra a disposição metodológica do trabalho:

Figura 5 – Fluxograma metodológico



Fonte: Autoria própria, 2024.

Como exposto pela Figura 5, essa análise foi dividida em duas situações e abrangeu o estudo de caso de 1 (uma) obra corrente, nomeada de **OBRA A** e alvo central do trabalho; e de 1 (uma) obra finalizada, nomeada de **OBRA B**, com relevante importância complementar, concernentes à empresa em questão. Nesse escopo, foram utilizados métodos quantitativos e qualitativos, por meio de levantamento de dados *in loco*, como realização de questionários e revisão de arquivos físicos e digitais, bem como organização e diagnóstico das informações mensuradas para obtenção dos objetivos elencados.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Em se tratando inicialmente do objeto de estudo representado pela OBRA B, o mesmo descreve-se pela posse de características em termos de padrão de construção e finalidade semelhantes à OBRA A, além de estar em sua fase de utilização pelo condomínio e usuários finais desde o ano de 2015 (9 anos de idade) e servir como fonte de informações sobre o desempenho dos sistemas no decorrer do seu período de utilização, assim como os serviços de assistência técnica necessários na etapa de pós-obra. Paralelamente, o objeto de estudo referente a OBRA A, sendo em particular uma das correntes obras da construtora citada, pode ser descrito de acordo com os sub tópicos destrinchados a seguir:

4.1.1 Quanto ao tipo de empreendimento

A obra da edificação (A) trata-se de um prédio multifamiliar composto por 7 pavimentos tipo, 1 pavimento térreo, 1 laje de cobertura e 1 subsolo. As unidades habitacionais têm áreas que variam de aproximadamente 30 a 75 m². O empreendimento pode ser classificado como de médio padrão, conforme a designação “R8-N” da NBR 12721:2006. Estando em fase de acabamento, pelo seu porte, a obra detém de 39 operários próprios em conjunto com 5 equipes de funcionários terceirizados para serviços específicos, porém salienta-se o comportamento variável da quantidade de trabalhadores presentes no canteiro de acordo com as etapas de construção, as quais podem demandar volumes e tipos de equipes operárias bastante distintas em cada momento de execução. Além disso, os métodos construtivos utilizados no empreendimento constituíram-se principalmente de fundações profundas em estacas do tipo hélice contínua, estrutura de concreto armado e protendido, como também sistemas de vedação em alvenaria de bloco cerâmico, de concreto e de gesso.

4.1.2 Quanto à organização administrativa

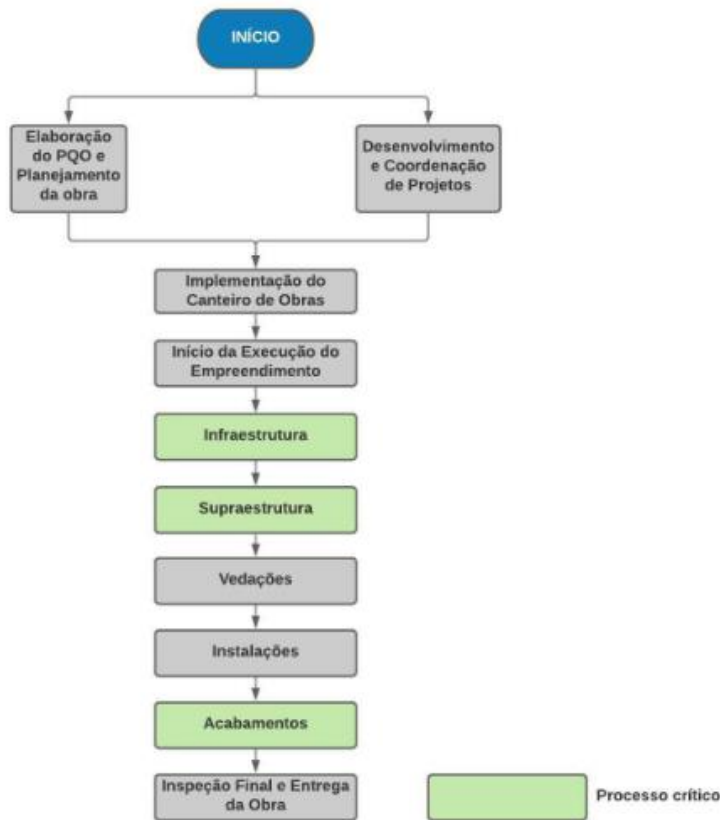
O corpo administrativo da obra engloba os âmbitos de Engenharia, composto por 1 (um) engenheiro civil, 1 (uma) gestora da qualidade, 2 (dois) estagiários de engenharia, 1 (um) jovem aprendiz e 1 (um) encarregado de obras; Departamento Pessoal, composto por 1 (uma) auxiliar administrativo de obras; Almoxarifado, composto por 1 (um) almoxarife; e Segurança, composto por 1 (uma) técnica de segurança e 1 (uma) estagiária de segurança.

4.1.3 Quanto ao sistema de qualidade implantado

O SGQ vigente compreende módulos como o de serviço e de materiais, sendo de responsabilidade da Engenharia e do Almoxarifado a alimentação e controle dos registros referentes a esses módulos. Tais tarefas realizam-se por meio da ferramenta virtual *InMeta – Gestão Inteligente da Qualidade*, que concatena os setores dos módulos citados com os de gestão de projetos, segurança e departamento pessoal para organização e arquivamento documental. O SGQ implantado na obra em questão pode ser descrito pelos seguintes documentos internos:

- Plano de Qualidade da Obra: Descreve todo o perfil e estruturação da obra com relação aos processos aplicáveis ao SGQ; às responsabilidades das equipes da qualidade; aos serviços e materiais controlados; ao planejamento e controle de obra; entre outros diversos outros assuntos pertinentes à qualidade na construção do empreendimento, como demonstra a Figura 6.
- Manual da Qualidade: Descreve objetivos e procedimentos específicos (Figura 7) elaborados pelo Gestor da Qualidade para o mapeamento de processos, gestão de riscos e oportunidades, planejamento de mudanças e comunicação interna e externa com foco na qualidade.

Figura 6 – Macro fluxo das etapas críticas da obra aplicáveis ao SGQ



Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Figura 7 – Objetivos específicos da qualidade da obra

OBJETIVOS	INDICADORES	FÓRMULA	META	PRAZO	PROCESSAMENTO DE DADOS	FORMA DE MONITORAMENTO
Mensurar o percentual de aprovação na inspeção final de cada unidade por empreendimento	IQ 03 - % de Aprovação na Inspeção Final	(Nº de itens aprovados/ Nº total de itens inspecionados) X 100	Maior ou igual a 80%	jul/23	Através dos anexos 1 e 2 - Tabelas e Gráficos do IQ 03	Através dos anexos 1 ao 3 - Tabelas e Gráficos, Análise, Plano de Ação do IQ 03
Entregar a obra no prazo previsto em contrato.	IQ 07 - % Cronograma Previsto x Realizado	Somatório dos serviços executados mensalmente	Não obter um atraso maior 3,5%	Mensal	Através dos anexos 1 - Tabela e Gráficos do IQ 07	Através dos anexos 1 ao 3 - Tabelas e Gráficos, Análise, Plano de Ação... do IQ 07
Verificar a geração de resíduos sólidos ao final de cada empreendimento, buscando reduzir o desperdício de materiais/insumos.	IQ 10 - Índice de Geração de Resíduos Sólidos ao Final da Obra	Volume total de resíduos descartados acumulado ao final da obra (m³/m²) / Área total construída	Menor igual a 2%	dez/23	Através do Anexo 1 - Tabela e Gráfico do IQ 10	Através do Anexo 1 - Tabela, Gráfico, Análise e Plano de Ação, do IQ 10
Verificar o consumo de energia elétrica por área total construída, ao final de cada empreendimento, buscando reduzir o consumo de energia elétrica.	IQ 11 - Índice de Consumo de Energia Elétrica ao Final da Obra	Consumo de energia elétrica acumulado ao final da obra (KWh/m²) / área total construída	Menor igual a 15 kwh	dez/23	Através do Anexo 1 - Tabela e Gráfico do IQ 11	Através do Anexo 1 - Tabela, Gráfico, Análise e Plano de Ação, do IQ 11
Verificar o consumo de água potável por área total construída, ao final de cada empreendimento, buscando reduzir o consumo de água potável .	IQ 12 - Índice de Consumo de Água Potável ao Final da Obra	Consumo de água potável acumulado ao final da obra (m³/m²) / área total construída	Menor igual a 2,5%	dez/23	Através do Anexo 1 - Tabela e Gráfico do IQ 12	Através do Anexo 1 - Tabela, Gráfico, Análise e Plano de Ação, do IQ 12
Mensurar o percentual de aprovação de cada serviço de execução controlado sem que haja retrabalho	IQ 13 - Índice de Aprovação dos Serviços na Inspeção	(Nº de itens aprovados/ Nº total de itens inspecionados) X 100	Maior ou igual a 80%	A cada serviço concluído	Através do anexo - RIS e Gráfico do IQ 13, para cada serviço controlado	Através do anexo 1 ao 27.3 - RIS, Gráfico e análise do IQ 13, para cada serviço controlado

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

- Procedimentos Operacionais (PO's): Descrevem os modos de operação administrativos adotados pela empresa de acordo com seus setores durante as diferentes fases e processos da obra. A Figura 8 ilustra um exemplo da distribuição desses procedimentos em alguns processos:

Figura 8 – Processos e procedimentos aplicáveis ao SGQ da obra

PROCESSOS	PROCEDIMENTOS	ATIVIDADES
Qualidade	PO 01 – Informação documentada	Controle de informação documentada (procedimentos e registros), sobretudo técnicos relacionados à obra.
	PO 09 – Auditorias Internas	Checagem e avaliação de todas as atividades realizadas na obra relativas ao SGQ.
	PO 11 – Melhoria (Não Conformidade e Ações Corretivas)	Identificação e tratamento de não conformidades, riscos e oportunidades de melhorias
	Objetivos e Indicadores da Qualidade	Coleta, análise, acompanhamento e apresentação dos objetivos e indicadores, inclusive específicos da obra
Suprimentos	PO 05 - Aquisição	Aquisição de materiais e serviços controlados; locação/aquisição de equipamentos; Verificação de equipamentos adquiridos/locados; Avaliação de fornecedores de materiais, serviços e equipamentos;
Recursos Humanos	PO 02 – Recursos Humanos Manual de Descrição de Cargos	Recrutamento e seleção Admissões/Demissões Rotinas trabalhistas Treinamentos, capacitações e avaliação de eficácia

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

- Procedimentos de Execução e Inspeção de Serviço (PEIS's): Descrevem os métodos para realização e inspeção dos serviços controlados definidos pela construtora de acordo com as normas citadas no capítulo de fundamentação teórica deste trabalho;
- Registros de Inspeção de Serviço (RIS's): Armazenam os dados das inspeções de serviço de acordo com os seus respectivos PEIS's. Neles, encontram-se as anotações das não-conformidades encontradas durante a execução do serviço controlado. A Figura 9 elenca parte da relação de PEIS's e RIS's aplicáveis:

Figura 9 – Relação de procedimentos e registros de serviços controlados

SERVIÇO	PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO E INSPEÇÃO DE SERVIÇOS - PEIS	REGISTRO DE INSPEÇÃO DE SERVIÇOS - RIS
Compactação de aterro	PEIS 01	RIS 01
Locação de obra	PEIS 02	RIS 02
Execução de fundação – Sapata isolada	PEIS 03.2	RIS 03.2
Execução de fundação – Bloco de coroamento	PEIS 03.3	RIS 03.3
Execução de fundação – Viga baldrame	PEIS 03.4	RIS 03.4
Execução de fundação – Estaca hélice contínua	PEIS 03.5	RIS 03.5
Execução de fundação – Laje subpressão	PEIS 03.6	RIS 03.6
Execução de forma de madeira para estruturas de concreto armado	PEIS 04.2	RIS 04.2
Execução de forma – Sistema topec	PEIS 04.3	RIS 04.3
Montagem de armadura com barra de aço	PEIS 05.2	RIS 05.2
Concretagem de peça estrutural	PEIS 06.2	RIS 06.2
Produção de concreto	PEIS 07	RIS 07
Produção de argamassa	PEIS 08	RIS 08
Execução de alvenaria de vedação com blocos cerâmicos	PEIS 09.1	RIS 09.1
Execução de alvenaria de vedação com blocos de gesso	PEIS 09.2	RIS 09.2
Execução de alvenaria de vedação com blocos de concreto	PEIS 09.3	RIS 09.3
Execução de revestimento interno de paredes em argamassa	PEIS 10	RIS 10
Execução de revestimento interno de paredes em cerâmica	PEIS 11	RIS 11
Execução de revestimento externo de paredes em argamassa	PEIS 12.1	RIS 12.1
Execução de revestimento externo de paredes em cerâmica	PEIS 12.2	RIS 12.2
Execução de contrapiso	PEIS 13.1	RIS 13.1
Execução de contrapiso com argamassa autonivelante	PEIS 13.2	RIS 13.2
Execução de revestimento de piso interno em cerâmica	PEIS 14	RIS 14

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

- Procedimentos de Especificação de Materiais (PEMs): Descrevem as especificações dos materiais a serem controlados definidos pela construtora.
- Registros de Inspeção de Materiais (RIMs): Armazenam os dados das inspeções de materiais de acordo com os seus respectivos PEMs. Neles, encontram-se as anotações das não-conformidades encontradas no recebimento do material controlado. A Figura 10 elenca parte da relação de PEMs e RIMs aplicáveis;

Figura 10 – Relação de procedimentos e registros de materiais controlados

MATERIAIS	PROCEDIMENTO	REGISTRO DE INSPEÇÃO DE MATERIAIS
	DE ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS	
Chapa de madeira compensada	PEM 01	RIM 01
Barras e telas de aço	PEM 03	RIM 03
Concreto	PEM 04	RIM 04
Areia	PEM 05	RIM 05
Brita	PEM 06	RIM 06
Cal hidratada	PEM 07	RIM 07
Cimento	PEM 08	RIM 08
Bloco cerâmico para alvenaria de vedação	PEM 09	RIM 09
Argamassa colante	PEM 10	RIM 10
Placa cerâmica	PEM 11	RIM 11
Tintas	PEM 12	RIM 12
Argamassa usinada autonivelante	PEM 13	RIM 13
Argamassa polimérica	PEM 15.1	RIM 15.1
Manta asfáltica	PEM 16	RIM 16
Kit porta pronta	PEM 18	RIM 18
Fechaduras	PEM 19	RIM 19
Esquadrias de alumínio	PEM 20	RIM 20
Eletrodutos	PEM 21	RIM 21
Fios e cabos	PEM 22	RIM 22
Interruptores e tomadas	PEM 23	RIM 23
Disjuntores	PEM 24	RIM 24
Tubos e conexões de PVC	PEM 25	RIM 25
Granito	PEM 26	RIM 26

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Assim como pode ser organizado pelos setores internos, os quais se estruturam da seguinte forma, em relação às principais atribuições e responsabilidades ligadas ao Sistema de Gestão da Qualidade, definidas a partir do Plano de Qualidade da Obra (PQO):

- **Engenheiro Civil:** Elaboração e acompanhamento do Plano de Qualidade da Obra; Inspeção e ensaios de materiais e serviços controlados; Acompanhamento das não-conformidades e ações corretivas propostas, bem como liberação de inconformidades que gerem prejuízos insignificantes para a qualidade; Acompanhamento das auditorias da qualidade; Treinamento nos procedimentos de execução de serviços; Inspeção final e entrega de obra;
- **Gestor da Qualidade:** Coordenação da equipe da qualidade, assegurando que os processos do Sistema de Gestão da Qualidade sejam estabelecidos de maneira evolutiva, implementados e mantidos; Relato à direção da empresa sobre o desempenho do Sistema de Gestão da Qualidade e qualquer necessidade de melhoria;

- **Estagiário/Jovem aprendiz:** Inspeção e ensaio dos serviços controlados; Organização e controle dos arquivos de procedimentos, registros e documentos da obra;
- **Técnico de edificações:** Inspeção e ensaio dos serviços controlados; Organização e controle dos arquivos de procedimentos, registros e documentos da obra; Aplicação de treinamento nos procedimentos de execução de serviços; Inspeção final e entrega de obra;
- **Encarregado de Obras:** Supervisão da execução dos serviços em conformidade com o padrão de qualidade e especificações definidos;
- **Almoxarife:** Inspeção, manuseio e armazenamento dos materiais controlados; Acompanhamento das não-conformidades e ações corretivas propostas relacionadas ao controle de materiais;
- **Equipe Operária de Produção:** Execução dos serviços controlados em conformidade com os procedimentos operacionais; Preservação dos serviços executados com o acompanhamento das não-conformidades e ações corretivas propostas.

