

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído

Raul Jorge Simões

QUALIDADE E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OPERACIONAIS:
As Boas Práticas da Alvenaria Estrutural

Belo Horizonte
2020

Raul Jorge Simões

**QUALIDADE E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OPERACIONAIS:
As Boas Práticas da Alvenaria Estrutural**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído do Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

Orientador(a): Danielle Meireles de Oliveira

Belo Horizonte
2020

S593q

Simões, Raul Jorge.

Qualidade e especificações técnicas e operacionais [recurso eletrônico] : as boas práticas da alvenaria estrutural / Raul Jorge Simões. – 2020.

1 recurso online (56 f. : il., color.) : pdf.

Orientadora: Danielle Meireles de Oliveira.

“Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais”.

Anexos: f. 52-56.

Bibliografia: f. 48-51.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Construção civil. 2. Construção civil – Controle de qualidade.
3. Construção civil – Normas técnicas. 4. Construção civil – Detalhes.
5. Construção civil – Defeitos. 6. Construção civil – Medidas de
segurança. 7. Construção civil – Custos. 8. Alvenaria – Estruturas. 9.
Habitações – Construção – Normas. I. Oliveira, Danielle Meireles de. II.
Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III.
Título.

CDU: 69



ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: RAUL JORGE SIMOES

MATRÍCULA: 2018694418

RESULTADO

Aos 05 dias do mês de março de 2020 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:

“QUALIDADE E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OPERACIONAIS: AS BOAS PRÁTICAS DA ALVENARIA ESTRUTURAL”

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

APROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

NOTA: 65

CONCEITO: D

BANCA EXAMINADORA:

Nome

Assinatura

Prof.^a Dr.^a Danielle Meireles de Oliveira

Nome

Assinatura

Prof.^a Dr.^a Marys Lene Braga Almeida

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA NA ÁREA DE "TECNOLOGIA E GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUIDO"

Belo Horizonte, 05 de março de 2020

Coordenador do Curso

Prof. Antonio Neves
de Carvalho Júnior

Coordenador do Curso

DEDICATÓRIA

A Incorpe empreendimento imobiliários LTDA, que me deu oportunidade de realizar mais esse sonho, que me apoiou e incentivou nesta jornada de autodesenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu vida e força, alegria de viver, por todas as minhas conquistas pessoais e profissionais e que nunca me faltou.

A minha família, pelo incentivo, compreensão, dedicação e esforços sempre voltados para garantir os meus estudos e pelos ensinamentos de vida. Obrigado por serem exemplo de luta e dignidade e por me mostrarem que os caminhos difíceis devem ser trilhados com fé, honestidade e respeito.

A Incorpore, que me deu oportunidade de realizar mais esse sonho, que me apoiou desde o início da minha profissão e incentivou esta jornada de autodesenvolvimento.

Quero agradecer também a todos os professores que me auxiliaram durante todo o curso, muito obrigada pelos ensinamentos, pelos conselhos e por fazer perceber novas formas de agir e pensar.

Enfim, muito obrigada a todos os envolvidos direta ou indiretamente no desenvolvimento deste estudo e aos muitos que me deram força e coragem para não desistir, pois esta caminhada valeu muito a pena e me sinto muito realizado com este trabalho.

RESUMO

O estudo aborda a importância das especificações técnicas e operacionais no processo construtivo de uma edificação residencial. Os mais diferentes sistemas construtivos comuns às construções residenciais apresentam limitações que devem ser observadas com atenção para que se tenha um resultado satisfatório, tanto sob aspecto da segurança e dos custos, quanto da qualidade final do empreendimento. Buscou-se responder quais os principais parâmetros estabelecidos na condução de uma obra residencial, com ênfase à alvenaria estrutural, conduzida pela construtora em estudo, no âmbito da Gestão da Qualidade. O objetivo foi descrever, com base em um estudo de caso e na etapa da alvenaria estrutural, os principais pontos da Especificação Técnica da empresa para execução de uma obra residencial, a fim de garantir a qualidade final. Foi realizada uma revisão teórica sobre o tema e como estudo de caso sendo analisada a elaboração de uma Especificação Técnica e Operacional da construtora e nos padrões exigidos para um empreendimento residencial e suas etapas construtivas condizentes. Os aspectos sob responsabilidade do fornecedor pelos serviços desenvolvidos devem estar em conformidade com as especificações técnicas, condições de garantia de execução durante a fase de obra e entrega ao proprietário e sem vícios construtivos aparentes. Não obstante, vale destacar as exigências feitas para se cumprir a garantia de pós-obra, buscando a qualidade dos serviços. As Especificações Técnicas e Operacionais se mostraram como instrumento imprescindível para a Gestão da Qualidade na Construção Civil, que padroniza a execução de serviços, de materiais e de procedimentos relacionados às atividades construtivas.

Palavras-chave: Especificações Técnicas; Operacionais; Edificação Residencial; Gestão da Qualidade; Padronização.

ABSTRACT

The study addresses the importance of technical and operational specifications in the construction process of a residential building. The most different construction systems common to residential constructions present limitations that must be observed carefully in order to obtain a satisfactory result, both from the aspect of safety and costs, as well as the final quality of the project. We sought to answer the main parameters established in the conduct of a residential project, with emphasis on structural masonry, conducted by the construction company under study, within the scope of Quality Management. The objective was to describe, based on a case study and the structural masonry stage, the main points of the company's Technical Specification for the execution of a residential project, in order to guarantee final quality. A theoretical review was carried out on the topic and as a case study the preparation of a Technical and Operational Specification for the construction company and the standards required for a residential development and its corresponding construction stages were analyzed. The aspects under the supplier's responsibility for the services developed must comply with the technical specifications, performance guarantee conditions during the construction phase and delivery to the owner and without apparent construction defects. However, it is worth highlighting the requirements made to comply with the post-work guarantee, seeking the quality of services. Technical and Operational Specifications have proven to be an essential instrument for Quality Management in Civil Construction, which standardizes the execution of services, materials and procedures related to construction activities.

Key-words: Technical Specifications; Operational; Residential Building; Quality management; Standardization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: O ciclo de vida de um projeto de construção	17
Figura 2: Características de um projeto	18
Figura 3: Benefícios da padronização	27
Figura 4: Fluxo organizacional e responsabilidades específicas.....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Importância dos 5Ms	25
Quadro 2 - Bases para manuais focados na padronização.....	30
Quadro 3 - Identificação X Descrição.....	36
Quadro 4 - Descrições das atividades.....	38
Quadro 5 - Treinamentos	42
Quadro 6 - Descrição dos critérios de qualidade por obra	44
Quadro 7 - Normas Técnicas e descrição de referência	46
Quadro 8 - Descrição X normas Técnicas.....	54
Quadro 9 - Relação entre material e as NBR correspondentes	56
Quadro 10 - Relação do serviço e a descrição.....	58

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1: GERENCIAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	14
1.1. ASPECTOS GERAIS DO TERMO GERENCIAMENTO	14
1.2. GERENCIAMENTO DE PROJETOS VOLTADO A CONSTRUÇÃO CIVIL..	15
1.3. PADRONIZAÇÃO DO PROCESSO EXECUTIVO DOS EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	19
CAPÍTULO 2: AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	22
2.1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E OPERACIONAIS	22
2.2. A GESTÃO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL	23
2.3. ESTRATÉGIAS GERENCIAIS E OS DESAFIOS NOS CANTEIROS DE OBRAS	26
2.3.1. Padronizando os canteiros	26
2.3.2. Diagnóstico e plano de implantação e controle	28
2.3.3. Programa de manutenção da organização do canteiro	31
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA CIENTÍFICA	34
CAPÍTULO 4: ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA	35
4.1. DADOS DA OBRA	35
4.2. PLANO DE CONTROLE TECNOLÓGICO DE MATERIAIS E SERVIÇOS..	40
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	54

INTRODUÇÃO

O cenário atual revela que é grande a responsabilidade do engenheiro que se propõe a atuar no setor da Construção Civil, especialmente quando este profissional se investe de sua função de cumprir com atenção ao que se estabelece na gestão da qualidade e nas especificações técnicas voltadas à engenharia civil. Sabe-se que é preciso aprofundar sempre, e cada vez mais, no conhecimento das características particulares desse setor e de cumprir o que se determina como parâmetros para os materiais utilizados, procedimentos operacionais e a garantia do resultado visto na obra (KLEIN, CORREIO, 2017).

O tema escolhido para este trabalho foi a importância da Gestão da Qualidade e da Especificação Técnica e Operacional na Engenharia Civil em habitações residenciais. Isto porque tem-se, no cumprimento das Especificações Técnicas, um caminho pelo qual se adquirirá uma sólida condição de acompanhar o avanço tecnológico, imprescindível e necessário às rotinas operacionais da construção no Brasil nos mais diversos canteiros de obras.

Na rotina do profissional da engenharia civil, o rigor e controle necessário para superar dificuldades técnicas e operacionais que se apresentam na rotina dos procedimentos executivos e na seleção de materiais é um desafio a ser vencido. Existem orientações técnicas e operacionais padrões, dadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, e muitas construtoras estabelecem especificações e procedimentos complementares. Tais exigências de uma padronização de procedimentos ocorrem para as diferentes atividades da construção civil: as instalações elétricas, hidráulicas, de impermeabilização; , de alvenaria estrutural e etc. (ÁVILA, JUNGLES, 2006).

O presente estudo busca abordar a forma como uma empresa trabalha com as Especificações Técnicas e Operacionais no processo construtivo em uma obra residencial focando na alvenaria estrutural. Os sistemas construtivos, em sua grande maioria, contam com normas e padronizações técnicas e apresentam limitações que devem ser observadas com atenção para que se tenha um resultado satisfatório, tanto sob aspecto da segurança e dos custos, quanto da qualidade final do empreendimento.

Nas obras da construtora em estudo, empresa que foi o universo de pesquisa deste trabalho, os desafios para garantir a qualidade dos empreendimentos passam por um gerenciamento e controle de qualidade da obra. Nele os gargalos centram-se em vencer os diferentes modos executivos regionais e os distintos níveis de formação de uma ampla equipe de trabalhadores, fortalecendo a cultura da empresa.

Para aprimorar a gestão desse contingente expressivo de pessoas, em 2006 a empresa em questão iniciou seu trabalho de padronização do processo executivo de diversas etapas construtivas de empreendimentos habitacionais e a criação das especificações técnicas - principais informações necessárias à execução das etapas pertinentes a uma obra tomada como referência, sendo este, o foco desse estudo. Tais especificações foram a base para o desenvolvimento de documentos internos, cartilhas e treinamentos constantes voltados às equipes internas e de terceiros (fornecedores) difundidos em todos os canteiros do país.

O objetivo geral desse estudo é descrever, com base nem um estudo de caso, os principais pontos da Especificação Técnica da empresa para execução de uma obra residencial, com foco na alvenaria estrutural.

Foram estruturados os seguintes objetivos específicos: estudar os principais aspectos da qualidade nos canteiros de obras e sua contextualização no cenário da construção brasileira; abordar os pontos de maior impacto nas especificações técnicas voltadas à engenharia civil e descrever os aspectos de maior impacto da especificação técnica e operacional para uma obra de habitação voltadas à garantia da qualidade do empreendimento.

Este estudo se justifica na possibilidade de se compreender a importância das especificações técnicas e operacionais na engenharia civil, especialmente no que se refere a uma obra residencial tomada como referência e a normatização de referência para cada uma delas e demais orientações de cunho técnico. Este tema está relacionado a procedimentos que podem reduzir custos com materiais e mão de obra, não se esquecendo do tempo de execução, contribuindo, assim, para a execução mais acelerada, garantindo o retorno financeiro para as construtoras.

É importante identificar os parâmetros associados à realização da execução das etapas principais de determinada obra de forma a detectar os pontos críticos de cada etapa conhecendo as orientações de maior relevância para minimizar os contratemplos existentes.

Deste modo, a relevância deste estudo está em contribuir para o conhecimento de uma das principais deficiências relacionadas à gestão da qualidade e das práticas executivas comuns à uma obra residencial, além da importância da especificação técnica e operacional para sanar os principais problemas e dúvidas que surgem na execução correta das etapas pertinentes, e, portanto, deve ser entendida como ferramenta que auxilia os profissionais atuantes na área.

Considera-se o impacto da obediência dos profissionais de engenharia, de projetos, gestão e áreas afins no processo operacional das mais importantes etapas condizentes à uma gama de atividades multidisciplinares e rotineiras, inseridas em um cronograma sequencial ideal que siga a filosofia da gestão da qualidade, foco do estudo aqui proposto. Embora algumas vezes, não se tornam práticas constantes devido a alguns contratempos existentes e que implicam no não cumprimento de metas nas construtoras, caracterizadas por um início e um fim, delimitadas no tempo, compatibilizadas no custo e otimizadas no desempenho técnico e produtivo.

A realização desse estudo pode servir para os profissionais da engenharia civil e demais áreas relacionadas, apresentando um material de apoio e informação sobre a importância da gestão da qualidade e a obediência das especificações técnicas e operacionais no contexto da construção civil, delimitação proposta nesta pesquisa, bem como se revelou em uma experiência em que o se pôde associar o conhecimento teórico no que tange à prática dos procedimentos adequados à execução de uma obra residencial.

Compreende-se que é preciso ter ciência do que ocorre à rotina do gerenciamento de uma obra, primando pela qualidade da execução da mesma, utilizando recursos materiais, financeiros e humanos, empregados de acordo com o escopo de trabalho pré-estabelecido em um plano que fixa datas.

CAPÍTULO 1

GERENCIAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Neste capítulo, tem-se a exposição da importância da padronização dos processos executivos nas obras assim como também são apresentados os principais pressupostos teóricos relacionados ao desenvolvimento, execução e acompanhamento dos projetos considerando as especificações técnicas para os empreendimentos imobiliários garantindo a qualidade total do produto.

1.1. Aspectos gerais do termo Gerenciamento

Gerenciamento, nos ensinamentos de Croitor (2009, p.11) refere-se à uma metodologia ou ferramenta que busca “atingir objetivos, otimizando o uso de recursos como tempo, dinheiro, pessoas, materiais, energia e espaço; durante o curso da execução de uma obra e respectivo conjunto de atividades com duração finita”.

No campo da Engenharia Civil cita-se Assumpção e Lima (2006, p. 22) que relaciona o termo com “projeto executado ou pendente de execução. Uma obra civil é um conjunto de atividades nas quais se altera a aparência, estrutura ou forma de uma edificação ou parte dela”.

Nas palavras de Amorim (2010, p. 24), o gerenciamento refere-se:

A possibilidade de parametrizar indicadores de produção e de padronizar serviços e sequências executivas, permite que se introduzam simplificações no processo de modelagem, sem que se perca qualidade nas informações. A qualidade destas informações será compatível com a hierarquia das decisões tomadas. [...] as decisões de caráter estratégico e tático são tomadas em momentos em que não se dispõe de informações detalhadas sobre o empreendimento, justificando, ou até mesmo impondo, o uso de modelos simplificados para operar com esses dados. Padronizar serviços e sequências e operar com indicadores de produção são duas das condições básicas que permitem introduzir simplificações no processo de modelagem.

Ou seja, compreende-se que o gerenciamento de obra é, em geral, o campo e responsabilidade de um gerente de projeto individual, normalmente um engenheiro. Esse mesmo profissional, dificilmente participa nas atividades que produzem o resultado, porém, se envolve intensamente na supervisão das mesmas e busca garantir o progresso e a interação produtiva das diferentes etapas da obra, reduzindo o risco geral do fracasso.

De modo distinto ao trabalho regular e funcional, uma obra se mostra como um empreendimento temporário, sendo executado de maneira a resultar em um produto ou serviço único. Importa destacar que a duração de uma obra é o tempo do seu início, até sua conclusão, o que pode tomar dias, semanas, meses ou até anos (AMORIM, 2010).

Nessa perspectiva, Polito (2013) explica que o gerenciamento da obra assume um significado de lançar mão de recursos materiais, financeiros e humanos, utilizados em alinhamento a um determinado escopo de trabalho, este último, é pré-estabelecido. Tem-se ainda, em um plano que fixa datas, um planejamento que estabelece prioridades e um controle para garantir sua qualidade, assegurando o lucro e o prazo de execução, prospectados para a obra.

1.2. Gerenciamento de Projetos voltado a construção civil

No que se refere à aplicação da metodologia de gerenciamento de projetos no ramo da construção, é possível notar que se trata de um assunto que vem despertando cada vez mais atenção dos construtores em função dos resultados efetivos e duradouros nos mais diversos tipos de projetos, entretanto, diversas construtoras ainda se mostram resistentes à mudança na sua metodologia interna e à modernização.

Nesse sentido, vale esclarecer que, segundo Assumpção e Lima (2006), um projeto de construção civil não pode ser encarado como uma tarefa fácil e exige uma gestão rigorosa e controle do início ao fim. Antes das soluções de gerenciamento de projeto serem utilizadas, é necessário que haja uma grande quantidade de tempo e energia. Além disso, é preciso lembrar que, em determinados casos, alguns projetos definham em função de um determinado processo que não funcionava bem.

Na visão de Amorim (2010), as soluções de Gerenciamento de Projetos buscam gerir todos os atributos complexos associados a um ciclo de vida do projeto de construção civil, incluindo custos, recursos e riscos por meio de fluxos de trabalho e gestão impecáveis.

Para um melhor entendimento, lê-se nas palavras de Xavier et. al (2014, p.11) uma recente definição para o Gerenciamento de Projetos:

O Gerenciamento de Projetos é um ramo da ciência da administração que trata da iniciação, do planejamento, da execução, do monitoramento, do controle e do fechamento de projetos. O gerenciamento de Projetos envolve a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, a fim de atender aos seus requisitos. Sua aplicação ao longo de todo o trabalho permite a avaliação do desempenho, o aprendizado contínuo e a antecipação de desempenho futuro com razoável confiabilidade. O gerente de Projetos é a pessoa responsável pela realização dos objetivos do projeto.

Segundo Guimarães (2006) e Amorim (2010), o Gerenciamento de Projetos refere-se à aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas nas atividades de um projeto, objetivando atender ou exceder as necessidades e expectativas do cliente e da empresa, naquele projeto. Na opinião dos autores, ao se utilizarem as técnicas de gerenciamento, no planejamento e na compra de materiais é possível obter uma redução de desperdício de material e mão de obra que se aproxima ao percentual de 30%.

Para Assumpção e Lima (2006), os projetos de construção civil são, por vezes, gerenciados fazendo uso de documentos do *Excel* e *Word* e, ainda que essas organizações se sintam confortáveis com este sistema, eles podem estar a camuflar alguns problemas dos gerentes de projeto. Isto, porque, diante de grandes volumes de detalhes do projeto que precisam ser monitorados, um sistema ultrapassado pode não ser satisfatório no ambiente extremamente competitivo da construção civil.