4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS

4.2.1 Questionários

Compreendendo como está distribuída a estrutura organizacional e os componentes responsáveis pelo funcionamento do SGQ e visando a obtenção de informações que contemplem o *modus operandi* dos setores responsáveis da corrente obra na gestão das não-conformidades relacionadas aos serviços e materiais controlados, bem como aos serviços de pós-entrega prestados pela empresa na obra já entregue, foram elaborados 3 (três) tipos de questionário com formato de múltipla escolha para as respostas, visando a objetividade e melhor comparação de resultados, a serem respondidos pelo setor administrativo (gestores) da OBRA A responsável pelo controle das atividades ligadas ao SGQ pelo corpo de operários responsável pela execução dos diversos serviços de construção e também pelos usuários finais já ativos da OBRA B.

O universo e a amostra para o estudo abrangeram todos os participantes do setor administrativo envolvidos nas atividades relacionadas à operação e alimentação dos processos

e registros do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) da OBRA A. Esse grupo foi composto por seis profissionais: um engenheiro, um estagiário, um jovem aprendiz, um encarregado de obras, um almoxarife e uma gestora da qualidade. Para facilitar a coleta de dados, foi disponibilizado um *link* para um formulário *online*, elaborado com base no questionário apresentado no ANEXO A. As respostas foram coletadas entre 06/08/2024 (data do primeiro envio respondido) e 13/08/2024 (data do último envio respondido).

De forma semelhante, visou-se entrevistar os operários próprios da empresa de modo a contemplar aqueles que possuíam qualificação profissional, dentre pedreiros, pintores, encarregados e outros, os quais estiveram presentes por um período significativo durante várias fases da execução da mesma obra. Tal ideia estendeu-se também para profissionais terceirizados que estavam à frente de serviços controlados nesse canteiro. Em relação aos serventes e ajudantes, devido às suas características de alta rotatividade e atuação mais simples na execução de serviços, os escolhidos para responder ao questionário do ANEXO B foram aqueles que estavam presentes na obra há mais de dois anos e possuíam atividades e qualidades pertinentes à qualificação profissional. Diferentemente do método anterior, resolveu-se por aplicar o questionário a este grupo de operários entrevistando-os pessoalmente em campo durante suas atividades, visando uma melhor condição de comunicação e entendimento quanto às perguntas e respostas sugeridas, além de aumentar a praticidade da tarefa, a qual envolveu um total de 16 entrevistados e resultou na mesma quantidade de questionários respondidos individualmente durante o período de 02/08/2024 a 15/08/2024.

Além disso, para a resolução do questionário elaborado para o usuário final, buscou-se objetivamente entrevistar o síndico do empreendimento já entregue pela construtora (OBRA B), a fim de obter uma visão geral das situações de assistência técnica pós-entrega vivenciadas no decorrer da atuação condominial desde o início da mesma. Nesse contexto específico, consideram-se não-conformidades aqueles problemas surgidos na etapa de pós-obra que tendem a afetar o desempenho da edificação, o seu uso e os requisitos de satisfação de seus usuários, tomando como base a definição da norma ISO 9000, apresentada no capítulo de fundamentação. Para esse objetivo, foi também criado um formulário *online* com os questionamentos contidos no questionário do ANEXO C, sendo disponibilizado ao síndico o *link* para preenchimento do mesmo no dia 06/08/2024, obtendo-se o envio respondido no mesmo dia.

4.2.2 Registros da qualidade

Com foco na investigação das não-conformidades presentes nos diversos tipos de serviços e materiais durante a etapa de execução de obras e na dinâmica de operação das ações corretivas das mesmas, assim como objetivando-se entender o processo de manifestações patológicas e de seus tratamentos na fase de pós-entrega de edificações, foi realizada a verificação de procedimentos e registros da qualidade que compreendessem esses tipos de informação das obras em estudo, tentando abarcar períodos de tempo variados em relação às datas dos registros para se obter dados mais abrangentes e que de fato conferissem uma representação confiável do *modus operandi* implantado na cultura da empresa e em suas obras na gestão das não-conformidades.

4.2.2.1 Registros de não-conformidade na etapa de obra – OBRA A

Por se tratar de uma obra de porte considerável, até o presente momento a mesma detém de 4 anos de construção e por tal fato, desfrutou de diferentes ferramentas para controle e registro dos materiais e serviços controlados, bem como das suas não-conformidades.

De início, os Registros de Inspeção de Serviços (RIS's) e Materiais (RIMs), associados aos seus respectivos Procedimentos de Inspeção (PEIS's) e Especificação (PEMs), eram elaborados e preenchidos de forma física em papel comum, assim como eram arquivados em pastas separadas de acordo com o tipo de serviço/material inspecionado. Esse estilo de registro que provinha de empreendimentos e sistemas de gestão da qualidade anteriores da empresa, envolveu fases da elaboração da obra desde os serviços iniciais, como movimentação de terras e execução de fundações, até a finalização de toda a parte estrutural da edificação.

Com o começo de etapas como alvenaria e instalações em geral, o SQG da construtora, para uma melhora na forma de registro das inspeções realizadas em campo, adotou a ferramenta virtual de gestão de obras *QuizQuality*, a qual abrangeu apenas o âmbito dos serviços.

Por último, ocorreu a implantação do já mencionado *software* alternativo, *InMeta*, que englobou todo os processos de gestão de obras e qualidade da empresa, desde o preenchimento dos registros de inspeção, constituídos por todos os tipos de materiais e serviços controlados, à sistematização de atividades relacionadas aos setores de Recursos Humanos, Segurança do Trabalho e Gestão de Projetos.

Tendo em mente esse escopo, foram realizadas análises relativas às ocorrências de não-conformidades em serviços e materiais que envolvessem todas as macroatividades descritas no

Macro Fluxo de execução da obra (Figura 6), dando atenção principal às etapas consideradas críticas no entendimento do Plano de Qualidade da Obra (PQO). Nesse universo de estudo, foram verificados procedimentos e registros em todos os 38 tipos de RIS's e 32 tipos de RIMs concernentes à referida obra.

De forma semelhante, também foram analisados Relatórios de Não-Conformidades (RNCs) efetuados durante as auditorias realizadas no empreendimento durante sua construção como forma de validação e certificação do SGQ da empresa, visando obter o entendimento dos resultados da identificação e avaliação via meio externo dos problemas referentes à qualidade com foco na execução de serviços da obra. Ao todo, foram averiguados 9 registros dessa natureza.

4.2.2.2 Registros de assistência técnica na etapa de pós-entrega – OBRA B

Por se tratar de um empreendimento entregue dois anos antes da implantação do sistema da qualidade na gestão da empresa estudada, a análise das não-conformidades na OBRA B foi resumida à apuração dos registros de assistência técnica gerados após o início do funcionamento do referido sistema, período em que garantias como as previstas hoje nos obrigatórios manuais de utilização das edificações ainda estariam em vigor. Apesar disso, o total de registros desse tipo encontrados e verificados nos arquivos da construtora foi resumido a 3 documentos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os tópicos e subtópicos a seguir exploram a relação entre os dados obtidos, tanto quantitativos quanto qualitativos, sobre a gestão de não-conformidades no sistema de qualidade das obras estudadas. Essas análises evidenciam a necessidade de melhorias que possam potencializar os benefícios do sistema em todas as fases de construção e utilização das edificações. Além disso, foram identificadas boas práticas que demonstram coerência com os objetivos da gestão da qualidade nos canteiros de obras, destacando-se em eixos específicos de investigação.

Ao que se refere, sob a ótica de que a qualidade deve ser entendida como uma responsabilidade de todos os membros da organização, e não apenas da área de controle da qualidade (Ishikawa, 1985), com a análise dos questionários foi possível confrontar as relações e o entendimento que os distintos públicos alvo (operários, gestores e usuário) demonstram ter com o sistema da qualidade das obras, por meio de comparações que geraram informações tanto controversas como convergentes, obtendo também pareceres relativos aos impactos causados pelas não-conformidades nos diferentes âmbitos da construção dos empreendimentos.

Ademais, a averiguação dos variados registros da qualidade pôde explicar como funciona o modo de operação das ferramentas de gestão e tratamento das não-conformidades na execução de serviços e controle dos materiais das obras, expondo os métodos de aplicação de ações corretivas e a avaliação da eficácia dos mesmos.

Por fim, realizou-se a análise de como o sistema atual pode ser potencialmente melhorado, mediante a sugestão de otimização do uso dos dados gerados pelos registros encontrados durante a fase de execução nas etapas de utilização e manutenção das obras.

5.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

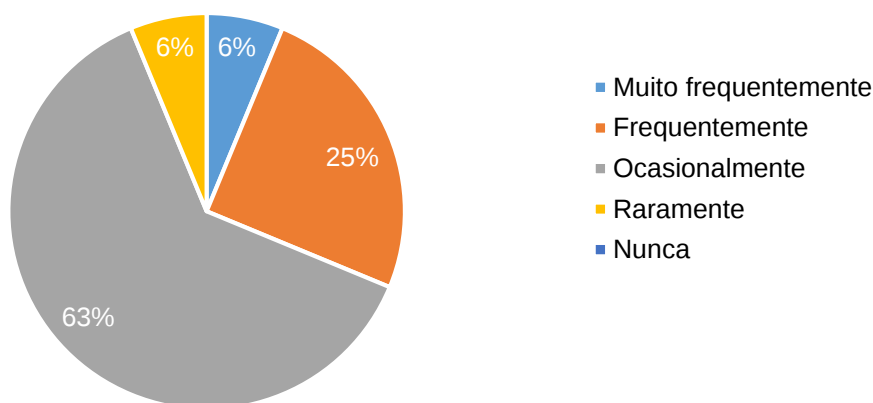
Para uma melhor análise e organização das informações pertinentes ao conteúdo estudado, os sub tópicos a seguir listados apresentam as principais informações extraídas das respostas dos questionários, de acordo com os assuntos comuns abordados aos públicos alvo.

5.1.1 Frequência de não-conformidades

Avaliando a percepção que operários e membros gestores do sistema da qualidade da OBRA A possuem sobre a frequência de não-conformidades no respectivo canteiro, percebeu-

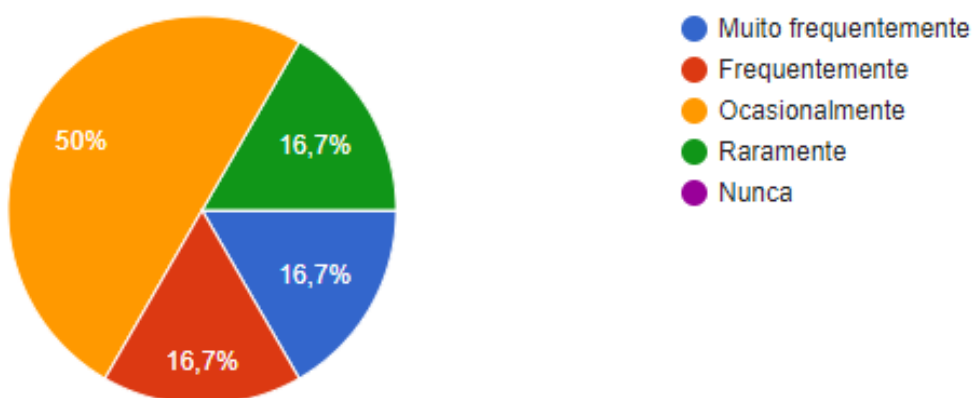
se um alinhamento entre os mesmos, onde, de acordo com os Gráficos 1 e 2, 63% dos operários e 50% da equipe gestora percebem uma ocorrência ocasional de não-conformidades na obra, do mesmo modo que 25% dos operários e 16,7% dos gestores observam com frequência a manifestação de tais problemas, o que evidencia a complexidade das atividades que giram em torno da etapa de construção da edificação e a necessidade de uma notória atenção no controle de qualidade das obras no que tange às ações de gestão e mapeamento de riscos que ampliem a capacidade de resposta à probabilidade de ocorrência de não-conformidades e assegurem harmonia entre qualidade e produtividade nos serviços executados (Silva, 2021).

Gráfico 1 – Frequência de não-conformidades na OBRA A (operário)



Fonte: Autoria própria, 2024.

Gráfico 2 – Frequência de não-conformidades na OBRA A (gestor)



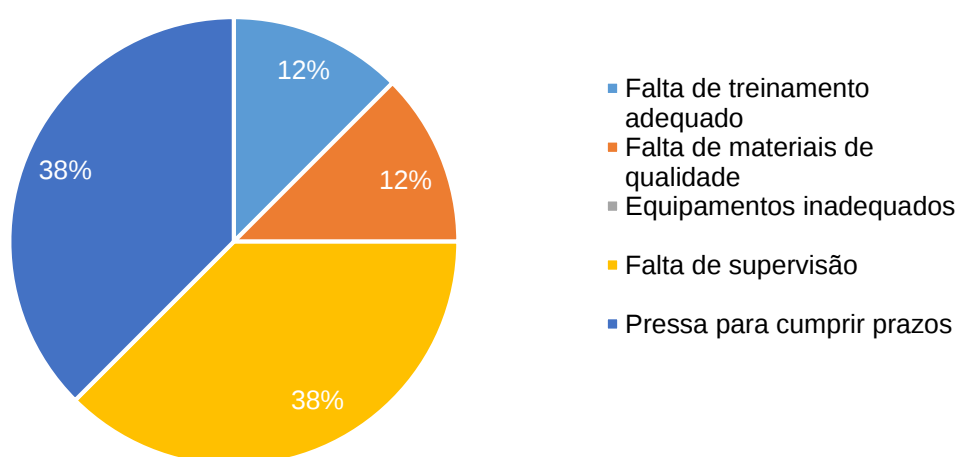
Fonte: Autoria própria, 2024.

Em contrapartida, identificou-se uma visão diferente no que se diz respeito à presença de não-conformidades na OBRA B, onde foi respondido pelo síndico do condomínio que até então elas raramente foram detectadas. À princípio, tal fato pode sugerir uma relação inversamente proporcional entre a aparição de não-conformidades nas fases de construção e de utilização dos edifícios, levando em consideração que o SGQ da obra efetue o adequado tratamento dos problemas ocorridos na sua etapa executiva. No entanto, Figueiredo, Cavalcanti e Quintanilha (2024) alertam que isso não garante a redução de manifestações e solicitações de assistência pós-obra, sendo necessária a discussão técnica sobre essas ocorrências para a retroalimentação do sistema da qualidade implantado e para a melhoria dos serviços construtivos hodiernos e futuros da empresa.

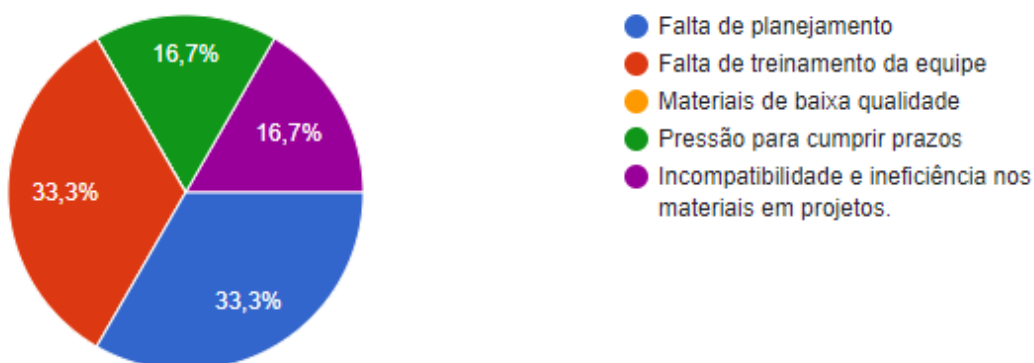
5.1.2 Causas das não-conformidades

Os questionários também visaram identificar as causas mais comuns das não-conformidades surgidas nas execuções das obras pela visão e experiência dos dois tipos de entrevistados concernentes a este contexto. Segundo os Gráficos 3 e 4, houve concordância na hipótese de que a falta de treinamento é a principal causa das intercorrências entre 38% dos operários e 33% dos membros da administração.

Gráfico 3 - Causas mais comuns das não-conformidades na OBRA A (operário)

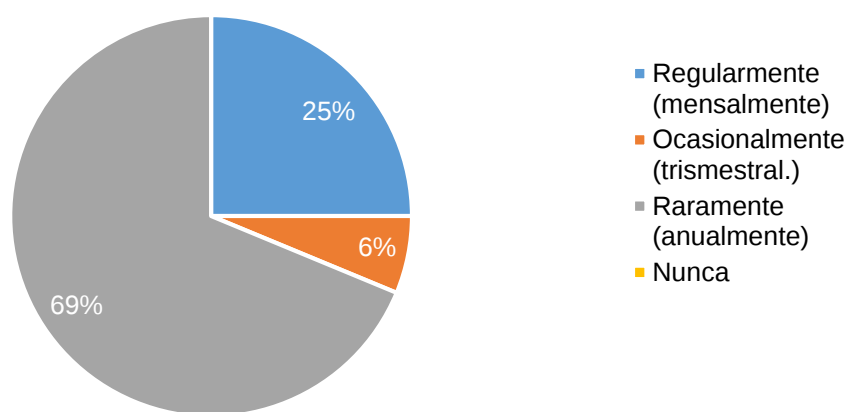


Fonte: Autoria própria, 2024.