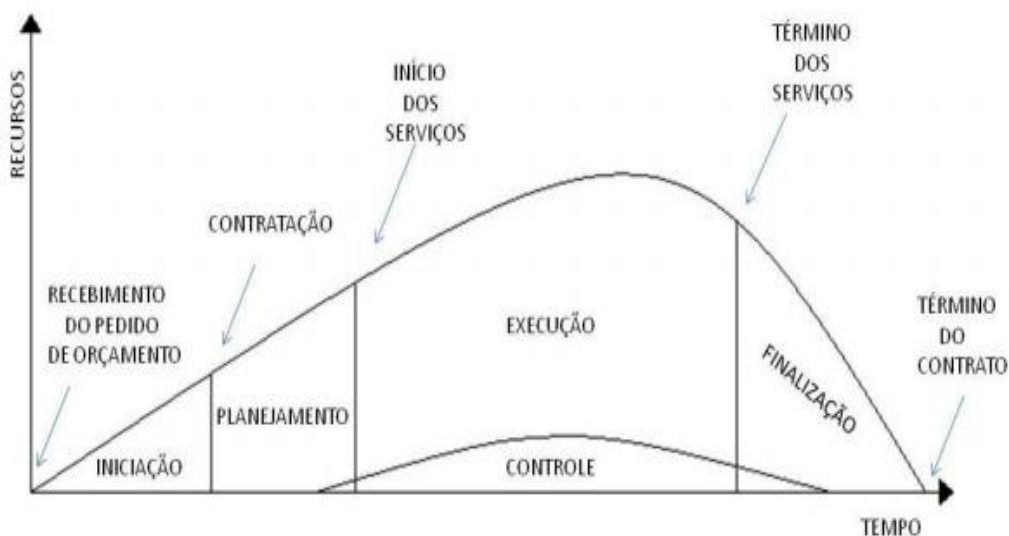
Reconhece-se que as ferramentas para o Gerenciamento de Projetos específicos do setor têm sido implementadas em organizações para ajudar a gerenciar todos os elementos dos projetos de construção a partir de uma plataforma única.

Em uma opinião distinta, Guimarães (2006) acredita que planilhas e anotações, mesmo que manuais, podem ser feitas para auxiliar no Gerenciamento de projetos na Construção Civil, especialmente por empresas de pequeno e médio porte dadas às condições de aquisição de *softwares* específicos. O autor chama atenção para o fato de que todo projeto acaba sendo executado com o perfil do seu gerente, o que significa dizer que não existe um método único, padronizado, para que as construtoras se orientem na execução de uma obra.

É preciso considerar que cada gerente realiza a gestão ao seu modo, portanto, algumas obras revelam um planejamento detalhado com um cronograma físico e uma previsão do fluxo de caixa do projeto, já outras da mesma construtora não apresentam nem mesmo um cronograma dos marcos mais importantes.

Vale lembrar, como define Saurin (2010), que um projeto se constitui por cinco fases distintas, que compõem o ciclo de vida do mesmo, sendo: iniciação, planejamento, controle, execução e finalização conforme mostra a Figura 1.

Figura 1: O ciclo de vida de um projeto de construção



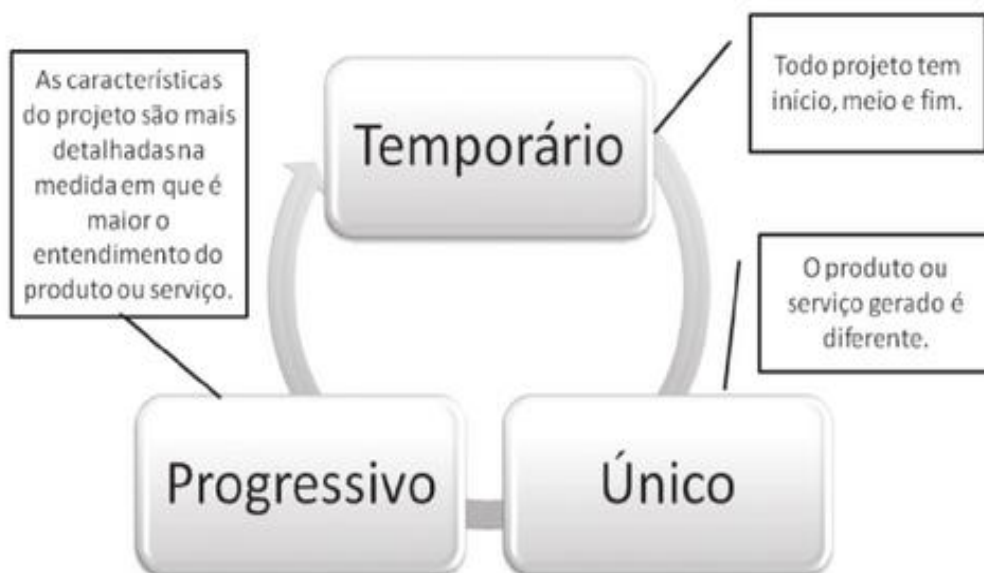
Fonte: NÓCERA, 2006.

Já de acordo com Xavier et. al (2014, p. 9) o projeto se refere a um processo único, “constituído de um grupo de atividades coordenadas e controladas com datas para início e término, empreendido para o alcance de um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos”.

Para os autores, os projetos, por definição, têm, portanto, datas de início e término definidas como sendo a chave para determinar se um trabalho é um projeto. A Figura 2 sintetiza as características de um projeto considerando os processos macros temporário, progressivo e único.

Importa destacar que, em cada etapa do projeto se subdividem outras etapas e procedimentos necessários para a administração adequada da obra. Dessa maneira, em cada fase se descreve a sua função e importância no processo e o modelo prático de formulário para o devido monitoramento.

Figura 2: Características de um projeto



Fonte: Xavier et al., 2014.

Esteves e Lomardo (2015) assinalam que os projetos podem transformar as necessidades do negócio em benefícios (ou vantagens). O ato de estabelecer eventos se refere a um meio direto e simplificado de definir responsabilidades, em termos de resultados. Eventos e tarefas devem ter um objetivo mensurável, algo que se possa medir, ver, tocar e, de alguma forma, confirmar.

Compreende-se que o plano de gerenciamento de projetos se mostra imprescindível para o sucesso de empreendimento, por meio de ideias iniciais, a equipe pode descrever e registrar o escopo do projeto de forma a caracterizá-lo o melhor possível. Ressalta-se que devem ser claros os objetivos do projeto determinados pelo cliente. Na definição do escopo (limites do projeto) deve-se relacionar de forma organizada inclusive com o auxílio de desenhos, todos os itens que compõe o projeto (GUIMARÃES, 2006).

1.3. Padronização do processo executivo dos empreendimentos da construção civil

Ao longo dos anos, observa-se que a Construção Civil tem assumindo um status de fator propulsor no cenário econômico mundial. E como tal, seus processos necessitaram de progressos, que, nem sempre estão conciliados com a mão de obra operacional. Trabalhando com enormes quantias de valores, o setor do mercado não concebe mais ser deficiente de informações e de dados consistentes no que se refere aos padrões operacionais (BANDEIRA, 2012).

Giribola (2013) esclarece que os problemas na gestão da construção civil contemplam a divulgação de especificações técnicas e padrões operacionais que envolvam todos os níveis hierárquicos em uma escala de uma grande empresa. O autor cita que a história remonta uma avalanche de mão de obra sem qualificação, com baixos níveis de escolaridade, principalmente em épocas de crise nos outros setores produtivos.

Costa (2014) esclarece que a elaboração de procedimentos operacionais nas atividades relacionadas à construção civil é uma necessidade diante do objetivo da qualidade total do produto, especialmente em canteiro de obras de uma empresa. É preciso proceder com uma compilação de técnicas construtivas que sirvam de subsídios para a descrição dos procedimentos operacionais. E, para que estes sejam compatíveis com a realidade das empresas, propõe-se uma padronização no processo de execução das atividades afins ao cotidiano do canteiro de obras, estabelecendo práticas executivas em concordância com objetivos da qualidade.

Giribola (2013) destaca que nos dias atuais a indústria da construção civil, onde atividades são com caráter repetitivo, o papel da padronização ganha espaço como elemento de redução das improvisações, regulando as relações entre serviços, otimizar as atividades desenvolvidas e uma conseqüente redução de desperdícios. Já nas palavras de Nakamura (2010) as empresas da construção civil devem visualizar a padronização como ferramenta que trará benefícios de custo, prazos, qualidade nos serviços, produtos oferecidos e, principalmente, satisfazendo os clientes.

Segundo esclarece Bandeira (2012), a padronização operacional concebe alguns aspectos indispensáveis, os quais os líderes podem auxiliar na implementação.

Cita-se a definição dos responsáveis pela aprovação dos procedimentos padronizados, pelo planejamento da padronização e o pessoal de operacional, assegurando assim uma equipe para a padronização.

A padronização, controle de processos e procedimentos de produção orientadas por uma liderança eficiente permite que as empresas da construção se adaptem com maior eficácia às mudanças exigidas pelo mercado e às alterações produzidas com a incorporação de novos materiais e tecnologias (VIEIRA, 2013).

Luiz (2010, p. 29) afirma que os procedimentos são caracterizados pela prescrição detalhada das técnicas construtivas, das ferramentas e dos materiais empregados em cada serviço, configurando padrões de referência a serem seguidos nas várias obras da empresa.

[..] ressalta ainda criação que a utilização desses procedimentos, contribui para as empresas ampliar o domínio técnico sobre suas práticas construtivas, estabelecendo padrões de qualidade para cada serviço e níveis de produtividade desejados.

Dentre os principais critérios para determinar os processos a serem padronizados na construção segundo Luiz (2010), devem estar a sua importância em termos de custo e o grau de repetição. Padronizar as atividades de determinada atividade da construção civil passa pela elaboração do procedimento de execução para as metas feita por profissionais envolvidos.

A redação do procedimento de execução deve ser caracterizada pela clareza e objetividade, sendo o mesmo composto, segundo Xavier et al. (2014) e Costa (2014), dos seguintes itens: Objetivo; Documentos e Normas de Referência; Método Executivo; Etapa de Serviço; Material; Equipamentos/Ferramentas; Equipe; Plano de Ataque; Tolerâncias; Frequência de Verificação do Serviço; Paginação (distribuição)/Projeto da atividade em questão; Composição de Custo Unitário do Serviço.

Em geral, o responsável pela implantação da padronização do desenvolvimento do processo executivo e do acompanhamento das etapas correlacionadas em um canteiro de obras é o Engenheiro. Nesse sentido, Couri (2015) afirma que a hierarquia ou o status coloca quase sempre o engenheiro distante do operariado, uma vez que, na maior parte dos casos, a sua própria formação não

considerou o preparo para se vivenciar as relações humanas existentes no universo da obra.

Pode-se compreender que o desenvolvimento e o acompanhamento nos projetos da construção civil podem refletir diretamente na qualidade total do produto considerando as atividades e a estrutura hierárquica nos canteiros de obras. O desconhecimento sobre os conteúdos específicos técnicos e profissionais sobre gestão da qualidade são causas dos conflitos enfrentados por eles nas empresas da construção (BANDEIRA, 2012).

CAPÍTULO 2

AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.1. Especificações Técnicas e Operacionais

Baseando-se nos estudos de Pinheiro e Crivelaro (2014), observa-se que as especificações técnicas e operacionais têm se tornado uma exigência no cotidiano das construtoras e têm avançado para se tornarem uma prática comum. Os autores concordam que as Especificações devem ser encaradas como mais que um documento que vai auxiliar na elaboração do projeto por se tratar dos materiais que possivelmente devem compor o projeto.

Ao se pensar em um empreendimento da construção, Vilella (2013) esclarece que é necessário, inicialmente, se basear na matéria prima empregada na obra. Existe no mercado uma variedade enorme de componentes que podem atender diversas situações, mas é preciso repensar qual delas pode ser a melhor para cada caso. Isto é, as características técnicas de um material podem ser diferenciadas por uma especificação ou uma exigência técnica a mais que pode levar a um projeto ser bem sucedido, muitas equipes de projeto deixam o material para segundo plano, no final do projeto, gerando um retrabalho desnecessário.

Na mesma linha de pensamento, Santos (2011) explica que é preciso contar com uma descrição bem feita do material, serviço e procedimentos operacionais a serem colocados em prática numa determinada etapa construtiva do projeto. Não são raros os casos em que, por exemplo, se percebe que o material empregado não era o ideal ou a descrição de uso e manejo é deficiente em seus detalhes. Tal fato irá provocar problemas na obra em razão das consequências de uma escolha equivocada (aumento no tempo de execução; desperdício; retrabalho; perda na qualidade, dentre outros).

Observa-se que se trata também de uma cultura difícil de ser remodelada, tal como descreveu Vilella (2013), principalmente quando a disciplina não tem o costume de pensar assim, mas quando se inicia a prática, torna-se mais fácil. A especificação técnica tem um alcance significativo na engenharia civil, pois a sua obediência pode determinar a qualidade da obra, visto que esta é totalmente dependente da qualidade dos materiais empregados, e dos corretos procedimentos executivos.

Pinheiro e Crivelaro (2014) revelam que, ao se proceder com as especificações técnicas para a compra de materiais e procedimentos executivos, estas devem ser claras, com requisitos bem definidos e documentados, garantindo que o pessoal de compras tenha uma comunicação eficiente com os fornecedores para reduzir o risco de eventuais desentendimentos.

As especificações técnicas devem fundamentar-se em um planejamento que pode ser definido como uma sequência de atividades ou eventos, com início e fim, definidos e dirigidos por pessoas que se destinam alcançar um dado objetivo dentro de parâmetros de custo, tempo, recursos e qualidade. Porém, é único, mesmo que haja alguma similaridade com um empreendimento executado, há características específicas e diferenciadoras.

Tal como descreve Manzione (2004), as especificações possibilitam o controle da obra, que nada mais é que a comparação sistemática entre o previsto e o realizado, tendo como objetivo fornecer subsídios para as análises físicas, econômicas e financeiras e estabelecer critérios lógicos para a tomada de decisões. As especificações técnicas devem definir as características dos materiais e serviços e prever a uniformidade para execução de determinada etapa da construção de modo a primar pela qualidade da mesma.

2.2. A Gestão da Qualidade na Construção Civil

Nos últimos anos, inúmeras empresas do setor da construção iniciaram seus programas e modelos gerenciais de produtividade e qualidade. O objetivo central da gestão da qualidade na construção civil, segundo Xavier et al. (2014), é diminuir os episódios de desperdícios, assim como, otimizar a gestão e os processos construtivos. Os referidos autores também mencionam que os resultados, considerando os níveis de melhoria da qualidade e redução do preço final das construções e alcance da qualidade total do produto, são significativos.

Considera-se ainda, que, no âmbito da construção civil, são muito recorrentes os episódios de descontrole dos custos envolvidos nos empreendimentos imobiliários que as construtoras administram, reforçando a importância de se rever os métodos de trabalho e a metodologia de gerenciamento das obras.

Segundo o Instituto Euvaldo Lodi (2013), a questão da qualidade na construção civil contempla uma definição mais abrangente, principalmente porque, na maioria das vezes, o produto é comercializado e contratado antes de sua produção. Posteriormente, com a sua construção e entrega do bem, a qualidade deve ser preestabelecida nas especificações e garantida a níveis acima da expectativa do cliente, uma vez que se relaciona com a qualidade de todos os insumos empregados na elaboração do processo, não importando sua natureza.

A garantia total do produto pode ser alcançada com a seleção qualitativa de todos os elementos envolvidos, planejamento/programação, métodos executivos, mão de obra, materiais, equipamentos, controles, entre outros. Tem-se que o código de defesa do consumidor, no seu artigo 29, estabelece que é vedada a utilização de materiais que não atendam às normas técnicas, nacionais ou estrangeiras (FAZINGA, 2012).

Fazinga (2012) assinala que na construção civil, buscando a melhoria da qualidade e produtividade de fato do produto, assim como o controle da qualidade, considera-se que o programa 5 Ms (mão de obra, metodologia, máquinas, material, meio ambiente) é o que mais se utiliza na gestão dos empreendimentos, cada um com sua importância de acordo com a posição da empresa. A importância dos 5 Ms é resumida no Quadro 1.

Souza (2011) et al. relatam que, nos últimos anos empreendimentos com qualidade, durabilidade e conforto, estão atrelados ao custo - um determinado valor (em reais por metro quadrado), porém, se este valor não se justificar ou mesmo não for revertido em uma relação positiva de custo-benefício, tem-se o risco de não haver mercado. Os autores destacam que a Qualidade não se refere à padrão de luxo, mas na satisfação de todos, de quem compra, de quem vende e de quem mantém.

Assim como foi visto na publicação do Instituto Euvaldo Lodi (2013), os benefícios da qualidade já são bem conhecidos, referindo-se a uma garantia dos seguintes elementos: crescimento na participação do mercado; preços estáveis, evitando conceder descontos forçados, devido ter produtos fora das especificações; fidelidade do consumidor e maior competitividade.

Quadro 1 - Importância dos 5Ms

Programa 5 Ms na Construção Civil		
1	Mão de obra	Os construtores devem assumir a mão de obra pois, até hoje, usam o artifício de dizer que depende da formação escolar. Mas, na verdade, o controle da qualidade exige que se assume esta responsabilidade, preparando e treinando os operários que atuarão no empreendimento.
2	Metodologia	Uma indústria como a construção civil não pode sobreviver se não tiver método de trabalho. Portanto, a intuição deve ser substituída pela sistematização.
3	Máquinas	A utilização de maquinários adequados aos trabalhos desenvolvidos no canteiro de obras é um aliado fundamental no combate aos desperdícios.
4	Material	Não há possibilidade de executar o trabalho sem a especificação clara do material a ser utilizado, deve existir uma linguagem clara de entendimento entre o canteiro de obras e os fornecedores.
5	Meio ambiente	O entulho merece atenção especial, além de aumentar o lixo da cidade, constitui-se em desperdício. Deve-se ressaltar que, em muitos casos, o entulho pode ser completamente eliminado ou reutilizado amenizando os problemas por ele causados.

Fonte: FAZINGA, 2012.

Segundo Xavier et al. (2014), tem-se dois fatores de significativa relevância para o programa dos 5 Ms. Primeiramente, tem-se um maior volume de vendas e, posteriormente, maior segurança para a empresa diante do perfil de atuação bem fundamentada. Importante considerar que na primeira etapa, tem-se a garantia do funcionamento da empresa hoje; já na segunda, tem-se a sua sobrevivência. Os benefícios supracitados podem ser explicitados como geração de receita, e, assim sendo, afirma-se que a qualidade tem máxima importância para a competitividade no setor da construção civil.