Gráfico 4 – Causas mais comuns das não-conformidades na OBRA A (gestor)

Fonte: Autoria própria, 2024.

Tendo em vista a percepção dos trabalhadores da OBRA A acerca da falta de treinamento adequado, verifica-se compatibilidade quando perguntado aos mesmos com que frequência estes recebiam treinamentos sobre as normas da qualidade da obra, considerando que o montante de 69% dos entrevistados revelou receber instruções desse tipo raramente ou anualmente (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Frequência de treinamentos da qualidade na OBRA A (operário)

Fonte: Autoria própria, 2024.

Nessa linha, a falta de trabalhadores qualificados representa um obstáculo significativo ao crescimento não só do setor da construção civil, mas da economia brasileira como um todo, sendo necessária a adoção de ações tanto de curto quanto de longo prazo. No curto prazo, é crucial intensificar a capacitação dos trabalhadores, tanto nas empresas quanto nos âmbitos

acadêmicos. A área de recursos humanos do setor enfrenta uma carência de programas de treinamento institucionalizado, com baixo investimento em formação profissional e um declínio nas habilidades e qualificações dos trabalhadores de ofício ao longo dos anos. A integração do seguro-desemprego com a capacitação dos trabalhadores pode ser uma solução viável. Além disso, as empresas devem intensificar o investimento em atração e retenção de talentos (CNI CBIC, 2019).

Problemas como esses, aliados à alta rotatividade da mão-de-obra típica do setor, resultam em treinamentos informais, realizados por meio da execução de atividades diárias nos canteiros de obras, levando a uma deficiência na formação profissional dos operários e a um processo produtivo repleto de riscos (Lima, 1995), colaborando muitas vezes com as taxas de não-conformidades no produto gerado e consequentemente reduzindo a qualidade e o nível de satisfação do cliente.

Ademais, também segundo os Gráficos 3 e 4, outros 38% dos operários afirmaram que a falta de supervisão é vista como o maior motivo dos problemas, enquanto outros 33% da equipe gestora acreditam que falta de planejamento seja o principal causador. Nota-se, dessa forma, que todas as causas mencionadas estão interligadas, considerando que a falta de planejamento abordada pela equipe administrativa pode se traduzir na ausência de treinamentos e de melhor supervisão notadas pelos operários, além de tender a causar grandes complicações, como atrasos, improdutividade, insatisfação dos trabalhadores, retrabalho e pressão para cumprir prazos, fatores prejudiciais à qualidade nas obras.

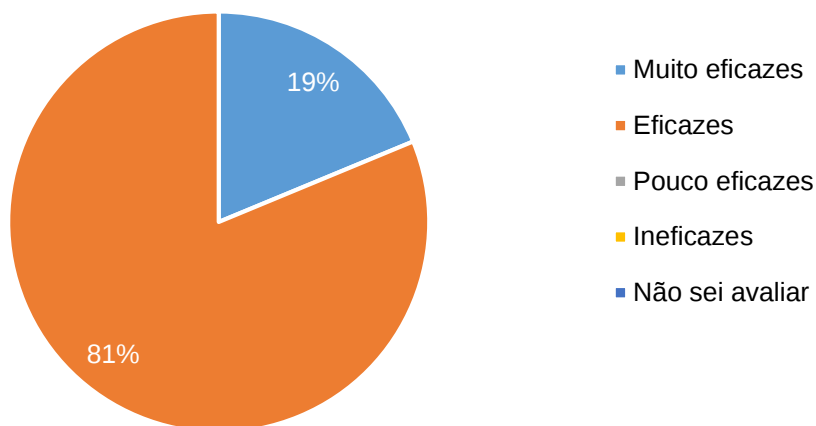
A percepção dos funcionários sobre a necessidade de atividades de supervisão efetivas por parte das equipes de gestão do sistema da qualidade é um ponto positivo significativo e que foge do que pode ser interpretado pelos mesmos como uma simples estratégia de marketing da empresa, fator prejudicial para implementação interna de mudanças e para a eficácia do SGQ (Melhado, 1994). Essa visão evoluída da mão de obra na construção civil destaca a importância do direcionamento e da preparação para a execução dos serviços, além de reconhecer o controle e a inspeção como ferramentas essenciais para garantir a qualidade nos canteiros de obras.

5.1.3 Eficácia das ações corretivas e do sistema da qualidade

Quando abordados a respeito da eficácia das ações corretivas adotadas no tratamento das não-conformidades presentes tanto na fase de construção do edifício como no pós-obra, os participantes do estudo demonstraram clareza ao afirmar em 100% dos casos que as tomadas

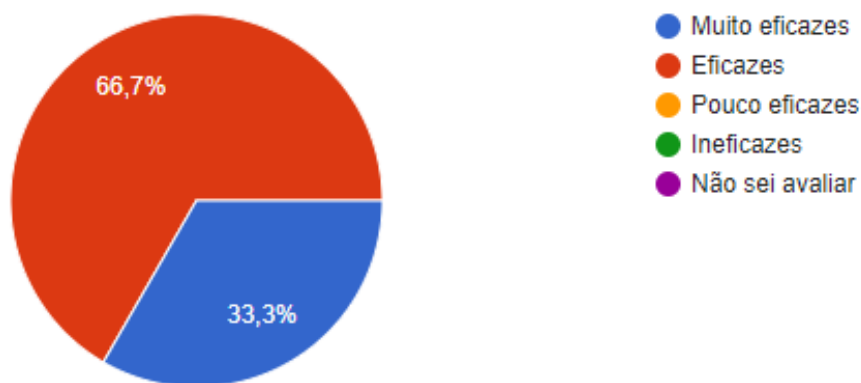
de ações são eficazes ou muito eficazes na resolução das diversas situações adversas. Tal fato é ilustrado pelos Gráficos 6 e 7 apresentados:

Gráfico 6 – Eficácia das ações corretivas na resolução de não-conformidades da OBRA A (operário)



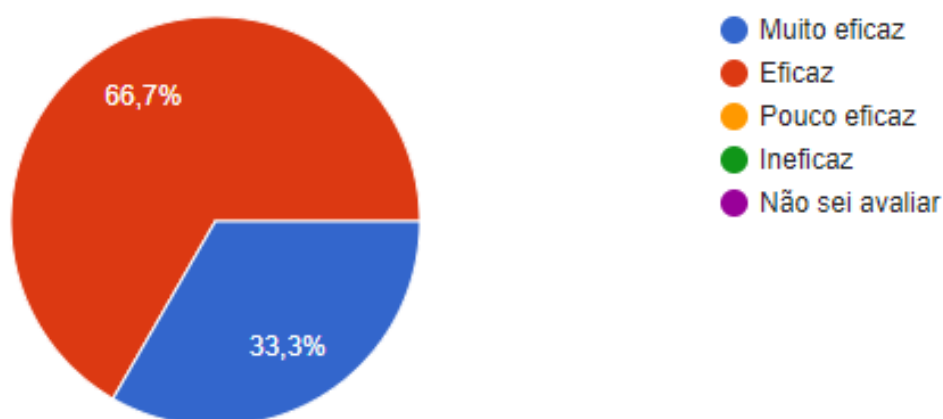
Fonte: Autoria própria, 2024.

Gráfico 7 – Eficácia das ações corretivas na resolução de não-conformidades da OBRA A (gestor)

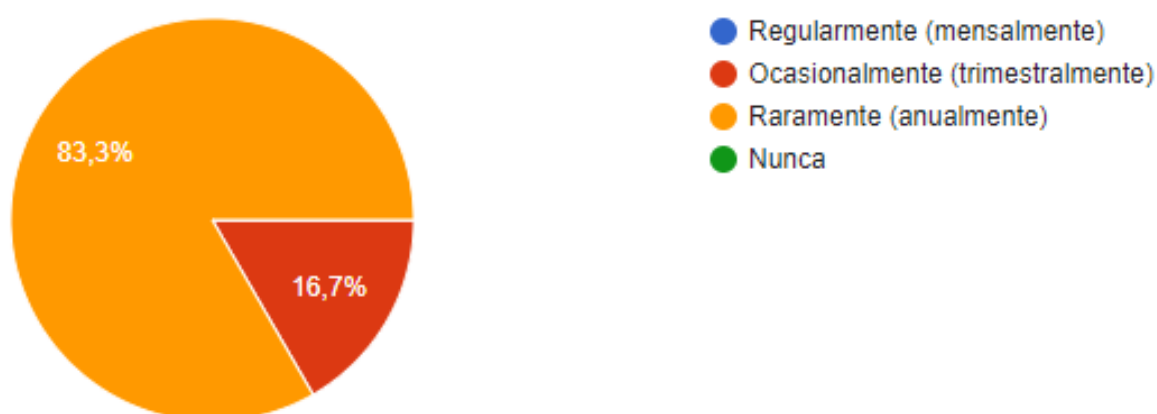


Fonte: Autoria própria, 2024.

Entretanto, apesar das respostas do setor administrativo da OBRA A denotarem consonância com a declaração do mesmo quanto à eficácia do SQG implantado no respectivo canteiro (Gráfico 8), extrai-se uma relação contraditória quando essas são confrontadas com a indicação de 83,3% dos gestores de que auditorias internas para verificação da conformidade do sistema de qualidade são raramente (anualmente) realizadas (Gráfico 9).

Gráfico 8 – Eficácia do sistema de gestão da qualidade da OBRA A

Fonte: Autoria própria, 2024.

Gráfico 9 – Frequência de realização de auditorias internas na OBRA A

Fonte: Autoria própria, 2024.

Tal controvérsia pode apontar um ponto de fragilidade na afirmação inicial. Segundo Juran e Gryna (1991), auditorias da qualidade sistêmicas são a chave para determinar se os resultados e atividades da qualidade são compatíveis com grupos de ações planejadas e se estes estão efetivamente implementados e são apropriados para o alcance dos objetivos, subentendendo-se que a atestação da real condição e eficácia do SGQ da obra e da empresa com uma rara ocorrência de auditorias internas pode ser inautêntica e infiel à realidade, dando espaço para uma prática deturpada da gestão da qualidade, que visa apenas a obtenção obrigatória das certificações exigidas por leis, normas e órgãos financiadores, por exemplo, e

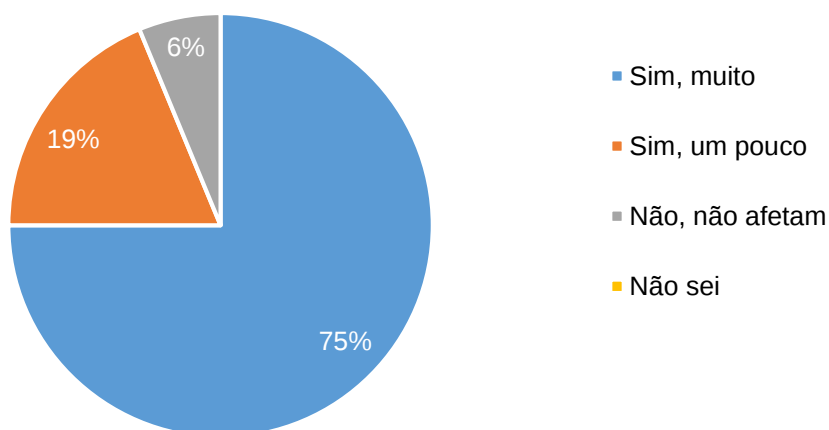
não a sua implantação motivada pela carência ou propósito de melhoria e otimização dos processos.

5.1.4 Impacto das não-conformidades

Seja durante o momento de execução de obra ou no pós-entrega, as respostas dos entrevistados descreveram um padrão esperado sobre suas visões aos impactos das não-conformidades, porém com informações valiosas.

Primeiramente, foi destacado pelos operários da OBRA A que 94% dos mesmos acreditam que os problemas de qualidade afetam muito ou pouco a imagem da empresa perante os clientes, sendo 75% desses os que creem no prejuízo maior, como ilustra o Gráfico 10.

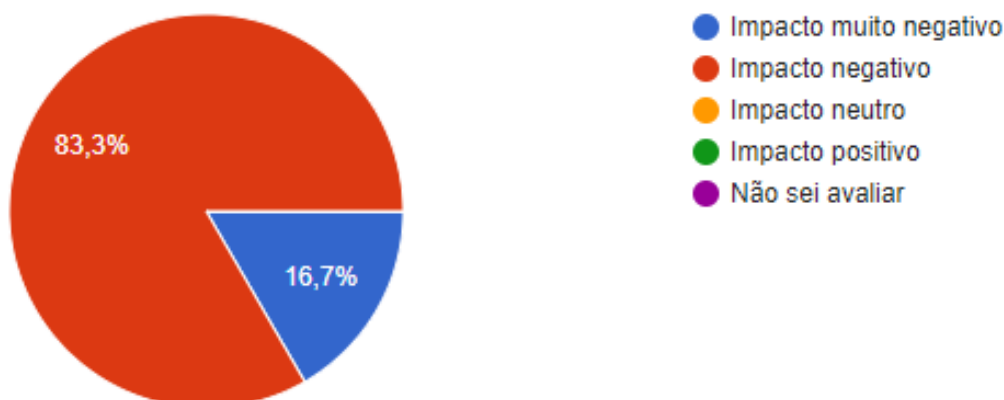
Gráfico 10 – Impactos dos problemas de qualidade sobre a imagem da empresa (operário)



Fonte: Autoria própria, 2024.

Na mesma linha, os membros da administração do sistema da qualidade da mesma obra também confirmaram em 100% dos casos que os impactos causados pelas não-conformidades afetam negativamente ou muito negativamente a imagem da empresa sob os olhares dos clientes (Gráfico 11).

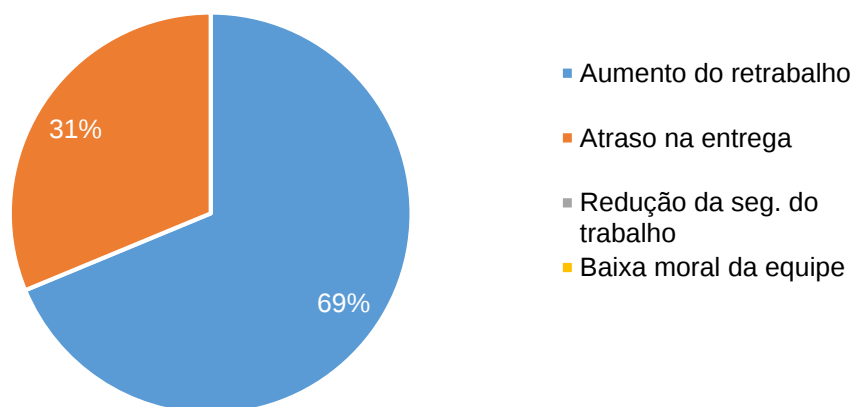
Gráfico 11 – Impactos dos problemas de qualidade sobre a imagem da empresa (gestor)



Fonte: Autoria própria, 2024.

Além disso, o Gráfico 12 destaca que os operários também relataram que os impactos mais comuns das não-conformidades no seu trabalho diário refletiam-se no aumento do retrabalho (69%) e em atrasos (31%) na entrega dos seus serviços e do próprio empreendimento, problemas estes que influem em impactos nocivos notadamente perceptíveis, como a cobrança indiscriminada por atingimento de prazos e metas, e em impactos ainda mais profundos e muitas vezes imperceptíveis no dia a dia dos operários, como a relação proporcional da quantidade de retrabalho e da qualidade dos processos construtivos com a diminuição na segurança e o aumento de acidentes nos canteiros de obras (Wanberg *et al*, 2013).

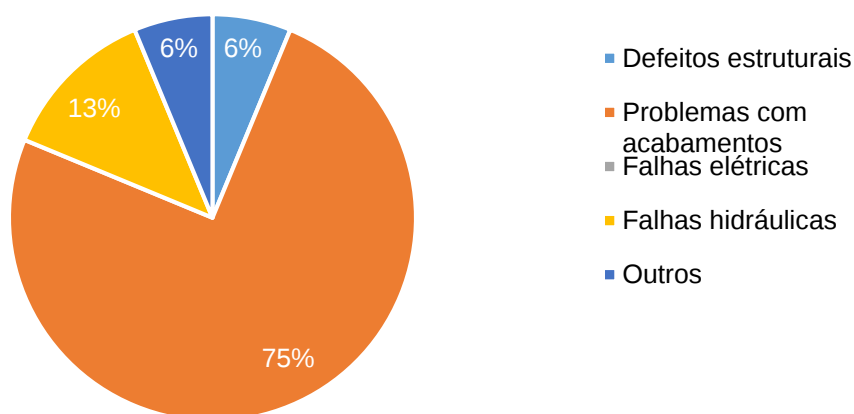
Gráfico 12 – Impactos das não-conformidades na rotina de trabalho (operário)



Fonte: Autoria própria, 2024.