Importante destacar que nem todos os aspectos supracitados são de fácil determinação, alguns, como a perda de confiança por parte do cliente final, provocam danos, em sua maioria, irrecuperáveis. Mostra-se complexa a definição de sua real magnitude. De outra maneira, produzir e, também, manter qualidade, revela-se como um conjunto de medidas em que a execução determina que se assumam custos que são convertidos em vantagens significativas.

2.3. Estratégias gerenciais e os desafios nos canteiros de obras

2.3.1. Padronizando os canteiros

A busca pela máxima das estratégias gerenciais em prol da qualidade total nas mais diversas atividades econômicas, a padronização e a gestão da qualidade destacam-se como uma das mais importantes e mais eficientes, podendo trazer uma série de benefícios à empresa construtora de maneira a facilitar as atividades de planejamento, controle e execução (FAZINGA, 2012).

Porém, é importante entender que a padronização não é uma estratégia de qualidade a ser utilizada de modo aleatório em qualquer situação, fazendo-se necessário um estudo criterioso da sua real necessidade e profundidade de implantação (LIMMER, 2011).

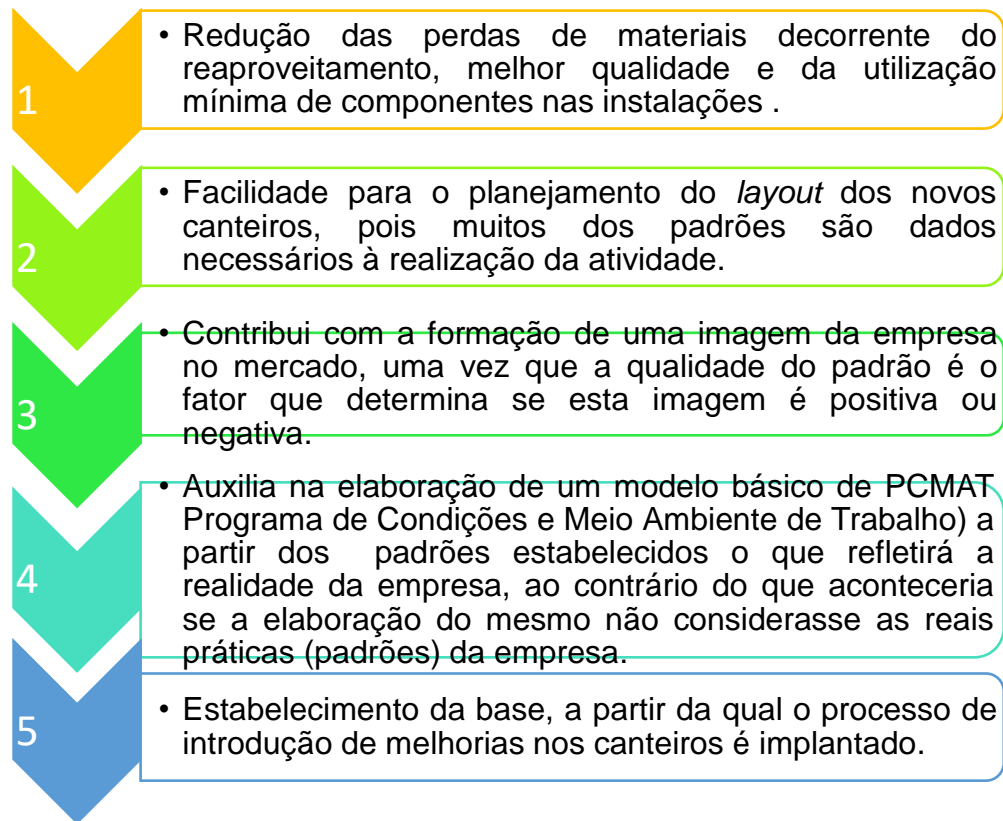
Observando o que publicaram Souza et. al (2011), as empresas que trabalham com diversos tipos de obras, em diferentes regiões devem avaliar os serviços e procedimentos comuns passíveis de padronização, adotando-se padrões somente para estes. Na certeza de haver variações significativas nas instalações de canteiro, conforme o tipo de obra; existem canteiros tão distintos quanto as tecnologias empregadas.

Segundo a visão apresentada por Sacomano et al. (2004), as ações de qualidade são encaradas como uma estratégia, recomendada para empresas que constroem obras com tipologia e tecnologia semelhantes, como é o caso da grande maioria das construtoras e incorporadoras de edificações. Os referidos autores afirmam que os principais critérios para determinar os processos a serem padronizados na construção de edifícios devem estar atrelados ao custo e o grau de repetição.

Na mesma linha de pensamento, Cardoso (2009) revela que a padronização das instalações de canteiro é recomendada em função do critério (repetição), em empresas que constroem obras com características semelhantes, a repetição assume um caráter ainda mais forte, existindo a possibilidade de as instalações de canteiro serem praticamente idênticas em todas as obras, respeitadas as particularidades intrínsecas a cada tipo de obra a ser realizada e a cada canteiro.

Considerando os ensinamentos prestados por Pastor Júnior (2007) e Silva (2013), no que diz respeito às instalações de canteiro, os benefícios da padronização podem ser vistos na Figura 3.

Figura 3: Benefícios da padronização



Fonte: Silva, 2013.

Soibelman (2010) explica que embora os benefícios sejam notórios, são poucas as empresas que possuem seus canteiros padronizados. O pouco uso da padronização se justifica por diversos fatores segundo o autor e diante desta constatação tem-se observado as seguintes práticas:

- as melhorias existentes em um canteiro não são estendidas aos demais, ainda que tratassem de instalações simples, como o uso de dosadores de água ou depósitos para entulho;
- ocorre a improvisação e a falta de uma estratégia definida acerca da tipologia das instalações provisórias, não documentando ou registrando o sistema utilizado pela empresa. Ocorre o uso, em uma mesma construtora, de diferentes sistemas em

chapas de compensado, ou o uso não criterioso de instalações em alvenaria e compensado;

- as instalações de segurança são improvisadas, salientando-se itens como os corrimãos provisórios de escadas, proteção no poço do elevador e andaimes.

Compreende-se, portanto, que a padronização dos canteiros pode ser normalmente realizada em um período que varia de dois a três meses, incluindo quatro etapas descritas a seguir: diagnóstico, reuniões do grupo de padronização, elaboração do manual de padrões e elaboração do plano de implantação e controle.

2.3.2. Diagnóstico e plano de implantação e controle

De acordo com Saurin (2010), o diagnóstico deve considerar, primordialmente, todas as obras da empresa, podendo ser realizado por meio da aplicação do método apresentado neste estudo. Considerando a padronização, o diagnóstico deve atingir os seguintes objetivos:

- checar os padrões já existentes e os novos que necessitarão ser elaborados;
- enxergar as deficiências mais comuns e graves nos canteiros, as quais poderão ter seus respectivos novos padrões priorizados para implantação;
- fazer valer a necessidade do trabalho de padronização e demonstrar a importância do planejamento do canteiro, a partir do relato dos problemas detectados.

Silva (2013) revela ainda que, no fechamento da etapa deve ser feita uma reunião, com a presença de mestres, engenheiros de obra e diretores, apresentando e debatendo as conclusões do diagnóstico, além de sugerir alternativas para os problemas encontrados. Na referida reunião, também devem ser definidos os participantes do grupo de padronização e quais instalações serão padronizadas. O grupo não deve ter um número excessivo de participantes, a orientação é de seis pessoas como limite máximo, devendo envolver engenheiros, mestres-de-obras e técnicos em segurança.

Considera-se como sendo da máxima importância, que um ou mais dos componentes do grupo seja instituído do papel de decidir, com base nos recursos e

necessidades da construtora, seja dada agilidade às decisões, facilitando o processo de implantação do padrão estabelecido (SANTOS, 2011).

O autor anteriormente mencionado ainda ressalta que, desde a primeira reunião de padronização, é preciso definir um coordenador e um responsável pela redação preliminar dos padrões estabelecidos, os quais deverão também elaborar o manual de padronização no seu formato final. Ao coordenador do grupo caberá conduzir as reuniões a partir de uma listagem dos itens a serem discutidos.

Já a definição dos padrões, segundo explica Rousselet e Falcão (2008) deve considerar basicamente quatro fatores:

- a capacitação técnica e financeira da empresa, de modo a se planejar padrões viáveis de implantação;
- a estratégia de produção (mesmo que esta só exista de forma implícita), de modo que os padrões sejam coerentes com as prioridades e objetivos estratégicos da empresa. Por exemplo, se a empresa visa reduzir custos com transporte de materiais pode ser interessante padronizar o uso de pallets no transporte de blocos e cimento;
- *benchmarks*, os quais serão úteis para a elaboração de padrões novos e revisão dos já existentes;
- os requisitos da NR-18, para padronização das instalações de segurança e áreas de vivência.

Em relação à elaboração do manual, Limmer (2011) define que os padrões devem ser entendidos de modo a assumir que os mesmos têm caráter evolutivo, isto é, eles podem e devem ser alterados quando for viável implantar uma solução mais eficiente que a atual. Como consequência das inevitáveis alterações, não é recomendável elaborar um manual único com todos os padrões, sendo mais interessante tratá-los em diversos manuais particulares. Uma alternativa é agrupar os padrões em nove manuais, conforme a proposta apresentada pelo autor e resumida no Quadro 2.

Pinto (2010) defende que a redação dos padrões deve ser em linguagem simples e objetiva, priorizando-se uma representação gráfica, com fotos e figuras. Não se pode secundarizar a padronização da própria documentação, ou seja, de seus

cabeçalhos, rodapés, caracteres A numéricos e capas. Caso a empresa já possua certificação com base nas normas da série VER 9000, ou deseje obtê-la, os padrões dos canteiros devem observar a hierarquia e formato da documentação da qualidade da empresa.

Como sugestão simples para a redação dos padrões Maia (2010) cita a redação dos mesmos sob a forma de *checklist*, os quais apenas referenciam as páginas do manual nas quais podem ser encontradas as fotos ou figuras necessárias à sua interpretação.

Quadro 2 - Bases para manuais focados na padronização

SUGESTÕES DE MANUAIS PADRONIZADOS
1 - Sistema construtivo das instalações provisórias;
2 - Instalações provisórias - acessos à obra: tapumes, placa da empresa, portão para pessoas, portão para veículos, acesso coberto;
3 - Instalações provisórias - áreas de vivência e de apoio: plantão de vendas, guarita do vigia, escritório, almoxarifado, refeitório, vestiário e instalações sanitárias;
4 - Segurança na obra - proteções contra quedas de altura: escadas, escadas de mão, poços de elevadores, proteção contra queda na periferia dos pavimentos, aberturas no piso, bandejas salva-vidas, andaimes suspensos, elevador de passageiros;
5 - Segurança na obra - elevador de carga;
6 - Segurança na obra - instalações complementares: sinalização de segurança, EPI's e uniforme, caixa de capacetes para visitantes, instalações elétricas, proteção contra incêndio, serra circular;
7 - Movimentação e armazenamento de materiais: vias de circulação, entulho, produção de argamassa e concreto, armazenamentos de cimento, agregados, blocos, aço e tubos de PVC;
8 - Planejamento de layout: envolve diretrizes para dimensionamento e locação das instalações de canteiro; e
9 - Manutenção da organização dos canteiros: programa 5s.

Fonte: adaptado de Limmer, 2011.

Findada a elaboração dos manuais, Santos (2011) explica não apenas o plano de ação, mas outras medidas podem ser adotadas para facilitar a disseminação, implantação e controle dos padrões tais como:

- realização de reuniões de treinamento com mestres, engenheiros e encarregados não participantes do grupo de padronização. Tais reuniões têm o objetivo de

divulgar o plano de implantação, evidenciar sua importância e explicar o conteúdo dos manuais, esclarecendo inclusive aspectos técnicos de cada padrão;

- avaliar periodicamente a aplicação dos padrões em todas as obras da empresa. Esta tarefa pode ser feita utilizando-se *checklist* correspondentes aos padrões de cada manual; e
- alterar os manuais sempre que algum padrão for modificado.

As práticas anteriormente descritas evitam que o projeto do canteiro seja, como ocorre muitas vezes, somente um resultado das restrições impostas pelos projetos executivos. Deste modo, as interferências do canteiro nos outros projetos não implicarão em mudanças radicais na concepção inicial dos projetos. Mesmo as mudanças, devem se restringir as intervenções de pequeno impacto, pois podem ser importantes para a viabilização de um *layout* eficiente (LEONARDO et al. 2010).

Os pontos do canteiro que podem ser objeto de intervenção podem ser explicitados a largura ou o dimensionamento de uma rampa para passagem de caminhões ou a execução de um detalhe na fachada de modo a possibilitar a colocação de uma grua. O planejamento do canteiro deve, de início, ser coordenado pelo responsável técnico da obra.

Cardoso (2009) revela que, é imprescindível a participação do mestre-de-obras e dos empreiteiros envolvidos. Caso o estudo seja feito ainda durante a etapa de anteprojeto, é preciso elaborar uma planta de anteprojeto do canteiro para ser encaminhada a todos os projetistas, a fim de que todos verifiquem a existência de eventuais interferências com seus projetos.

2.3.3. Programa de manutenção da organização do canteiro

De acordo com Gadelha (2008), é frequente que profissionais da construção civil tenham a percepção de que canteiros de obra sejam locais que recebem entulhos, materiais, ferramentas, sem um padrão de organização, características determinadas pela natureza do processo produtivo e pela baixa qualificação da mão de obra.

Porém, algumas obras se revelam superiores às demais em termos de limpeza e organização, resultado da existência, nestas empresas, de iniciativas que envolvem funcionários com a adequada gestão do canteiro. São planos de ação, programas que

envolvem treinamento, metas, avaliação de desempenho e premiações, de modo a conscientizar e estimular os trabalhadores a manter a obra limpa e organizada.

Silva (2013) revela que os referidos programas devem se fundamentar nos princípios dos programas 5S, os quais buscam criar nas organizações um ambiente propício a implantação de programas de qualidade, por meio do desenvolvimento de cinco práticas ou sentidos nos indivíduos, os quais: descarte (*seiri*), ordem (*seiton*), limpeza (*seiso*), asseio (*seiketsu*) e disciplina (*shitsuke*).

Segundo esclarecem Oliveira e Leão (2012) e Silva (2013), as práticas podem ser assim resumidas:

- primeira prática/descarte: identificar materiais ou objetos tidos como desnecessários no canteiro e o descarte dos mesmos. Além de liberar áreas do canteiro, o descarte pode resultar em benefícios financeiros por meio de medidas de reciclagem ou da venda dos materiais;
- segunda prática/organização: estabelece locais adequados para todos os objetos, reduzindo o tempo de busca pelos mesmos. A prática ocorre por meio de comunicação visual e padronização. A definição de lugares adequados para cada documento no escritório, a identificação de box, caixas e prateleiras de materiais no almoxarifado ou o uso de uma cor diferente nos capacetes dos visitantes, são exemplos de práticas adotadas;
- terceira prática/limpeza: organizar e manter mais agradável o local de trabalho, melhorar a imagem da construtora face aos clientes e funcionários e facilitar a manutenção dos equipamentos e ferramentas. Tal medida acarreta permitindo a identificação visual de problemas e facilitando o acesso aos equipamentos;
- quarta prática/asseio: conscientizar os trabalhadores acerca da importância de manter a higiene individual, assim como de manter condições ambientais satisfatórias de trabalho, tais como os níveis de ruído, iluminação e de temperatura;
- quinta prática/disciplina: visa a desenvolver a responsabilidade individual e a iniciativa dos trabalhadores, podendo ser desenvolvida por meio do treinamento. Esta prática pode ser medida, por exemplo, pelos níveis de utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI).

Czarnobal (2007) explica que muitas empresas construtoras têm implantado programas de manutenção da organização dos canteiros com base nestes princípios, entretanto, em muitos casos não se tem a utilização do termo 5S, sendo mais comumente utilizado o programa SOL -segurança, organização e limpeza que já tem sido apontado por especialistas como defasado para o planejamento ideal do canteiro.

CAPÍTULO 3 METODOLOGIA CIENTÍFICA

Em um primeiro momento, adotou-se a metodologia da revisão bibliográfica e, em um segundo, foi feito um estudo de caso em uma obra que foi executada por uma construtora localizada em Minas Gerais, a qual será identificada neste trabalho como empresa “A”. A revisão bibliográfica consistiu em uma seleção e posterior resumo das partes relacionadas ao planejamento do canteiro de obras, consultando manuais técnicos, *sites*, livros, artigos e publicações de empresas especializadas em planejamento.

Posteriormente, com a fundamentação teórica necessária para a pesquisa proposta foi realizado o estudo de caso. Foram considerados os aspectos críticos relacionados ao planejamento das etapas da obra denominada “Ponto”, registrados em fotos, e diários de campo que contém dados normativos, técnicos e de orientação interna da empresa A para assegurar a qualidade do produto além de considerar a observação participante do autor no acompanhamento da obra.

Sobre o método adotado para o tratamento dos dados, tem-se que se trata de uma etapa em que o autor analisa e interpreta as informações para orientar o seu estudo de maneira a estabelecer a correlação entre o objeto e as questões de pesquisa. Não obstante, estabelece a necessidade de uma atitude de flexibilidade e abertura levando-se em conta a possibilidade de novas ideias. Nesta etapa é possível examinar, categorizar, classificar, testar e recombina as evidências em função das proposições iniciais do estudo (GIL, 2011).

O método a ser utilizado para a análise dos dados coletados no estudo é o detalhamento, a interpretação e a análise de conteúdo. Assim foram realizadas análises provenientes das informações textuais advindas da própria revisão bibliográfica e da observação participante do autor na obra observada, a comunicação não verbal, transcrições sobre o planejamento do canteiro de obras e as ações de gestão da qualidade da empresa A nas obras por ela executadas (GIL, 2009).

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

4.1. Dados da Obra

Inicialmente, esta seção apresenta a descrição de uma obra tomada como exemplo nesta pesquisa acadêmica. A obra Ponto, apresentou como projeto a construção de um conjunto residencial multifamiliar. São residenciais de 2586,76m², área líquida 5487, 20m². Torre 01: 16-unidades área 1290,64m², Torre 02: 16-unidades área 1290,64m², portaria 5,48m².

Importante considerar que a organização mantém um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) implementado para monitoramento e controle dos processos deste empreendimento, conforme o delineamento do Plano de Qualidade da Obra apresentado neste estudo, voltado para esta obra especificamente. A responsabilidade pelo controle de edições e circulação é de responsabilidade do Engenheiro responsável pela obra.