Para esse público-alvo, ainda foi indagado acerca da sua percepção dos problemas mais aparentes na etapa de pós-obra que são resultados de não-conformidades do período de execução, sendo apontado majoritariamente por 75% dos operários, como apresentado pelo Gráfico 13, que os problemas com acabamentos são os mais frequentes na fase de utilização, circunstância provavelmente ligada às próprias características desse tipo de serviço, o qual exige uma mão de obra mais qualificada em relação aos serviços “brutos” de obra, à facilidade com que esses problemas podem ser percebidos visualmente pelos indivíduos e também ao fato de que os problemas com acabamentos podem representar apenas uma máscara ou um indício inicial de falhas, vícios ou defeitos mais profundos e complexos que não são constatados à primeira vista.

Gráfico 13 – Problemas de qualidade mais comuns após a entrega da obra (operário)



Fonte: Autoria própria, 2024.

Por último, registrou-se pela percepção do usuário (síndico) entrevistado da OBRA B que as não-conformidades que se acometem no pós-entrega geram um grau de impacto muito significativo na satisfação dos moradores da edificação.

Contudo, quando questionado sobre a implicação financeira da ocorrência das não-conformidades na gestão do condomínio, o mesmo ressaltou que nenhum impacto fora anotado, o que indica, sobretudo pela sua confirmação na pergunta feita em relação a como se deu as resposta da construtora aos problemas pós-entrega, que a própria empresa, fazendo-se valer das obrigações de manutenção da edificação pelos períodos observados nas normas e procedimentos de qualidade no que tange ao pós-obra, visou pelas corretas ações, arcando

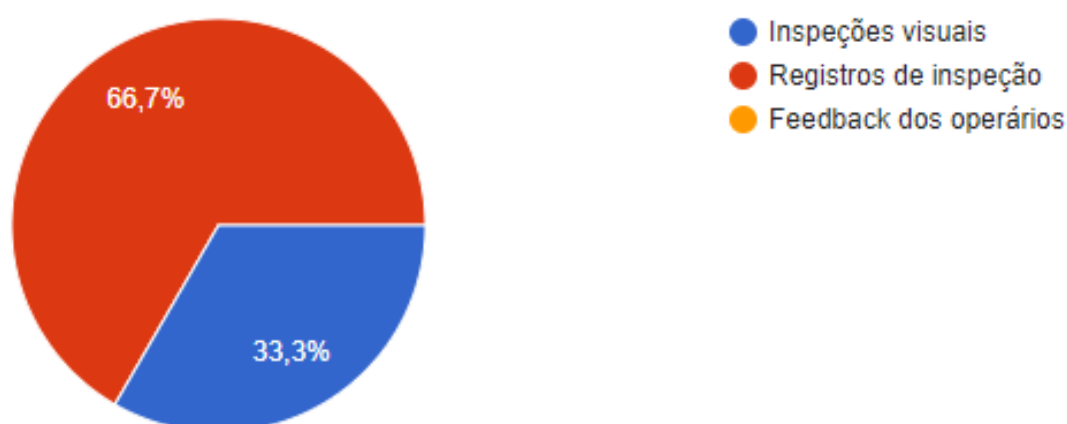
com os serviços de assistência técnica necessários e com os custos derivados destes, diminuindo o impacto negativo na satisfação dos clientes.

Entretanto, ressalta-se que lidar com os custos provenientes de correções de manifestações patológicas, apesar de resultar em uma boa imagem da empresa e afetar positivamente nos requisitos de satisfação dos clientes externos, acarreta em uma progressão de gastos significativamente danosa às finanças da construtora, levando em consideração a Lei de Evolução dos Custos ou Regra de *Sitter*, a qual dita que as intervenções corretivas em fases subsequentes, como execução e utilização, segue uma razão de cinco, ou seja, se tornam cinco vezes mais caras do que as intervenções preventivas que poderiam ter sido executadas na etapa anterior (Paula, 2021). Dessa forma, faz-se explicitamente necessário um alinhamento de planejamento de manutenções preventivas ao longo da vida útil das edificações para que intervenções sejam realizadas de modo a mitigar adiamento ou demora na resolução dos problemas e, conseqüentemente, um aumento progressivo de custos no pós-obra (Cupertino e Brandstetter, 2015).

5.1.5 Utilização dos registros de qualidade no pós-obra

Como afirmado pelos membros administrativos da OBRA A os métodos utilizados para a identificação e registro das não-conformidades do canteiro em questão resumem-se em inspeções visuais e registros em arquivos relativos a essas inspeções, vide Gráfico 14.

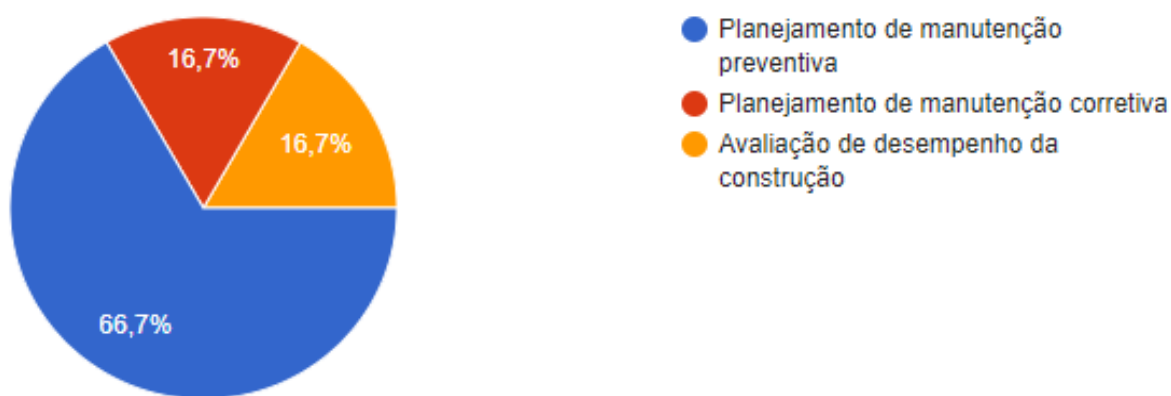
Gráfico 14 – Métodos de identificação e registro das não-conformidades da OBRA A



Fonte: Autoria própria, 2024.

Desse modo, é visto de fato que a devida documentação das irregularidades ocorridas durante o período de execução da obra é realizada e que além disso, segundo os mesmos entrevistados, esses registros são utilizados para o planejamento de manutenções preventivas e corretivas da edificação, bem como para a avaliação de desempenho da construção no pós-obra, conforme mostrado no Gráfico 15.

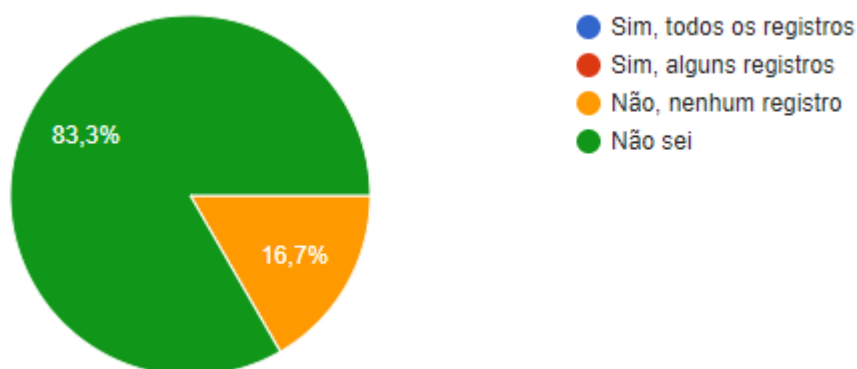
Gráfico 15 – Formas de utilização dos registros de não-conformidades na manutenção das obras



Fonte: Autoria própria, 2024.

Entretanto, quando questionados se os proprietários das unidades têm acesso aos registros de não-conformidades ocorridas na execução dos empreendimentos, o principal gestor do SGQ da construtora revelou que os usuários finais não recebem tal alcance ao sistema de registros (Gráfico 16).

Gráfico 16 – Posse de acesso aos registros de não-conformidades das obras pelos proprietários



Fonte: Autoria própria, 2024.

Tal elucidação denota um importante contraste com as respostas anteriormente proferidas, tendo em vista que a falta de comunicação transparente entre empresa e cliente no que tange aos problemas identificados durante a fase de construção promove um vazio de informações que, se preenchido, seria de vital relevância para o diagnóstico e trato dos problemas e manifestações patológicas de qualidade e desempenho no estágio de manutenção das edificações, informações essas que contariam a história de cada imóvel e de suas respectivas intervenções.

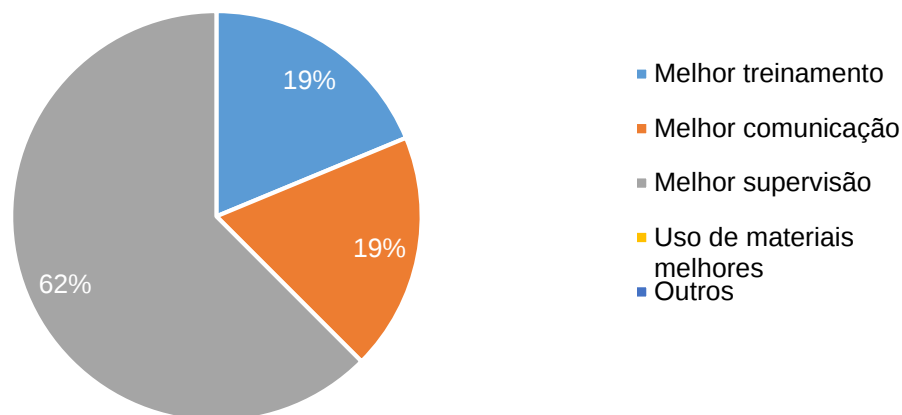
De outro ponto de vista, no que concerne aos registros de assistência técnica elaborados nos atendimentos de pós-obra, foi declarado pelo síndico da OBRA B que os mesmos eram disponibilizados de forma impressa e com uma boa qualidade de informações, o que também serve como base de dados para possíveis e futuros problemas a serem detectados e solucionados pela gestão do condomínio ou da própria construtora.

Nesse contexto, é de suma importância que ambos os tipos de registros, execução e assistência técnica, sejam não apenas utilizados de forma pragmática como exigência normativa, mas sirvam como uma base de dados sobre ocorrências que contribuam para a manutenção da qualidade e longevidade das construções, uma vez que o conhecimento de todas as possibilidades de problemas e de suas potencialidades permite uma ação mais qualificada e assertiva das intervenções a serem realizadas, independente da etapa de obra em que essas possam manifestar-se (Leong, Zakuan e Saman, 2012).

5.1.6 Sugestão de melhorias

Por fim, foi solicitado aos entrevistados que sugerissem medidas que ajudariam a reduzir a ocorrência dos problemas de qualidade tratados durante o período de execução dos edifícios e a melhorar o processo de gestão das não-conformidades no pós-entrega. As respostas, por parte dos operários da OBRA A, destacaram em 62% dos casos que uma melhoria em treinamento seria o mais eficiente, ao passo que 19% apostariam em uma melhor supervisão e outros 19% alegaram que uma melhor comunicação poderia contribuir mais precisamente para aperfeiçoamento do controle da qualidade na obra. O Gráfico 17 resume tais resultados, os quais demonstram coerência com as respostas obtidas dos operários quando contestados sobre a frequência e as causas mais comuns das não-conformidades nos seus postos de trabalho.

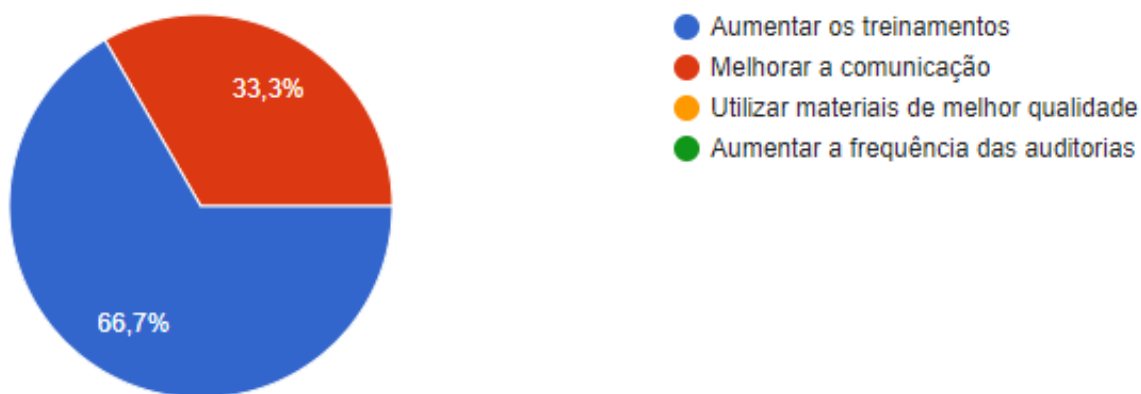
Gráfico 17 – Medidas que ajudariam a reduzir as não conformidades na OBRA A (operário)



Fonte: Autoria própria, 2024.

Assim como feito com os operários, foi questionado o mesmo para o setor gestor da OBRA A, obtendo a sugestão de aumento dos treinamentos (66,7%) e de melhora na comunicação (33,3%) entre os diferentes níveis hierárquicos responsáveis pela execução e controle dos serviços da obra (Gráfico 18). Além disso, 100% dos membros desse setor responderam que acreditam que as não-conformidades poderiam ser prevenidas com um melhor planejamento inicial, ressaltando o que também foi averiguado quando indagados sobre a falta de planejamento ser uma das principais causas da manifestação de irregularidades na qualidade dos produtos da obra.

Gráfico 18 – Medidas que ajudariam a reduzir as não conformidades na OBRA A (gestor)



Fonte: Autoria própria, 2024.

Apesar da mesma ideia ter sido implantada com o entrevistado da OBRA B, o mesmo não sugeriu melhorias para o processo de gestão de não-conformidades no pós-entrega, alegando que todas essas foram atendidas logo após suas raras ocorrências, subentendendo-se ser desnecessário maiores incrementos nos procedimentos de assistência técnica para resolução das não-conformidades reportadas até então.

Nesse contexto de melhorias, a competência em gerir pessoas é fundamental na formação do engenheiro civil. Para que uma organização alcance seus objetivos, é imprescindível uma gestão de pessoas adequada. Como afirma Gomez (2009), a gestão tem "a responsabilidade de conduzir o funcionamento da empresa de forma otimizada com decisões objetivas e sustentadas, contribuindo, assim, com o pleno desenvolvimento de seus processos, satisfazendo expectativas...".

Com as rápidas mudanças e avanços tecnológicos, a competitividade entre as organizações se intensifica, tornando a gestão de pessoas não apenas uma necessidade, mas uma vantagem competitiva. Contudo, apenas essa mentalidade não garante o sucesso; a liderança deve atuar de maneira eficaz para extrair o melhor das pessoas (Silva, 2016).

Além disso, no canteiro de obras, segundo Mattos (2010), o controle de cada processo deve ser contínuo, permitindo a verificação do desempenho dos trabalhadores e dos recursos utilizados, com a possibilidade de ajustes quando necessário. O autor introduz o ciclo *Plan Do Check Act* (PDCA) como uma ferramenta eficaz para planejar, organizar, conduzir e controlar os processos, evidenciando competências que o engenheiro civil deve desenvolver, conforme descrito na NBR ISO 9001 de Sistemas de Gestão da Qualidade. O planejamento é uma ferramenta indispensável para garantir que o produto final esteja de acordo com os compromissos da organização; a implementação dos procedimentos é o “fazer”; a supervisão dos processos é o “checar”, que envolve descrever os fatos observados; e “agir” refere-se a adotar atitudes que aprimorem a produção.

Dessa forma, o planejamento, a avaliação, a emissão de pareceres e a prevenção de erros são competências essenciais do ciclo PDCA, refletindo atribuições importantes para a gestão da qualidade na construção civil. Essa integração entre supervisão, gestão de pessoas e controle de processos, primordialmente abordada pelos princípios das normas de qualidade e vista como essencial pelos operários e gestores de obras, como verificados pelos resultados colhidos, é crucial para o sucesso das obras e a sustentabilidade das organizações.

5.2 ANÁLISE DOS REGISTROS

Conforme descrito no capítulo metodológico deste trabalho, os registros de não-conformidades analisados nos objetos de estudo abrangem três vertentes, conforme detalhado nos subtópicos a seguir: os registros de não-conformidades da OBRA A, originados das atividades rotineiras de inspeção da qualidade realizadas pelos RIS e RIM; os relatórios de não-conformidades (RNCs) gerados por auditorias de qualidade, tanto internas quanto externas, também na OBRA A; e os registros de assistência técnica elaborados a partir de solicitações feitas após a entrega da OBRA B.

5.2.1 OBRA A – Registros de Inspeção de Serviços (RIS's)

A partir das estruturações ilustradas pelas Figura 6, 9 e 10, foram analisados os procedimentos para cada tipo de serviço controlado, assim como buscou-se examinar em cada tipo de registro, aqueles que continham não-conformidades identificadas, dando exemplos de ocorrências encontradas principalmente nos processos críticos da Figura 6.

Inicialmente, a análise dos procedimentos revelou o processo de padronização e sistematização das atividades em obra, englobando a descrição detalhada de toda a metodologia de ação necessária aos trabalhos dos executores dos serviços controlados e aos inspetores/gestores da qualidade.

Nessa descrição, os documentos em questão elencam normas de referência, critérios e responsabilidades concernentes ao tipo de procedimento a ser executado; nomeiam materiais e equipamentos específicos para as atividades; e instituem o passo a passo, a ser seguido tanto no momento de execução quanto no de inspeção, alinhando a comunicação entre executor e inspetor e instaurando a avaliação de conformidade dos itens técnicos prescritos.

As Figuras 11, 12 e 13 representam partes de documentos PEIS's de processos críticos verificados:

Figura 11 – Exemplo de descrição do PEIS 11: Execução de revestimento interno de paredes em cerâmica

1. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA • ABNT NBR 8214:1983 – Assentamento de azulejos - Procedimentos; • ABNT NBR 13754:1996 – Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. 2. SERVIÇOS ANTERIORES • Os registros e válvulas devem estar protegidos com protetor do fabricante (castelo); • O substrato deve estar curado há pelo menos 14 dias e preparado através da remoção das sujeiras impregnadas e poeira; • As tubulações das instalações hidrossanitárias devem estar finalizadas e, se for o caso, já ter sido realizado o teste de estanqueidade. 3. RESPONSABILIDADES • Gerente de engenharia/Engenheiro: ➢ Liberar serviço não conforme (sob concessão). • Engenheiro(a) civil/ técnico(a) de edificações/assistente de engenharia/auxiliar de engenharia/mestre de obras/encarregado de obras/estagiários de engenharia: ➢ Inspecionar os serviços. • Pedreiro, ajudante/serventes: ➢ Executar o serviço.

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Figura 12 – Exemplo de descrição do PEIS 04.3: Montagem de forma - Sistema Topec

4. MATERIAIS • Drophead; • Chapa de madeira compensada plastificada de 10 mm; • Painéis com forração de compensado. 5. EQUIPAMENTOS/FERRAMENTAS • Escora metálica; • Mangueira de nível; • Trena; • Lava jato pressurizado. 6. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA • Bota; • Capacete; • Cinto de segurança com trava queda (quando aplicável); • Luvas; • Máscara (quando aplicável); • Óculos de proteção; • Protetor auricular; • Uniforme.
--

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Figura 13 – Exemplo de descrição do PEIS 03.5: Execução de fundação - Estaca hélice contínua

7. PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO
7.1. Perfuração
• Marcar os eixos e locar as estacas hélice contínua com auxílio de piquete de madeira; • Introduzir a hélice contínua por rotação, até a profundidade estabelecida em projeto, sem a retirada do solo escavado.
7.2. Concretagem
• Após atingida a profundidade definida em projeto, iniciar a injeção de concreto pela haste central do trado; • Controlar a subida do trado durante a concretagem com a retirada simultânea de material escavado.
7.3. Colocação da armadura
• Montar a armadura de acordo com o projeto específico; • Após o término da concretagem, a armadura deve ser introduzida na estaca de maneira cuidadosa, centralizada e por gravidade; • Colocar a armadura procurando garantir o recobrimento da armadura mínimo de projeto, utilizando espaçadores.
8. MÉTODOS DE INSPEÇÃO
8.1. Marcação do eixo da estaca
• Verificar a locação do eixo das estacas através dos piquetes no terreno, utilizando trena metálica e prumo de centro, admitindo desvio máximo de 5 mm.
8.2. Armadura
• Conferir se a armadura da estaca está de acordo com o projeto (quantidade e bitola).
8.3. Concretagem
• Verificar se a concretagem não foi interrompida antes de preencher totalmente a estaca.

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Ademais, pela verificação dos diferentes modelos de RIS's adotados durante as várias fases da obra, nota-se que neste tipo de documento é feita a rastreabilidade das não-conformidades, apresentando o histórico de inspeções realizadas e as ações efetuadas com a identificação dos problemas.

Nas Figuras 14, 15 e 16, as quais exemplificam os registros de inspeção ainda em formato físico de serviços relativos a um tipo de processo crítico da execução da obra (estrutura), é possível perceber o conjunto de passos elencados nos procedimentos anteriormente apresentados, onde estão descritas informações que contam a história da inspeção e do objeto analisado, como a anotação dos responsáveis por verificar e executar o serviço, o local, os resultados obtidos e o plano de ações instaurado para correção dos problemas observados.

Figura 14 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 04.2: Execução de forma de madeira

Registro de Inspeção de Serviço - 04.2												Versão: 04		
Execução de forma de madeira para estruturas de concreto armado												Anexo: 1 - PEIS 04.2		
Data: 09/11/2021														
Obra: [Redacted]			Local de Inspeção: [Redacted]			Engenheiro(a) da obra: [Redacted]			Data de Abertura do RIS			25/03/2022		
Executor (Próprio ou Terceirizado): Próprio			Responsável pela Inspeção: [Redacted]						Data de Fechamento do RIS			01/04/2022		
Itens de Inspeção	Método de Inspeção	Toler.	Pavimento - [Redacted]										Equipamento de Medição	
			R	Medida	R	Medida	R	Medida	R	Medida	R	Medida		R
1	Alinhamento		0		0		0		0		0		-	
2	Travamento		0		0		0		0		0		-	
3	Nivelamento	Até 5 mm	0	2mm	0	3mm	0	2mm	0	1mm	0	2mm	-	INT-34
4	Prumo	Até 3 mm	0	1mm	0	1mm	0	1mm	0	2mm	0	1mm	-	INT-34 IN PF-02
5	Escoramento		0		0		0		0		0		-	
6	Limpeza das formas		0		0		0		0		0		-	
7	Proteção		-		-		-		-		-		-	
Legenda		Item ainda não inspecionado		Item aprovado		Item reprovado		Item aprovado após reinspeção						
		Em branco		O		X		⊙						
Observação quanto ao preenchimento		O campo "R" deve ser preenchido com os resultados conforme estabelece legenda acima e o campo "Medida" será preenchido com os desvios encontrados através de equipamento de medição. Caso seja reprovado, o mesmo será reinspecionado. Se durante a reinspeção houver reprovação novamente, deverá ser comunicado tal fato ao Engenheiro e/ou Gerente de Engenharia para as devidas providências. Os itens de inspeção estão detalhados no PEIS 04.2												
Item	Data	Descrição do problema				Solução proposta (Disposição)				Data (Reinspeção)				
5	30/03/22	Falta auxílios de escoramento e outros no projeto				Substituir os escoramentos e outros no projeto				01/04/2022				
-	-	das especificações no projeto				adicionando as especificações no projeto				-				

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Figura 15 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 05.2: Montagem de armadura com barra de aço

Registro de Inspeção de Serviço - 05.2												Versão: 04	
Montagem de armadura com barra de aço												Anexo: 1 - PEIS 05.2	
Data: 09/11/2021													
Obra: [Redacted]			Local de Inspeção: [Redacted]			Engenheiro(a) da obra: [Redacted]			Data de Abertura do RIS			18/04/2022	
Executor (Próprio ou Terceirizado): Próprio			Responsável pela Inspeção: [Redacted]						Data de Fechamento do RIS			25/10/2022	
Itens de Inspeção	Método de Inspeção	Toler.	Pavimento - [Redacted]										Equipamento de Medição
			R	Medida	R	Medida	R	Medida	R	Medida	R	Medida	
1	Corte e dobra		0		X		0		0		0		
2	Amarração		X		0		X		X		0	X	
3	Quantidade		0		0		0		0		0		
4	Posicionamento		0		0		0		0		0		
Legenda		Item ainda não inspecionado		Item aprovado		Item reprovado		Item aprovado após reinspeção					
		Em branco		O		X		⊙					
Observação quanto ao preenchimento		O campo "R" deve ser preenchido com os resultados conforme estabelece legenda acima e o campo "Medida" será preenchido com os desvios encontrados através de equipamento de medição. Caso seja reprovado, o mesmo será reinspecionado. Se durante a reinspeção houver reprovação novamente, deverá ser comunicado tal fato ao Engenheiro e/ou Gerente de Engenharia para as devidas providências. Os itens de inspeção estão detalhados no PEIS 05.2											
Item	Data	Descrição do problema				Solução proposta (Disposição)				Data (Reinspeção)			
1	13/07/2022	Comprimento e corte dos vergalhões incompatíveis com o projeto				Ajustar o corte conforme o projeto e substituir os vergalhões de tamanho inferior às especificações do projeto				24/10/22			
-	-												
3	19/07/2022	Quantidade de vergalhões e bitolas incompatíveis com o projeto				Adequar os vergalhões bitolas e substituir as bitolas inferiores às especificações do projeto				24/10/22			
-	-												
2	24/10/22	As armaduras estão em contato com as formas				Adicionar espacadores				24/10/22			

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Figura 16 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 01: Compactação de aterro

Registro de Inspeção de Serviço - 01										Versão: 03 Anexo: 1 - PEIS 01 Data: 16/08/2021						
Compactação de aterro																
Obra:		Local de Inspeção:				Engenheiro(a) da obra:			Data de Abertura do RIS							
		LAJE SUBPRESSÃO							19/08/2021							
Executor (Próprio ou Terceirizado): PRÓPRIO		Responsável pela inspeção							Data de Fechamento do RIS							
									25/08/2021							
Ítem de Inspeção		Método de Inspeção	Toler.	Setor										Equipamento de Medição		
				R	Medida	R	Medida	R	Medida	R	Medida	R	Medida		R	Medida
1	Espalhamento	Verificar se o material está sendo espalhado em camadas com altura correta	Até 20 cm		31cm		32cm		18cm		15cm		15cm		4cm	JMA-39
2	Compactação	Verificar se o material está sendo compactado manualmente e/ou mecanicamente e se utilizam água para melhorar o grau de compactação (se necessário)														
Legenda		Item ainda não inspecionado		Item aprovado		Item reprovado		Item aprovado após reinspeção								
		Em branco		O				⊗								
Observação quanto ao preenchimento		O campo "R" deve ser preenchido com os resultados conforme estabeleça legenda acima e o campo "Medida" será preenchido com os desvios encontrados através de equipamento de medição. Caso seja reprovado, o mesmo será reinspecionado. Se durante a reinspeção houver reprovação novamente, será comunicado ao Gestor(a) da Qualidade e Gerente de Engenharia para possível abertura de RNC. Os ítems de inspeção estão detalhados no PEIS 01.														
Item	Data	Descrição do problema				Solução proposta (Disposição)				Data (Reinspeção)						
1	20/08/2021	CAMADAS COM A ESPESURA MAIOR DO QUE A TOLERÂNCIA DE 20cm.				ESPALHAM CAMADAS RESPEITANDO A TOLERÂNCIA DE ATÉ 20cm.				20/08/2021						
-	-															

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

No exemplo constante nas Figuras 17 a 20, demonstram-se RIS's no primeiro formato virtual, constituído pelas mesmas características do anterior, porém com a possibilidade de inserção de fotos para melhor evidenciação das não-conformidades, assim como a abertura de caixas de diálogo específicas para a descrição de ações imediatas, feitas pelo responsável pela inspeção no momento de identificação do problema, e de ações corretivas adotadas após verificação dos serviços reparadores executados.

Figura 17 – Exemplo de itens não-conformes no RIS 24.1: Instalações elétricas

Código	Obra	Documento	Responsável
1578	[REDACTED]	RIS RIS 24.1 (Anexo 2) - 3 - Instalações elétricas	[REDACTED]
Data Inspeção	Local	SubLocal	Amostragem
29/05/2023	Pav 7	Apt 710	

Itens da Inspeção

Não conformes

1578.1		Eletrodutos e caixas de passagem (PAREDE) ... Há pontos acima da altura p...	07/09/2023 09:29:38	▼
1578.2		Eletrodutos e caixas de passagem (LAJE) - ... O encaminhamento dos eletro...	07/09/2023 09:27:01	▼

Fonte: *QuizQuality*, 2024.

Figura 18 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 24.1: Instalações elétricas

1578.2



Eletrodutos e caixas de passagem (LAJE) - ... O encaminhamento dos eletro...

Info! Foi gerada uma reinspeção desta não conformidade.

Problema

O encaminhamento dos eletrodutos não segue o projetado.

Ação Imediata

Foi solicitada a elaboração de um as built.

Data Ação Imediata

16/06/2023

Ação Corretiva / Observação

Após análise da engenharia encabeçada pelo engenheiro, verificou-se uma otimização na infra da instalação elétrica. Com isso, fora adotado o layout existente, garantindo então a manutenção das prerrogativas de norma técnica, não comprometimento do sistema elétrico, redução de custo, redução de impacto ambiental (menor consumo de material) e não denegrindo a qualidade da instalação. Sendo apenas necessária a atualização de projeto elétrico (As built).

Data da foto: 16/06/2023



Q ← →

Fonte: QuizQuality, 2024.

Figura 19 – Exemplo de item não-conforme no RIS 17.1: Execução de impermeabilização

Código	Obra		Documento	Responsável
1788			RIS RIS 17.1 - 03 - Execução de impermeabilização com argamassa polimérica	
Data inspeção	Local	SubLocal	Amostragem	
06/07/2023	Pav 7	Apt 703		    
Itens da Inspeção				Não conformes
1788.1		Limpeza - Ver dica (?)	10/07/2023 09:34:22 	Conforme N/A Não Conforme
1788.2		Substrato - Ver dica (?)	10/07/2023 09:35:01 	Conforme N/A Não Conforme
1788.3	 	Demãos - Ver dica (?)	10/07/2023 09:35:14 	Conforme N/A Não Conforme
1788.4	 	Tela de poliéster - Ver dica (?)	10/07/2023 09:35:53 	Conforme N/A Não Conforme
1788.5	 	Teste de estanqueidade - Ver dica (?) Foi detectada a presença de...	Concessão	07/09/2023 10:52:59 

Fonte: QuizQuality, 2024.

Figura 20 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 17.1: Execução de impermeabilização

1788.5 **Teste de estanqueidade - Ver dica (?)** Foi detectada a presença de... **Concessão** 07/09/2023 10:52:59

Problema
Foi detectada a presença de vazamento no banheiro social observável pela foto anexada

Ação Imediata
Foi necessário refazer a impermeabilização e o grauteamento da tubulação do ponto sanitário onde foi identificado o vazamento no banheiro

Data Ação Imediata
27/07/2023

Data da foto: 28/07/2023

Justificativa de concessão
Teste de estanqueidade na tubulação a ser executada no termino do serviço
Engenheiro - [redacted] 07/09/2023

Ação Corretiva / Observação
Foram refeitas a impermeabilização e o grauteamento da tubulação do ponto sanitário, atendendo-se as especificações de execução de serviço previstas no PEIS 17.1

Fonte: QuizQuality, 2024.

Por fim, as Figuras 21 a 24 apresentam exemplos de RISs no formato virtual atual, composto pelos mesmos elementos do seu modelo antecessor. De modo mais completo, é visto que para os itens de inspeção também são elencadas descrições que ditam as intervenções a serem feitas pelo responsável da qualidade do serviço, forçando-o a aplicar ações imediatas e de reinspeção para garantir a correção da não-conformidade.

Figura 21 – Exemplo de item não-conforme no RIS 14: Execução de revestimento cerâmico de piso

Assentamento: Verificar se o cordão de argamassa está sendo respeitado e a dupla colagem sendo executada (quando necessário)

25/08/2023 15:01 [redacted] **Após correção**
Conforme 1 0 1

Ações imediatas
 [redacted] 25/08/2023 às 15:11 **Visualizar**
Foi solicitado o reassentamento adequado

Evidências

Fonte: InMeta, 2024.

Figura 22 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 14: Execução de revestimento cerâmico de piso

Ação imediata

Prioridade: Média

Responsável:

Obra:

Local: Pavimento Tipo 3 - Circulação

Serviço: RIS 14 - Execução de Revestimento de Piso Interno em Cerâmica

Assentamento: Verificar se o cordão de argamassa está sendo respeitado e a dupla colagem sendo executada (quando necessário)

Ação imediata

Foi solicitado o reassentamento adequado

Agente causador

Por um leve defeito da peça (empenamento) e falta de argamassa suficiente, os cordões não tiveram bom esmagamento

Solução adotada

18 de setembro de 2024 - 18:45

Foram reassentadas as peças inconformes com adição de argamassa para fazer com que os cordões fosse quebrados corretamente

Fonte: InMeta, 2024.