Sobre a política da qualidade, objetivos da qualidade – sensibilização, capacitação – comunicação o objetivo é buscar exercer seus processos com ética e eficiência, aperfeiçoando continuamente seus produtos, procurando atender cada vez mais às expectativas de seus Clientes e investidores, por meio do aperfeiçoamento dos colaboradores, atendimento aos requisitos aplicáveis e de sustentabilidade. Na referida obra foram adotadas as seguintes atividades para a sensibilização da qualidade:

- divulgação da Política da Qualidade de forma permanente em diversas situações de treinamentos;
- utilização de cartazes e faixas contendo o texto da Política da Qualidade para fins de conscientização das diretrizes da Diretoria;
- abordagens rotineiras com os oficiais e meio-oficiais para que a Equipe mantenha o canteiro sempre em ordem e limpo.

Para a demonstração do trabalho realizado no que diz respeito ao planejamento de uma Construtora e das ações relacionadas à qualidade e às especificações técnicas tem-se a descrição das informações divulgadas pela própria organização,

sendo também conversado com o gestor responsável pelo acompanhamento do planejamento do canteiro para a coleta de dados. Para o sistema utilizado, considerou-se os seguintes critérios: custos de aquisição, custos de implantação, custos de manutenção, reaproveitamento, durabilidade, facilidade de montagem e desmontagem, isolamento térmico e impacto visual.

Considerando os documentos aplicáveis à obra, tem-se os descritos no Quadro 3.

Quadro 3 - Identificação X Descrição

Identificação	Descrição
DF	Descrição de Funções
DM	Descrição de Materiais
FORM.	Formulários
FVS	Ficha de verificação de Serviços
IT	Instrução de trabalho
CE	Controle de Equipamentos
PR	Projetos
LSC	Lista de Serviços controlados
RH	Recursos Humanos
AQ	Aquisição
MQ	Manual da Qualidade
PQO	Plano de Qualidade da obra
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
-	Alvará de Construção
-	Projeto Diversos

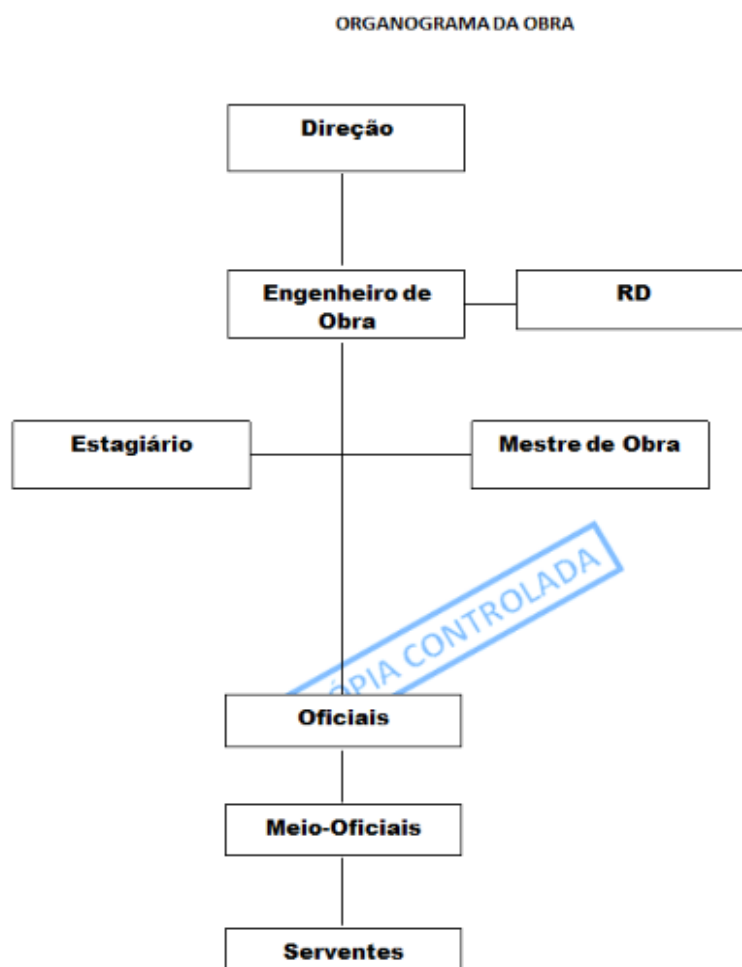
Fonte: dados primários da pesquisa, 2020.

De acordo com o que mostra o Quadro 3, tem-se uma clara exigência de documentos que trazem informações técnicas como é o caso da Descrição de Funções e Descrição de Materiais. Tem-se, também, a exigência de formulários; ficha de verificação de Serviços; procedimento de Instrução de trabalho e Controle de Equipamentos de Medição e Monitoramento que são documentos que remetem ao objetivo de controle e aferição. Importa mencionar as exigências feitas sobre documentos pertinentes aos “Projetos; lista de Serviços controlados; Recursos Humanos; Aquisição”.

Por fim, o aspecto da padronização e das especificações técnicas vistos nas exigências dos documentos de “Manual da qualidade; plano de qualidade da obra” e de exigência normativa “Anotação de Responsabilidade Técnica e Alvará de Construção” além de outros “Projetos Diversos”.

Na estrutura organizacional e responsabilidades específicas tem-se o fluxo apresentado na Figura 4.

Figura 4: Fluxo organizacional e responsabilidades específicas



Fonte: dados primários da pesquisa, 2020.

A Figura 4 apresenta um organograma baseado numa hierarquia linear com os cargos de submissão direta, sendo apenas a “RD” apresentando um posicionamento isolado, mas, submetido a diretoria, este último, dando condição de gerenciamento dos demais cargos.

Com relação ao Quadro 4, tem-se a apresentação das atividades de cada um dos cargos citados no organograma da obra.

Quadro 4 - Descrições das atividades

Atividade	Direção	RD	Engenheiro de Obra	Estagiário	Mestre de Obra	Equipes de produção
Acompanhamento do cronograma da obra			R	C	C	
Análise crítica dos projetos			R	C	C	
Avaliação de Fornecedores de Materiais				C	R	
Avaliação de Fornecedores de Serviços			C	R	C	
Contratação de serviços			R	C	C	
Controle de registros da qualidade		C		R		
Controle de revisão de projetos na obra			R	C	C	
Controle dos procedimentos na obra		C	C	R		
Divulgação da Política da Qualidade		C	C	R	C	
Elaboração e revisão do PQO	C		R	C		
Execução dos serviços controlados (IT's)			C		C	R
Gerenciamento da obra		C	C	R	C	
Identificação e Rastreabilidade dos materiais			C	C	R	
Inspeção de recebimento para os materiais controlados sem função estrutural e identificação de sua situação				C	R	
Inspeção dos serviços controlados e identificação de sua situação (FVS)				R	C	
Inspeção e ensaios de recebimento para os materiais controlados com função estrutural e identificação de sua situação				C	R	
Inspeção final e identificação de sua situação				R	C	
Manuseio e armazenamento dos materiais adquiridos pela organização e/ou fornecimentos pelo cliente			C	C	R	C
Manutenção de equipamentos de produção					R	C
Modificações na execução do serviço		C	R		C	
Preservação de serviços acabados				C	R	C
Provisão de recursos	R	C	C			
Solicitação de compras de materiais			C	C	R	
Tomada de ações corretivas e preventivas na obra			C	R	C	
Tratamento de não conformidades em materiais controlados			C	C	R	
Tratamento de não conformidades em serviços			C	R	C	
Treinamento na obra				R	C	
Treinamentos e verificação de EPI's				R	C	

Fonte: dados primários da pesquisa, 2020.

Vale descrever a legenda: **R**: Responsável **C**: Corresponsável

A referida descrição deixa evidenciado a todas as atividades detalhadas na obra, e, para cada um dos cargos existe uma correlação das atividades e a responsabilidade e corresponsabilidade de cada uma delas, para cada um dos cargos.

Tal descrição permite aos operários entender o seu papel e o alcance da responsabilidade que se espera de cada um.

Sobre a relação de serviços e materiais de execução controlados é possível ver a descrição e a correlação normativa existente no Quadro 5 no Anexo A.

De acordo com a relação apresentada, entende-se que se tem diversas normas técnicas que buscam aperfeiçoar tecnologicamente os métodos de execução de etapas pertinentes à obra, é necessário acompanhar essa tendência de acompanhar o desenvolvimento tecnológico. Compreende-se que a exigência de uma atenção necessária aos aspectos de aprimoramento da capacitação e treinamento mão de obra, abundante e barata, compensava os gastos com desperdícios e processos com baixo controle de qualidade.

Tem-se diretrizes específicas para diferentes etapas da construção contemplando desde postes, vigas, pilares, estacas até lajes, paredes, Alvenaria Estrutural; Alvenaria de Vedação; Revestimento em Argamassa; Revestimento em Gesso Liso; Produção de Concreto, Graute e Argamassa; Revestimento interno em cerâmica; Revestimento externo em Argamassa; Contrapiso; Revestimento interno de piso área seca e Revestimento cerâmico interno, além de outros.

Não são esporádicas as situações onde as construções civis enfrentam complicações decorrentes deste método. Na grande maioria das empresas diferentes processos executivos são realizados sem critérios técnicos adequados ou mesmo sem procedimentos bem definidos que poderiam compor um programa de controle de qualidade da obra fundamentando-se nas Normas Brasileiras.

No Quadro 6 consta a relação entre material e normas conforme visto no Anexo B. Importante destacar que os materiais são inspecionados no ato da entrega, com base nas informações da Ordem de Compra. Não obstante, os registros são mantidos por meio do Carimbo RIR – Registro de Inspeção de Materiais. Destaca-se que a atenção especial na verificação de condições especiais de armazenagem para atender a NBR 15575:2013.