Figura 23 – Exemplo de item não-conforme no RIS 11: Execução de revestimento cerâmico de parede

Rejuntamento: Verificar o intervalo mínimo de 72 horas para iniciar o rejuntamento, observar a homogeneidade do preenchimento e o acabamento final obtido

18/08/2023 08:38

Após correção

Conforme

1

0

5

Ações imediatas

16/05/2024 às 07:37

Visualizar

Será solicitada a remoção das peças inconformes para garantir um rejunte e acabamento final adequado

Evidências

Fonte: InMeta, 2024.

Figura 24 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIS 11: Execução de revestimento cerâmico de parede

Ação imediata

Prioridade: Média

Responsável:

Obra:

Local: Pavimento Tipo 7 - Apartamento 711

Serviço: RIS 11 - Execução de Revestimento Interno de Paredes em Cerâmica

Rejuntamento: Verificar o intervalo mínimo de 72 horas para iniciar o rejuntamento, observar a homogeneidade do preenchimento e o acabamento final obtido

Ação imediata

Será solicitada a remoção das peças inconformes para garantir um rejunte e acabamento final adequado

Agente causador

Foi observada a presença de quebras nas laterais das peças devido a limpeza incorreta das juntas para o rejuntamento

Solução adotada

16 de maio de 2024 - 07:37

Foram feitas as substituições das peças quebradas, corrigindo o problema

Fonte: InMeta, 2024.

5.2.2 OBRA A – Registros de Inspeção de Materiais (RIMs)

No âmbito do controle de materiais, os procedimentos se apresentam de maneira semelhante em todos os casos, adicionando ainda orientações para aquisição, recebimento e aceitação dos insumos, bem como para armazenamento e identificação dos mesmos. Exemplos de PEMs são apresentados pelas Figuras 25, 26 e 27:

Figura 25 - Exemplo de descrição do PEM 14: Placa de gesso

3. ORIENTAÇÕES PARA AQUISIÇÃO • Especificar a quantidade, tipos e dimensões\; • Exemplo: 1.000 placas de gesso para forro, 60 cm x 60 cm. 4. DETERMINAÇÃO DOS LOTES • Cada carga de caminhão será considerada um lote para efeito de inspeção na obra. 5. VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO 5.1. Verificação visual • Verificar se as placas não apresentam manchas, trincas, quebras, empenas ou outros problemas que inviabilizem a sua utilização. 5.2. Quantidade • Todo o lote deverá ser contado; • Separar uma amostra de 5 placas escolhidos, aleatoriamente, para verificação com relação às dimensões e planicidade das faces. 5.3. Dimensões • Verificar as dimensões conforme especificação da ordem de compra, sendo permitido uma tolerância de ± 3 mm. 5.4. Planicidade das faces • Utilizar uma régua de alumínio, encostando-as na superfície da placa de gesso, em suas duas diagonais, para verificar sua planicidade aceitando-se desvio de, no máximo, 2 mm.	
---	--

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Figura 26 – Exemplo de descrição do PEM 18: Kit porta pronta

6. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO 6.1. Verificação visual • Os kits porta pronta que não forem aprovados no ato da inspeção serão devolvidos ao fabricante, a devolução será registrada no RIM e informada ao setor de suprimentos. No caso da espécie de madeira não ser compatível com a ordem de compra, todo o lote deverá ser rejeitado. 6.2. Quantidade • A diferença entre a quantidade comprada e a efetivamente aprovada pelos critérios de inspeção deverá constar no RIM e o responsável pelo recebimento deverá informar a diferença ao setor de suprimentos. 6.3. Dimensões • O lote será aceito se, no mínimo, 4 dos 5 kits porta pronta apresentarem dimensões dentro do tolerado. 6.4. Planicidade das faces • O lote será aceito se, no mínimo, 4 dos 5 kits porta pronta apresentarem flechas com desvio dentro do tolerado.	
--	--

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Figura 27 – Exemplo de descrição do PEM 09: Bloco cerâmico para alvenaria de vedação

7. ORIENTAÇÕES PARA ARMAZENAMENTO E IDENTIFICAÇÃO

Os blocos devem ser armazenados em pilhas não superiores a 2 m de altura e, de preferência, próximas ao local de transporte vertical ou de uso. Não estocar os blocos em local sujeito à umidade excessiva ou optar por aplicar lona sobre o material em dias de chuvas;

No caso de armazenamento sobre lajes, verificar a capacidade para evitar sobrecarga;

As situações eventuais que necessitem de identificação devem obedecer a classificação representada e descrita abaixo:

Não inspecionado

Quando por algum motivo, as especificações exigidas do material não tenham sido inspecionadas. Este material não poderá ser utilizado enquanto não for liberado pelo engenheiro;

Impróprio para o uso

No caso do material controlado não atender à algum ensaio específico se optará pela não utilização do material;

Propriedade do cliente

Material de cliente deve ser identificado através da unidade e o tipo de material;

Não liberado para uso

No caso de estoque de materiais oriundos de obras concluídas.

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Em relação aos registros de inspeção, diferentemente do que aconteceu com os RIS’s, foram encontrados exemplos de não-conformidades apenas em RIMs do formato virtual corrente. Tal modelo, assim como nos exemplos anteriores, concatena as informações contidas nos procedimentos e instaura o sistema similar de controle e tratamento dos problemas nos materiais controlados, o qual, nesse contexto, consiste no acionamento do setor de suprimentos da empresa (responsável pela aquisição dos materiais das obras) e no informe ao fornecedor acerca das não-conformidades ocorridas no ato de recebimento para que possíveis erros na aquisição sejam mitigados e para a definição da forma de correção dos impasses, como devoluções ou substituições adequadas dos materiais. As Figuras 28 a 31 ilustram o descrito:

Figura 28 – Exemplo de descrição do RIM 11: Placa Cerâmica

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE MATERIAIS

DADOS DA INSPEÇÃO

MÓDULO: Materiais

DATA: 21/09/2023 10:11:16

ID: 62

MATERIAL: Placa cerâmica

OBRA:

MODELO: RIM 11 - Placa Cerâmica (Revisão: 03 Data: 16/08/2021)

AVALIADOR:

INSPEÇÃO

Fornecedor

R: Portobello S/A

Data prevista para entrega

R: 30/09/2023 00:00:00

Nº da ordem de compra / Nº de contrato

R: 35823

Fonte: InMeta, 2024.

Figura 29 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIM 11: Placa Cerâmica

O material apresenta especificação conforme a ordem de compra

Conforme

“- Porcelanato esmaltado, 120 cm x 120 cm, retificado, natural, Oh! Take Mountain, Portobello.”

A amostra de 5 placas cerâmicas, de fabricação do mesmo lote do fornecedor, apresenta diferença de tonalidade das placas entre si

Conforme



As placas cerâmicas encontram-se isentas de trincas, quebras, não uniformidade de cor e tonalidade? (verificação durante o descarrego)

Não conforme

“Durante o descarrego foi verificado 5 caixas quebradas.”

Fonte: InMeta, 2024.

Figura 30 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIM 25: Tubos e Conexões

A quantidade de material pode ser recebida

Não conforme

“25 - Joelho 90° de PVC soldável com bucha de latão para água fria, 25 mm x 1/2”
Amanco
”

“OBS: Foram devolvidos ao fornecedor no ato da entrega 25 unidades de Tubo de PVC soldável para água fria, DN 25mm. Pois veio da marca Plastubos e compramos da Marca Amanco conforme a ordem de compras.”

O material apresenta especificação conforme a ordem de compra

Conforme

“Joelho 90° de PVC soldável com bucha de latão para água fria, 25 mm x 1/2”
Amanco ”

O material apresenta cor uniforme e seção regular (sem achatamentos ou deformações)

Conforme



Fonte: InMeta, 2024.

Figura 31 – Exemplo detalhado de não-conformidade no RIM 20: Esquadria de Alumínio

O material apresenta especificação conforme a ordem de compra (dimensões, tipo)

Não conforme

"Não.

Romaneio não vinheram especificando dimensões.

"

O material se apresenta sem partes amassadas, riscos, manchas ou outras deformações

Conforme

"SIM."



Fonte: InMeta, 2024.

5.2.3 OBRA A – Relatórios de Não-Conformidade (RNCs)

Dos Relatórios de Não-Conformidades (RNCs) encontrados referentes às auditorias realizadas desde o início da obra, verificou-se o exercício do mesmo tipo de processo para identificação, descrição e elaboração de plano de ações corretivas da não-conformidades verificadas.

Entretanto, diferentemente com o que acontece nos registros de inspeção analisados anteriormente, nos quais o tratamento de não-conformidades, por sua natureza e necessidade, é realizado de modo mais imediato e controlado nas atividades diárias de inspeções da obra, não foram constatadas ou encontradas informações claras que confirmassem a aplicação real dos planos de ação previstos nos relatórios demonstrados nas Figuras 32 a 34, contrariando a ideia de Juran e Gryna (1991) de que a qualidade deve ser planejada e as causas das não-conformidades devem ser tratadas sistematicamente, evitando apenas a prática da inspeção.

Essa concepção se faz ainda mais necessária quando se leva em consideração que os RNCs, pela sua significância para a validação e certificação da empresa quanto à eficácia de seu SGQ, se caracterizam mais especificamente por investigar lacunas e não-conformidades mais complexas nos procedimentos da gestão da qualidade da obra, como ausência de documentos, incoerências entre o descrito nos procedimentos e o observado *in loco*, falta de evidências de análises feitas pelos gestores acerca de indicadores e resultados da qualidade, entre outros problemas identificados à luz das normas e regulamentos que regem os processos de auditoria e de certificação da qualidade no cenário atual da construção civil, como o mencionado Regimento Geral do SiAC 2021, do PBQP-H.

Por tais fatos, salienta-se que para não-conformidades geradas pelas auditorias da qualidade, não basta apenas que a alta administração do SGQ (responsável imediata pelas mesmas) faça promessas de qualidade sem a concreta e registrada implementação da cultura de melhoria contínua, devendo os gestores liderarem a empresa construtora e os seus funcionários pelo exemplo exercido (Deming, 2000).

Figura 32 – Exemplo de não-conformidade em procedimentos de inspeção no RNC de auditoria externa

MODELO DE PLANO DE AÇÃO CORRETIVA – PAC		Pag.: de
1 Organização: [Redacted] N° Processo: (ver etiqueta do relatório MXXXXX) M06966 Site Envolvido: (quando necessário) [Redacted] Data da Auditoria: 18 e 19/10/2021		
2	☐ Não Conformidade Maior ☒ Não Conformidade Menor ☐ Oportunidade de Melhoria	N° 4 Requisito: Requisito: Requisito:
3	Descrição da Não Conformidade Maior / Não Conformidade Menor / Oportunidade de Melhoria: (cópia idêntica ao descrito no relatório de auditoria) Não evidenciado registro gerado que assegurem saídas que não estejam conforme com seus requisitos sejam identificados e controlados	
4	Ação imediata (Disposições/Correções): Revisar os procedimentos de inspeção de serviços (RIS) melhor descrevendo a sistemática em caso de reinspeção	
5	Descrição da Causa Raiz (Vide anexo): Falha na elaboração dos procedimentos de inspeção de serviços (RIS), ao designar apenas a gestora da Qualidade e o gerente de Engenharia como responsáveis por abrir RNC's relativas à serviços	
6	Definição da Ação Corretiva (com objetivo de eliminação de causa raiz): Designar e treinar os gestores de cada processo da empresa, há tratadarem as não conformidades identificadas, inclusive com abertura de relatórios de não conformidade Prazo: Dois semanas Responsável: [Redacted]	

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Figura 33 – Exemplo de não-conformidade em registro de inspeção no RNC de auditoria externa

MODELO DE PLANO DE AÇÃO CORRETIVA – PAC			Pag.: de
1	Organização: [Redacted] Nº Processo: (ver etiqueta do relatório) MXXXXX) M06966 Site Envolvido: (quando necessário) [Redacted]	Data da Auditoria: 30 e 31/10/2021	
2	() Não Conformidade Maior (X) Não Conformidade Menor () Oportunidade de Melhoria	Nº 6 Requisito: Requisito: Requisito:	
3	Descrição da Não Conformidade Maior / Não Conformidade Menor / Oportunidade de Melhoria: (cópia idêntica ao descrito no relatório de auditoria) RIM 09- Bloco cerâmico estabelece quantidade de amostra em desacordo com item 5.1 e 7.3 da norma NBR 55.270/17 bloco cerâmico		
4	Ação Imediata (Disposições/Correções): Revisar o procedimento de inspeção de Bloco Cerâmico		
5	Descrição da Causa Raiz (Vide anexo): Não consultar a norma técnica vigente para revisão do PEM 09- Bloco Cerâmico		
6	Definição da Ação Corretiva (com objetivo de eliminação de causa raiz): Revisar os procedimentos PEIS e PEM's consultando as respectivas normas técnicas vigentes Prazo: 2 meses Responsável: [Redacted]		
(Nota Importante) A avaliação do Plano de Ação Corretiva será realizada pelo Auditor. A organização deverá responder adequadamente os campos acima. Eventuais inconsistências nas respostas do PAC, poderão atrasar na finalização do processo de certificação, recertificação ou manutenção da certificação.			

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Figura 34 – Exemplo de não-conformidade em indicadores da qualidade no RNC de auditoria externa

Relatório de Não Conformidades				Versão: 04 Anexo 1 - PS 11 Data: 08/11/2021	
DATA: 14/09/2023 RNC Nº 02					
Setor/processo de ocorrência: Execução de obra					
DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE: Descrever com detalhes o evento que requer a ação. Não evidenciada análise crítica dos resultados dos indicadores de Sustentabilidade do Canteiro de Obra(IQ's 10, 11, 12), apresentados do período de outubro/22 a agosto/23, e respectivos planos de ação pertinentes, sobretudo no que se refere ao não atendimento das respectivas metas(ex: consumo de energia elétrica e água). Da mesma forma, não há evidência de análise crítica dos resultados do IQ 13 - % Aprovação de Serviços na Inspeção relativos ao período de outubro/22 a maio/23, e respectivos planos de ação pertinentes, sobretudo no que se refere ao não atendimento da meta≥80%, contrariando o requisito 6.2.1 do siac 2021.					
A não conformidade abrange/afeta outro setores ou processos?	Sim (x) Não ()	Quais?	Financeiro, SESMT (conscientização), Execução de obra	Tipo de ação necessária:	() Correção (x) Ação corretiva
CORREÇÃO/DISPOSIÇÃO (Descrever a ação imediata e como fazer para conter a não conformidade) 1. Realizar análise crítica dos resultados dos indicadores de sustentabilidade do canteiro de obra, obtidos no período de outubro de 2022 a agosto de 2023. 2. Realizar análise crítica dos resultados dos indicadores de relativos a execução dos serviços de obra, individualmente, obtidos no período de outubro de 2022 a agosto de 2023. Prazo previsto para implementação: 1 semana Responsável: Alysson Cunha Setor: Execução de obra Realizado: _____					
INVESTIGAÇÃO DA CAUSA PROVÁVEL: (Identificar as possíveis causas e determinar a causa principal - Usar os cinco porquês. Deve ser preenchido em consenso com os envolvidos na situação) Orientação para análise da causa: Procure dar mais detalhes sobre a causa apontada Verifique se a documentação do SGQ esta assegurando o entendimento dos usuarios. Questões sobre planejamento, treinamento, condições de trabalho, disponibilidade de recursos, necessidade de alteração de algum documento e variabilidade do processo devem ser considerados durante a análise das causas. Ausência de rotina pré estabelecida para acompanhamento dos resultados dos indicadores relativos à execução de obra.					
AÇÃO CORRETIVA (Descrever a(s) ação(ões) para eliminar as causas da não conformidade e consequentemente minimizar a recorrência destas. 1. Realizar análise crítica relativa aos indicadores sempre na primeira semana do mês subsequente considerando - se os resultados coletados do mês anterior. 2. Apresentar resultados consolidados e analisados à direção, mensalmente, sempre na segunda quinta feira do mês.					

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

5.2.4 OBRA B – Registros de Assistência Técnica

Em se tratando da OBRA B, apesar dos poucos registros encontrados de assistência pós-entrega, os mesmos foram suficientes para esclarecer a forma de atendimento da construtora às solicitações feitas pelos usuários do empreendimento.

Em um processo também análogo ao observado nos tipos de registros da OBRA A, o tratamento das manifestações pós-obra desmembra-se nos seguintes passos, exemplificados em seguida pelas Figuras 35 a 40:

- i. Descrição da solicitação: Passo representado pelo documento de Solicitação onde são anotadas pelo responsável técnico do setor (Engenheiro ou Assistente/Técnico em Engenharia), todas as considerações acerca da situação encontrada e das queixas dos solicitantes, anexando evidências e comprovações de observações *in loco* dos problemas, como registros fotográficos.

Figura 35 – Exemplo de solicitação em registro de assistência técnica pós-entrega

Solicitação de Assistência Técnica Pós-Entrega	
Nome do Solicitante:	[Redacted]
Data da Solicitação:	06/12/2019
Telefone:	[Redacted]
E-mail:	[Redacted]
Empreendimento:	[Redacted]
Unidade / Área Comum:	Lóten Comum
DESCRIÇÃO (Deve ser registrado pelo Auxiliar Administrativo)	
O síndico faz queixa de infiltração na área gourmet e salão de festas, além de pedras saltando na área da piscina.	

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

- ii. Julgamento da solicitação: Passo no qual a solicitação é considerada como “procedente” ou “improcedente”. A depender da avaliação das causas do problema, feita segundo averiguação do responsável técnico com base nas garantias concedidas pela construtora, deve-se justificar a decisão em caso de improcedência.

Figura 36 – Exemplo de solicitação improcedente em registro de assistência técnica pós-entrega

Solicitação de Assistência Técnica Pós-Entrega	
Nome do Solicitante:	[Redacted]
Data da Solicitação	06/12/2019
Telefone:	[Redacted]
E-mail:	
Empreendimento:	[Redacted]
Unidade / Área Comum:	Apto - 602
DESCRIÇÃO (Deve ser registrado pelo Auxiliar Administrativo):	
A Cliente faz queixa de retorno de água na tubulação de esgoto da máquina de lavar louça.	

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Figura 37 – Exemplo de justificativa de improcedência em registro de assistência técnica pós-entrega

OBSERVAÇÕES:	
Detectado que a mangueira da máquina de lavar louça está com um furo.	
Ciente em	13 / 12 / 19
[Redacted Signature]	
Gerente de Engenharia / Engenheiro	
JULGAMENTO DA SOLICITAÇÃO:	
☐ Procedente ☒ Improcedente	
[Redacted Signature]	
Engenheiro Civil / Responsável	
JUSTIFICATIVA: (Preenchimento obrigatório caso a solicitação for julgada improcedente)	
Foi detectado um furo na mangueira da máquina de lavar louça, mas a mangueira é extrínseca da máquina de lavar louça.	

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

Figura 38 – Exemplo de solicitação procedente em registro de assistência técnica pós-entrega

OBSERVAÇÕES:	
Foi detectado uma quebra a um tranco na conexão e no tubo na parede, posicionada no shaft / Selo apt: 602.	
Ciente em	06 / 12 / 2019
[Redacted Signature]	
Gerente de Engenharia /	
JULGAMENTO DA SOLICITAÇÃO:	
☒ Procedente ☐ Improcedente	
[Redacted Signature]	
Engenheiro Civil / Responsável	
JUSTIFICATIVA: (Preenchimento obrigatório caso a solicitação for julgada improcedente)	
[Redacted Signature]	

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

- iii. Descrição dos serviços a serem executados: Passo representado pelo documento de Ordem de Serviço, em que, em caso de solicitação procedente, discorre-se sobre as ações corretivas técnicas a serem tomadas de acordo com o tipo de não-conformidade detectada, sendo feita a indicação dos materiais utilizados, bem como os custos pertencentes à construtora relativos à realização das reparações.

Figura 39 – Exemplo de ordem de serviço em registro de assistência técnica pós-entrega

Ordem de Serviço de Assistência Técnica Pós-Entrega	
Empreendimento:	
Unidade/Área Comum:	Unidade Comum
Solicitante:	
Telefone/ e-mail:	
DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS:	
Fazer abertura do gesso e realizar a revisão da parte hidráulica na área gourmet e sala de festas e realizar a troca das peças trincadas (31)	
CUSTOS ADICIONAIS:	
Custo Relativo a Mão de Obra:	R\$ 1300,00
Custo Relativo a Material:	R\$ 170,00
Custo total da execução do serviço:	R\$ 300,00

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

- iv. Avaliação do usuário: Importante momento representado pelo Termo de Recebimento dos serviços em que se extrai o grau de satisfação do cliente externo para com os serviços de assistência técnica prestados, visando a avaliação de diferentes aspectos do atendimento e o estabelecimento de uma linha de diálogo entre usuário e empresa, necessária para a sensível etapa de utilização da edificação.

Figura 40 – Exemplo de termo de recebimento em registro de assistência técnica pós-entrega

TERMO DE RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA PÓS-ENTREGA			
EMPREENHIMENTO: [REDACTED]			
UNIDADE/PAVIMENTO: <u>Linha 8</u>			
Pelo presente termo, aceito os serviços prestados pela Construtora Litoral para as correções das falhas apontadas, nada mais tendo a reclamar sobre os mesmos.			
João Pessoa, <u>11</u> de <u>FEVEREIRO</u> de 20 <u>20</u>			
[REDACTED] Nome do Proprietário			
Avaliação dos serviços de Assistência Técnica			
	ÓTIMO	BOM	FRACO
Atendimento	☒		
Qualidade no serviço prestado	☒		
Comportamento de equipe operacional	☒		
Tempo para solução dos problemas	☒		
Limpeza	☒		

Fonte: Arquivo da construtora, 2024.

5.3 RECOMENDAÇÕES A PARTIR DAS ANÁLISES

Baseando-se nos resultados dos questionários obtidos das opiniões de todos os entrevistados e considerando o cerne do trabalho, o qual visa o estudo dos impactos e estratégias no combate das manifestações pós-obra derivadas de não-conformidades das obras, elencou-se proposições que poderão fazer parte de uma melhoria sistêmica dos processos da gestão da qualidade das obras e empresa construtora abordadas, servindo como resposta às principais lacunas apontadas pelos indivíduos participantes do estudo.

No que compete às estratégias que facilitariam a prevenção de manifestações e a gestão de manutenções de modo geral na etapa de pós-obra, amparando-se no que Silva (2021) conclui sobre ganhos qualitativos e quantitativos através da análise de registros e documentação com histórico das ações corretivas, pontos críticos de ocorrência de não-conformidades e resultados

obtidos das medidas corretivas, é de bom tom sugerir que os registros de não-conformidades, especialmente os Registros de Inspeção de Serviço (RIS's), sejam aproveitados de forma direta nos procedimentos de assistência técnica pós-entrega das obras, sendo disponibilizados à gestão dos condomínios e aos usuários das propriedades como meio de facilitar o entendimento e melhor forma de tratamento das causas e impactos dos problemas que por ventura se apresentem durante os anos de utilização dos empreendimentos, aumentando a eficiência do planejamento pós-obra e ajudando a otimizar os custos nessa fase, os quais, como visto anteriormente, tendem a ser mais onerosos. Além de conferir arcabouço técnico para as equipes de assistência e gestão das manutenções, tal forma de utilização dos registros ainda irá contribuir para uma melhor aproximação entre empresa e cliente, traduzida em transparência e maior responsabilidade pela qualidade, o que gerará o sentimento claro de satisfação dos usuários para com seus requisitos e uma boa imagem para a construtora (Pinheiro e Crivelaro, 2014).

Com respeito ao que foi apontado em relação a frequência e causas das não-conformidades corriqueiras das obras, bem como em relação à eficácia do SQG, é imprescindível, como discorre Mattos (2010), que planejamento e controle sejam focos centrais da organização para o incremento de produtividade e qualidade nos canteiros de obras. Assim, a adoção de planos de auditorias que envolvam uma maior frequência de controle interno é de notória necessidade para que, como discutido anteriormente, a qualidade não seja utilizada apenas como estratégia de marketing e como meio pragmático da obtenção obrigatória de certificações normativas, distorcendo o seu real objetivo. Com auditorias mais frequentes, podendo ser realizadas semestralmente, acompanhadas também de treinamentos internos com foco na execução de serviços para os executores próprios e terceirizados, de forma trimestral, por exemplo, maior seriam seus impactos na validação dos processos adotados pela empresa, bem como na qualidade dos seus produtos, contribuindo com a redução das não-conformidades no canteiro e, conseqüentemente, na etapa de pós-obra da mesma construção.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Gestão da Qualidade como hoje se conhece no contexto da construção civil e, em particular, nos canteiros de obras de edificações verticais demonstra ter claro impacto sobre as empresas pertencentes a esse ramo da indústria, por meio da otimização dos seus processos e mudança de mentalidade nas suas políticas internas, o que gera positivo resultado nos seus produtos e sobretudo na satisfação dos seus clientes externos.

Dessa forma, a busca pela famosa “melhoria contínua” requerida pelas normas e programas da qualidade vigentes passa pelo devido entendimento do contexto organizacional em que se há de instalar o Sistema de Gestão da Qualidade, pela inserção de valores da qualidade nos núcleos e partes internas da organização e, principalmente, pelo aprendizado e ação com base em evidências providas das dificuldades e erros inerentes e combatidos durante todo o processo, o que é basicamente representado pelo Ciclo PDCA.

Nesse âmbito, parte crucial da incorporação eficaz e eficiente de um sistema como esse numa empresa construtora é o devido cuidado e gerenciamento do seu setor pós-obra, cada vez mais detentor de destaque e atenção no mercado da construção atualmente, tendo em vista o crescimento e evolução das exigências normativas e pessoais dos *stakeholders* envolvidos em toda a dinâmica mercadológica.

Com isso, tratar as não-conformidades, sejam elas relativas às fases de execução das edificações ou utilização, é dever primordial da empresa para que os impactos aos usuários finais e ao desempenho do seu produto sejam os mínimos possíveis. Tratamento esse que deve envolver não só as ações que corrijam pontualmente os problemas identificados, mas que compreendam maneiras sistêmicas de mitigação, assim como o adequado registro e documentação de tais operações para a constituição de um acervo técnico que sirva às etapas subsequentes da construção.

Desse modo, revisitadas as principais bibliografias encontradas acerca do assunto e realizados os procedimentos metodológicos para a chegada nos resultados apresentados, o trabalho em questão, por meio do direcionamento dos seus objetivos, pôde contribuir, através de esclarecimento e recomendação de otimização dos pontos positivos e negativos verificados, com a atual forma de gestão da qualidade, em particular os procedimentos de tratamento de não-conformidades em suas etapas de execução e pós-entrega, da empresa construtora e das suas obras estudadas.

Por meio de análise de respostas a questionários de membros envolvidos na construção e utilização das obras, bem como por via de análise dos diversos tipos de registros de não-

conformidades referentes à execução de serviços, ao controle de materiais e à assistência pós-entrega, o trabalho verificou lacunas e possibilidades de melhorias no modo de operação da empresa de lidar com a geração dos problemas de qualidade em suas obras, como as ocorrências raras de auditorias, a frequência significativa de não-conformidades e a falta de planejamento, como treinamentos mais constantes e a utilização do recurso de registros e relatórios de não-conformidades como parte de um plano de manutenção preventiva das obras. Além disso, porém, foram notadas evidências da evolução do entendimento de necessidade por qualidade, especialmente por parte dos operários da OBRA A estudada, assim como da existência consolidada de princípios, como o de padronização dos processos de verificação e tratamento imediato das não-conformidades por meios dos procedimentos e registros de inspeção de serviços e materiais também da OBRA A e o da forma de atendimento às solicitações de assistência técnica realizadas na OBRA B.

Em conclusão, relata-se que o trabalho cumpriu, na sua devida proporção e intenção, seu papel acadêmico de investigar a dinâmica e os aspectos práticos da Engenharia Civil e da Gestão da Qualidade no âmbito da construção de edificações verticais, ampliando o conhecimento acerca dos assuntos e trazendo ideias que podem ser aplicadas diretamente nos objetos de análise abordados, de forma empírica, e melhor estudados teoricamente em potenciais outras produções do gênero.

7 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Devido à indisponibilidade de maior tempo para investigação e aplicação, algumas ideias não puderam ser trazidas para a produção atual, mas que seriam bem-vindas em trabalhos futuros. Sendo assim, pode-se competir aos próximos estudos a investigação total dos problemas e não-conformidades de uma edificação já em estado de utilização, englobando desde sua etapa de concepção, através dos registros de qualidade da fase de execução e dos registros de atendimento de assistência técnica pós-obra, buscando identificar as causas das não-conformidades e gerar indicadores que relacionem ambos os tipos de problemas por característica de manifestação, por intermédio de ferramentas como o FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) ou a MCC (Manutenção Centrada em Confiabilidade) a fim de propagar, assim como pretendido neste trabalho, estratégias que contribuam para a otimização dos processos e para o avanço no desenvolvimento das metodologias de manutenção e prevenção de manifestações que envolvem a fase de pós-obra dos edifícios verticais.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9000: **Sistemas de gestão da qualidade** – Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, p. 59. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001: **Sistemas de gestão da qualidade** – Requisitos. Rio de Janeiro, p. 32. 2015.

CARPINETTI, Luiz Cesar R.; GEROLAMO, Mateus C. **Gestão da Qualidade ISO 9001: 2015**. Rio de Janeiro: Atlas, 2016. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597007046/>. Acesso em: 08 out. 2024.

CUPERTINO, Daniel.; BRANDSTETTER, Maria Carolina G. de O. **Proposição de ferramenta de gestão pós-obra a partir dos registros de solicitação de assistência técnica**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 243-265, out./dez. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/LrdhYnRw5MVQcBqDmLRVGms/?lang=pt>. Acesso em: 09 out. 2024.

DEMING, William E. **Out of the Crisis**. Cambridge: MIT Press, 2000.

DEMING, William. E. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

FEIGENBAUM, Armand V. **Controle da Qualidade Total**. São Paulo: Pearson Education, 1993.

FIGUEIREDO, Chenia R.; CAVALCANTI, Mariana S. C.; QUINTANILHA, Débora. S. A. (2024). **Gestão da qualidade segundo registros de assistência técnica em edifícios**. Revista Caderno Pedagógico, Curitiba, v. 21, n. 3, p. 01-26, 2024.

GOMEZ, José Luiz P. **Gestão de Pessoas na Indústria da Construção Civil** – Base para a Construção Sustentável – Um Estudo de caso. In Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – IX SEGeT, out/nov., 2009, Resende. Anais [...]. Resende: IX SEGeT, 2021. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos09/206_GESTAO_DE_PESSOAS_NA_INDUSTRIA_DA_CONSTRUCAO_CIVI_portela.pdf. Acesso em: 12 out. 2024.

ISHIKAWA, Kaoru. **What Is Total Quality Control? The Japanese Way**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985.

JANUZZI, Ulysses A.; VERCESI, Cristiane. **Sistema de gestão da qualidade na construção civil: um estudo a partir da experiência do PBQP-H junto às empresas construtoras da cidade de Londrina**. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v. 06, n. 03, p. 136-160, 2010. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/584>. Acesso em: 09 out. 2024.

JURAN, Joseph M.; GRZYNA, Frank M. **Controle da qualidade**. Componentes básicos da função qualidade. 4.ed. São Paulo, Makron/McGraw-Hill, 1991.

JURAN, Joseph M.; GRAYNA, Frank M. **Controle da qualidade**. Ciclo dos produtos: inspeção e teste. 4.ed. São Paulo, Makron/McGraw-Hill, 1992.

JURAN, Joseph. M. **Juran planejando para a qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1990.

LEONG, T. K.; ZAKUAN, N.; SAMAN, M. Z. M. **Quality Management Maintenance and Practices Technical and Non-Technical Approaches**. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Jakarta, Indonésia, v. 65, n. 3, p. 688-696, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812051701?via%3Dihub>. Acesso em: 09 out. 2024.

LIMA, Irê Silva. **Qualidade de vida no trabalho na construção de edificações: avaliando o nível de satisfação dos operários de empresas de pequeno porte**. 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/157935>. Acesso em: 12 out. 2024.

LIMA, Tomás. **ISO 9001 – Como aplicar na construção civil**. Sienge, [s.l.], 04 dez. 2018. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/iso-9001-como-aplicar-na-construcao-civil/>. Acesso em: 08 out. 2024.

LIMA, Tomás. **Tudo o que você precisa saber sobre a NBR 15575 [Atualizada]**. Sienge, [s.l.], 02 jan. 2024. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/o-que-e-nbr-15575/>. Acesso em: 08 out. 2024.

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

MA, Zhiliang. *et al.* **Construction quality management based on a collaborative system using BIM and indoor positioning**. *Automation in Construction*, [s.l.], v. 92, p. 35–45, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326743456_Construction_quality_management_based_on_a_collaborative_system_using_BIM_and_indoor_positioning. Acesso em: 09 out. 2024.

MELHADO, Silvio B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios**: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 1994. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/280044058_QUALIDADE_DO_PROJETO_NA_CONSTRUCAO_DE_EDIFICIOS_APLICACAO_AO_CASO_DAS_EMPRESAS_DE_INCORPORACAO_E_CONSTRUCAO. Acesso em: 12 out. 2024.

MELLO, André Villas B.; CARVALHO, Natalia Guedes de S. **Redução da não conformidade como planejamento para a melhoria de desempenho em uma fábrica no estado do Rio de Janeiro**. *Revista de Globalização, Competitividade e Governabilidade*, Boadilla del Monte, Espanha, v. 11, n. 3, set./dez., p. 38-57, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=511854480002>. Acesso em: 09 out. 2024.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (Brasília). Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat. Portaria nº 577 de 30 de março de 2021. **Regimento**

geral do sistema de avaliação de conformidade de empresas de serviços e obras da construção civil. Brasília: Secretaria nacional de habitação, 2021. Disponível em: <https://pbqp-h.mdr.gov.br/biblioteca/regimento-geral-siac/>. Acesso em: 09 out. 2024.

PALADINI, Edson P. **Gestão da Qualidade - Teoria e Prática.** 4. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597022032/>. Acesso em: 08 out. 2024.

PAULA, Daniel C.; RIBEIRO, Mariana F. A. **Plano de manutenção preventiva vinculado à tecnologia.** Trabalho de Perícia. In: XXI COBREAP – Vistoria e Técnica: Segurança da Sociedade, 2021, Goiânia. Anais [...]. Goiânia: IBAPE/GO, 2021. Disponível em: <https://ibape-go.com.br/2022/wp-content/uploads/2022/12/43-plano-de-manutencao-preventiva-vinculado-a-tecnologia.pdf>. Acesso em 09 out. 2024.

PBQP-H: guia completo para a qualificação de construtoras. **Mobuss Construção**, [s.l.], 24 ago. 2018. Disponível em: <https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/pbqp-h/>. Acesso em: 08 out. 2024.

PINHEIRO, Antonio Carlos da Fonseca B.; CRIVELARO, Marcos. **Qualidade na Construção Civil.** Rio de Janeiro: Érica, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536518787/>. Acesso em: 08 out. 2024.

PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (Brasil). **SiAC. Como se certificar.** In: PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (Brasil). [Brasília, DF]: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, [s.d.]. Disponível em: <https://pbqp-h.mdr.gov.br/o-pbqp-h/apresentacao/>. Acesso em: 08 out. 2024.

PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (Brasil). **SiAC. Introdução.** In: PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (Brasil). [Brasília, DF]: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, [s.d.]. Disponível em: <https://pbqp-h.mdr.gov.br/sistemas/siac/introducao/>. Acesso em: 08 out. 2024.

SAMPAIO, Andressa Dyalla de S.; ALCÂNTARA, Caio S.; CAMPOS, Vanessa R. **Análise do sistema de gestão da qualidade em três empresas da construção civil do Ceará.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2021. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2021. p. 1–8. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/sibragec/article/view/479>. Acesso em: 9 out. 2024.

SCHERMER, Nicolý. **Entenda como surgiu e como foi o processo da evolução do marketing até os dias atuais!** Conheça as etapas da Evolução Marketing desde antes do 1.0 até o 5.0, as características que compõem o seu desenvolvimento e como isso impacta a sua empresa! Voitto, [s.l.], 05 nov. 2021. Disponível em: <https://voitto.com.br/blog/artigo/evolucao-do-marketing>. Acesso em: 08 out. 2024.

SILVA, Alderglan T. **Não conformidades em projetos de construção civil**: Um estudo de caso no programa “Minha casa, minha vida”. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará. Instituto de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos, Belém, 2021.

SILVA, Cícera Adailza M. *et al.* **Gestão da qualidade na construção civil**: análise do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no habitat em Juazeiro do Norte, Ceará. *Research, Society and Development*, [s.l.], v. 9, n. 7, p. e983974962, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4962>. Acesso em: 09 out. 2024.

SILVA, F. F. da. **Gestão de pessoas na construção civil**: uma abordagem sob a ótica dos processos básicos da gestão de pessoas. Monografia (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2016. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/1280>. Acesso em 12 out. 2024.

SOUZA, Jonas Leonardo P.; KERN, Andrea P.; TUTIKIAN, Bernardo F. **Análise quantiquantitativa da norma de desempenho (NBR nº 15.575/2013) e principais desafios da implantação do nível superior em edificação residencial de multipavimentos**. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 13, n. 1, p. 127-144, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322889891_ANALISE_QUANTIQUANTITATIVA_DA_NORMA_DE_DESEMPENHO_NBR_N_155752013_E_PRINCIPAIS_DESAFIOS_DA_IMPLANTACAO_DO_NIVEL_SUPERIOR_EM_EDIFICACAO_RESIDENCIAL_DE_MULTIPAVIMENTOS. Acesso em 09 out. 2024.

SOUZA, Roberto de. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. 1997. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000929646>. Acesso em: 09 out. 2024.

TUDO que você precisa saber sobre a ISO 9001 aplicada ao setor da construção. **Mobuss Construção**, [s.l.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.mobussconstrucao.com.br/iso-9001-construcao/#mega1sec5>. Acesso em: 08 out. 2024.

WANBERG, John *et al.* **Relationship between construction safety and quality performance**. *Journal of Construction Engineering and Management*, [s.l.], v. 139, n. 10, 2013.

91º ENIC: Encontro debate O Futuro do Trabalho na Indústria. **Agência CBIC**. [s.l.], 16 mai. 2019. Disponível em: <https://cbic.org.br/91o-enic-encontro-debate-o-futuro-do-trabalho-na-industria/>. Acesso em: 12 out. 2024.

ANEXOS

ANEXO A – MODELO DE QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA ENTREVISTA COM GESTORES DA OBRA A

Questionário sobre Não-Conformidades na Gestão da Qualidade da Obra e Impactos no Pós-Entrega

Tema: Não-conformidades na gestão da qualidade da obra e impactos no pós-entrega

Público alvo: Setor gestor da obra (Engenheiro, técnico...)

Obra: _____

Data : _____

Link do questionário no Google Forms: <https://forms.gle/tH5zz8p11kwkpkZK6>

1. Qual é a sua função na obra?

- () Gestor de Projeto
- () Engenheiro
- () Técnico de Qualidade
- () Outro (especificar): _____

2. Com que frequência você observa não-conformidades na obra?

- () Muito frequentemente
- () Frequentemente
- () Ocasionalmente
- () Raramente
- () Nunca

3. Quais são as causas mais comuns das não-conformidades na sua percepção?

- () Falta de planejamento
- () Falta de treinamento da equipe
- () Materiais de baixa qualidade
- () Equipamentos inadequados
- () Pressão para cumprir prazos
- () Outros (especificar): _____

4. Como você avalia a eficácia do sistema atual de gestão da qualidade na obra?

- () Muito eficaz
- () Eficaz
- () Pouco eficaz
- () Ineficaz
- () Não sei avaliar

5. Com que frequência são realizadas auditorias internas para verificar a conformidade com os padrões de qualidade?

- () Regularmente (mensalmente)
- () Ocasionalmente (trimestralmente)
- () Raramente (anualmente)
- () Nunca

6. Quais métodos são utilizados para identificar e registrar não-conformidades na obra?

- () Inspeções visuais
- () Relatórios de não-conformidade
- () Auditorias internas
- () Feedback dos operários
- () Outros (especificar): _____

7. Após a identificação de uma não-conformidade, qual é o tempo médio para a implementação de ações corretivas?

- () Imediatamente
- () Em um dia
- () Em uma semana
- () Em um mês
- () Mais de um mês

8. Como você avalia a eficácia das ações corretivas implementadas para resolver as não-conformidades?

- () Muito eficazes
- () Eficazes

- () Pouco eficazes
- () Ineficazes
- () Não sei avaliar

9. Na sua opinião, quais são os principais impactos das não-conformidades na fase de pós-entrega da obra?

- () Aumento dos custos de manutenção
- () Redução da satisfação do cliente
- () Problemas estruturais
- () Danos à reputação da empresa
- () Outros (especificar): _____

10. Qual a frequência de treinamentos de qualidade oferecidos à equipe da obra?

- () Regularmente (mensalmente)
- () Ocasionalmente (trimestralmente)
- () Raramente (anualmente)
- () Nunca

11. Como você avalia a comunicação entre os diferentes níveis hierárquicos sobre questões de qualidade na obra?

- () Muito boa
- () Boa
- () Regular
- () Ruim
- () Muito ruim

12. Quais melhorias você sugere para reduzir as não-conformidades na obra?

- () Aumentar os treinamentos
- () Melhorar a comunicação
- () Utilizar materiais de melhor qualidade
- () Aumentar a frequência das auditorias
- () Outros (especificar): _____

13. Qual é a sua percepção sobre o impacto das não-conformidades na imagem da empresa perante os clientes?

- () Impacto muito negativo
- () Impacto negativo
- () Impacto neutro
- () Impacto positivo
- () Não sei avaliar

14. Você acredita que as não-conformidades poderiam ser prevenidas com um melhor planejamento inicial?

- () Sim
- () Não
- () Talvez
- () Não sei

15. Como você avalia a relação entre os prazos apertados e a ocorrência de não-conformidades?

- () Relação muito forte
- () Relação forte
- () Relação fraca
- () Não há relação
- () Não sei avaliar

16. Os registros de não-conformidades são utilizados para a manutenção preventiva e corretiva da edificação?

- () Sim, sempre
- () Sim, frequentemente
- () Às vezes
- () Raramente
- () Nunca

17. De que forma os registros de não-conformidades são utilizados para a manutenção da edificação?

- () Planejamento de manutenção preventiva
- () Planejamento de manutenção corretiva

- () Avaliação de desempenho da construção

- () Outros (especificar): _____

18. Os proprietários têm acesso aos registros de não-conformidades da edificação?

- () Sim, todos os registros

- () Sim, alguns registros

- () Não, nenhum registro

- () Não sei

19. De que forma os proprietários recebem acesso aos registros de não-conformidades?

- () Relatórios impressos

- () Relatórios digitais

- () Acesso a um sistema online

- () Apenas mediante solicitação

- () Não recebem acesso

**ANEXO B – MODELO DE QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA ENTREVISTA
COM OPERÁRIOS DA OBRA A**

**Questionário sobre Não-Conformidades na Gestão da Qualidade da Obra e Impactos no
Pós-Entrega**

Tema: Não-conformidades na gestão da qualidade da obra e impactos no pós-entrega

Público alvo: Operário

Função:.....

Obra: _____

Data : _____

1. Em sua opinião, com que frequência ocorrem não-conformidades na obra em que você trabalha?

- () Muito frequentemente
- () Frequentemente
- () Ocasionalmente
- () Raramente
- () Nunca

2. Quais são as principais causas das não-conformidades na obra, na sua experiência?

- () Falta de treinamento adequado
- () Falta de materiais de qualidade
- () Equipamentos inadequados
- () Falta de supervisão
- () Pressa para cumprir prazos

3. Com que frequência você recebe treinamento sobre as normas de qualidade da obra?

- () Regularmente (mensalmente)
- () Ocasionalmente (trimestralmente)
- () Raramente (anualmente)
- () Nunca

4. Como você avalia a comunicação sobre as normas de qualidade e procedimentos na obra?

- () Muito boa
- () Boa

- () Regular
- () Ruim
- () Muito ruim

5. Você se sente confortável em reportar uma não-conformidade ao seu supervisor?

- () Sim, sempre
- () Sim, na maioria das vezes
- () Às vezes
- () Raramente
- () Nunca

6. Após identificar uma não-conformidade, quanto tempo geralmente leva para que a questão seja resolvida?

- () Imediatamente
- () Em um dia
- () Em uma semana
- () Em um mês
- () Mais de um mês

7. Qual é o impacto mais comum das não-conformidades no trabalho diário dos operários?

- () Aumento do retrabalho
- () Atraso na entrega
- () Redução da segurança no trabalho
- () Baixa moral da equipe
- () Outros (especificar): _____

8. Após a entrega da obra, quais problemas você mais percebe que são resultado das não-conformidades?

- () Defeitos estruturais
- () Problemas com acabamentos
- () Falhas elétricas
- () Falhas hidráulicas
- () Outros

9. Quais medidas você acredita que ajudariam a reduzir as não-conformidades na obra?

- () Melhor treinamento
- () Melhor comunicação
- () Melhor supervisão
- () Uso de materiais de qualidade superior
- () Outros (especificar): _____

10. Como você avalia a eficácia das ações corretivas adotadas para resolver as não-conformidades na obra?

- () Muito eficazes
- () Eficazes
- () Pouco eficazes
- () Ineficazes
- () Não sei avaliar

11. Qual é a sua opinião sobre a importância da gestão da qualidade na construção civil?

- () Muito importante
- () Importante
- () Pouco importante
- () Não é importante
- () Não tenho opinião

12. Você já participou de reuniões para discutir as não-conformidades e suas soluções?

- () Sim, frequentemente
- () Sim, ocasionalmente
- () Sim, raramente
- () Nunca

13. Você acha que os problemas de qualidade afetam a imagem da empresa perante os clientes?

- () Sim, muito
- () Sim, um pouco
- () Não, não afetam
- () Não sei

**ANEXO C – MODELO DE QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA ENTREVISTA
COM SÍNDICO DA OBRA B**

**Questionário sobre Não-Conformidades na Gestão da Qualidade da Obra e Impactos no
Pós-Entrega**

Tema: Não-conformidades na gestão da qualidade da obra e impactos no pós-entrega Público
alvo: Síndico ou administrador das edificações (pós obra)

Obra: _____

Data : _____

Link do questionário no Google Forms: <https://forms.gle/JuVpCiNF8nuMgbep6>

1. Qual é a sua função no condomínio?

- () Síndico

- () Membro da equipe administrativa

- () Outro (especificar): _____

2. Desde a entrega da obra, com que frequência foram identificadas não-conformidades na edificação?

- () Muito frequentemente

- () Frequentemente

- () Ocasionalmente

- () Raramente

- () Nunca

3. Quais tipos de não-conformidades são mais comuns na edificação?

- () Problemas estruturais

- () Defeitos nos acabamentos

- () Falhas elétricas

- () Falhas hidráulicas

- () Problemas de impermeabilização

- () Outros (especificar): _____

4. Como você avalia a resposta da construtora às não-conformidades relatadas após a entrega da obra?

- () Muito rápida
- () Rápida
- () Moderada
- () Lenta
- () Muito lenta

5. As não-conformidades identificadas têm impacto significativo na satisfação dos moradores?

- () Sim, muito
- () Sim, moderadamente
- () Sim, pouco
- () Não
- () Não sei avaliar

6. Qual é o impacto financeiro das não-conformidades na gestão do condomínio?

- () Muito alto
- () Alto
- () Moderado
- () Baixo
- () Nenhum

7. Os registros de não-conformidades são utilizados para a manutenção preventiva e corretiva da edificação?

- () Sim, sempre
- () Sim, frequentemente
- () Às vezes
- () Raramente
- () Nunca

8. De que forma os registros de não-conformidades são utilizados na gestão da manutenção da edificação?

- () Planejamento de manutenção preventiva
- () Planejamento de manutenção corretiva
- () Avaliação de desempenho da construção
- () Outros (especificar): _____

9. A construtora forneceu acesso aos registros de não-conformidades após a entrega da obra?

- () Sim, todos os registros
- () Sim, alguns registros
- () Não, nenhum registro
- () Não sei

10. De que forma os registros de não-conformidades são disponibilizados para a administração do condomínio?

- () Relatórios impressos
- () Relatórios digitais
- () Acesso a um sistema online
- () Apenas mediante solicitação
- () Não são disponibilizados

11. Como você avalia a qualidade das informações fornecidas nos registros de não-conformidades?

- () Muito boa
- () Boa
- () Regular
- () Ruim
- () Muito ruim

12. As ações corretivas adotadas pela construtora foram eficazes na resolução das não-conformidades?

- () Muito eficazes
- () Eficazes
- () Pouco eficazes
- () Ineficazes
- () Não sei avaliar

13. Quais melhorias você sugere para o processo de gestão de não-conformidades no pós-entrega?

- () Melhoria na comunicação com a construtora

- () Maior transparência nos registros
- () Ações corretivas mais rápidas
- () Melhor planejamento de manutenção preventiva
- () Outros (especificar): _____

14. Você considera que a gestão de não-conformidades impacta na imagem do condomínio perante os moradores e visitantes?

- () Sim, muito
- () Sim, moderadamente
- () Sim, pouco
- () Não
- () Não sei avaliar

15. Quais foram os maiores desafios enfrentados na gestão das não-conformidades no pós-entrega da obra?

- () Comunicação com a construtora
- () Identificação de não-conformidades
- () Registro e documentação
- () Implementação de ações corretivas
- () Outros (especificar): _____