Sobre as responsabilidades dos fornecedores de materiais e serviços, tem-se que:

- fornecedores de materiais: Todos os fornecedores de materiais para esta obra devem ser previamente cadastrados junto à Incorpe obtendo bons índices de

desempenho por parte dos seus fornecimentos, atender as normas técnicas / regulamentadoras e aos requisitos legais para produtos. Os materiais utilizados estão mantidos sob controle desde a fase de aquisição até o recebimento e as especificações para aquisições e inspeções são mantidas;

- fornecedores de serviços (terceirizados – subcontratados): Os serviços são controlados sendo que sua execução deve atender plenamente ao exposto na IT (Instrução de trabalho) definidas pela organização e pelas áreas de gestão. Os colaboradores, com vínculo empregatício ou não com a construtora devem ter a responsabilidade pela qualidade e controle dos serviços controlados e com o atendimento as normas técnicas / regulamentadoras e aos requisitos legais para serviços.

Sobre o Projeto do Canteiro de Obra, o mesmo contempla toda a estrutura, armazenamento de materiais e logística está disponível no quadro Gestão a Vista no escritório da Obra. Já as especificidades da execução da obra. Não obstante, a obra Ponto está localizada em um terreno com inclinação em toda sua extensão, o que impossibilita o armazenamento de materiais no canteiro de forma totalmente horizontal. Não há tratamento para essa especificidade, uma vez que a infraestrutura é executada antes da alvenaria, criando um espaço para armazenamento seguro.

4.2. Plano de controle tecnológico de materiais e serviços

Em relação ao Plano de controle tecnológico de materiais/serviços, esta busca assegurar o desempenho conforme previsto em projeto, em atendimento à NBR 15575:2013 data de acordo com o que mostra o Quadro 7 disposto no Anexo C.

Fica evidenciado que diversas são as atividades que contam com controle tecnológico. A padronização, controle de processos e procedimentos de produção orientadas permite que a Construtora A se adapte com maior eficácia às mudanças exigidas pelo mercado e às alterações produzidas com a incorporação de novos materiais e tecnologias.

As Especificações possibilitam o controle da obra, que nada mais é que a comparação sistemática entre o previsto e o realizado, tendo como objetivo fornecer subsídios para as análises físicas, econômicas e financeiras e estabelecer critérios

lógicos para a tomada de decisões. As especificações técnicas devem definir as características dos materiais e serviços e prever a uniformidade para execução de determinada etapa da construção de modo a primar pela qualidade da mesma.

a) Processos considerados críticos para a qualidade da obra

Foram considerados os seguintes processos como críticos da obra:

- A finalização do rodapé de cerâmica com o alisar da porta. O processo será controlado por meio da FVS 11 – Revestimento interno em cerâmica e FVS 19 – Batente de porta.
- Adequação da obra e documentação com relação ao Regimento SiAC 2019, visto que alguns itens que são relacionados a NBR 15575. Nesse estudo, descreve-se o que foi convencionado pela Construtora A como referência para as demais obras, sendo controle realizado por meio do Planejamento do SGQ.

Em relação à manutenção de equipamentos considerados críticos para a qualidade da obra, nota-se que os equipamentos utilizados na obra são locados. Caso sejam observadas anormalidades nos mesmos, o fornecedor será informado para a devida manutenção.

b) Programa de treinamento específico da obra

Os treinamentos nas instruções de trabalho devem ser ministrados antes da execução do serviço como mostra o Quadro 5.

Considera-se neste estudo a importância do treinamento enquanto ferramenta imprescindível para a mão de obra, no ingresso dos colaboradores, bem como os cursos de reciclagem baseados no desenvolvimento de pessoas para evitar os erros repetitivos nas atividades pertinentes à obra. Busca-se oferecer um conhecimento global à equipe, em operações anteriores e posteriores ao seu posto de trabalho. Isto é, uma busca constante de melhoria na integração do colaborador com todas as áreas da empresa, eliminando os erros relacionados, especialmente à mão de obra.

Quadro 5 - Treinamentos

LEVANTAMENTO DE NECESSIDADES		PLANO DE TREINAMENTO		
FUNÇÃO	Identificação dos Documentos/procedimentos a serem treinados	Função Responsável	Período Previsto	Status
Engenheiro de Obra	VER 9001, PBQP-H, FVS, Especificação de Materiais, Controle de Ações Corretivas, Inspeção de Materiais e Serviços, Eficácia da Ação Corretiva, Controle de Projetos, Aquisição	RD	Até 1 Meses após a Contratação	Registros em Obra
Mestre de Obra	VER 9001, PBQP-H, FVS, Especificação de Materiais, Diretrizes para Segurança do Trabalho, Inspeção de Materiais e Serviços, Instruções de Trabalho na Obra	RD / Estagiário	Até 1 Meses após a Contratação	Registros em Obra
Assistente de Engenharia	VER 9001, PBQP-H, FVS, Especificação de Materiais, Controle de Registros, Controle de Ações Corretivas, Diretrizes para Segurança do Trabalho, Inspeção de Materiais e Serviços, Instruções de Trabalho na Obra, Eficácia da Ação Corretiva, Controle de Projetos, Aquisição	RD / Engenheiro de Obra	Até 1 Meses após a Contratação	Registros em Obra
Estagiário	VER 9001, PBQP-H, FVS, Especificação de Materiais, Controle de Registros, Controle de Ações Corretivas, Diretrizes para Segurança do Trabalho, Inspeção de Materiais e Serviços, Instruções de Trabalho na Obra, Eficácia da Ação Corretiva, Controle de Projetos, Aquisição	RD / Engenheiro de Obra	Até 1 Meses após a Contratação	Registros em Obra
Pedreiro	Política da Qualidade, Instruções de Trabalho (correlatas com a função)	RD / Estagiário	Até 4 dias após a contratação	Registros em Obra
Eletricista	Política da Qualidade, Instruções de Trabalho (correlatas com a função)	RD / Estagiário	Até 4 dias após a contratação	Registros em Obra
Bombeiro	Política da Qualidade, Instruções de Trabalho (correlatas com a função)	RD / Estagiário	Até 4 dias após a contratação	Registros em Obra
Carpinteiro	Política da Qualidade, Instruções de Trabalho (correlatas com a função)	RD / Estagiário	Até 4 dias após a contratação	Registros em Obra
Armador	Política da Qualidade, Instruções de Trabalho (correlatas com a função)	RD / Estagiário	Até 4 dias após a contratação	Registros em Obra
Servente / Ajudante	Política da Qualidade	RD / Estagiário	Até 4 dias após a contratação	Registros em Obra
Recém-admitidos	Política da Qualidade; Objetivos da Qualidade/Indicadores; Descrições de Funções conforme a função; Segurança no Trabalho	DRH	Quando das admissões	Ver registros

Fonte: dados primários da pesquisa, 2020.

O desenvolvimento de pessoas está intrinsecamente nas referências de caráter mais normativo de gestão da qualidade, em um aspecto mais acadêmico, o sucesso de um programa de capacitação e treinamento não se relaciona apenas de

metodologias e técnicas estatísticas ou mecanismos e ferramentas avançadas de produção / ensaio / controle. Deve-se contar com transformações gerenciais, especialmente no que se refere ao desenvolvimento de pessoas.

Tais transformações se referem às mudanças na área de gestão de recursos humanos, investindo no desenvolvimento de pessoas também no setor da construção civil. Ainda que seja constantemente citado entre os autores especializados na gestão de obras, é necessário estudar o modo como acontece a interação entre a gestão de pessoal, o desenvolvimento (treinamento) e o programa de capacitação de uma construtora.

c) Objetivos da qualidade específicos da obra e de sustentabilidade no canteiro

O aspecto da melhoria da qualidade e produtividade nas tarefas desempenhadas e a busca pela garantia de um melhor atendimento ao cliente pode ser visto no Quadro 6, em que se expõe o processo, o objetivo, o indicador, periodicidade, meta e forma de monitoramento.

Considera-se como premissa básica, a organização sistemática do treinamento enquanto ator importante para o sucesso de um programa de melhoria da qualidade baseado no desenvolvimento de pessoas. Deve-se compreender quais são as maneiras como a organização do cumprimento dos critérios de sustentabilidade para cada obra repercute na implementação e no desempenho de programas de qualidade de uma empresa.

Vale observar que a elaboração de procedimentos operacionais nas atividades relacionadas à obra em questão é uma necessidade diante do objetivo da qualidade total do produto, especialmente em canteiro de obras fundamentado na Sustentabilidade.

É preciso proceder com uma compilação de técnicas construtivas que sirvam de subsídios para a descrição dos Procedimentos Operacionais, o que também é incorporado na realidade do concreto. E para que estes sejam compatíveis com a realidade cada vez mais consolidada na Construtora A, propõem-se uma padronização no processo de execução das atividades pertinentes a obra e afins no

cotidiano do canteiro de obras, estabelecendo práticas executivas em concordância com objetivos da qualidade.

Quadro 6 - Descrição dos critérios de qualidade por obra

OBJETIVOS DA QUALIDADE	PROCESSOS	INDICADORES	METAS	PRAZO
Atender as expectativas dos clientes	Planejamento / Obra	CRONOGRAMA DE OBRA	MÍNIMO 90% DE CUMPRIMENTO DOS SERVIÇOS PREVISTOS	MENSAL
	P4 - Obra	INDICADOR DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS AO LONGO DA OBRA / VOLUME TOTAL DE RESÍDUOS DESCARTADOS (EXCLUÍDO SOLO) POR TRABALHADOR POR MÊS : M3 DE RESÍDUOS DESCARTADOS / TRABALHADOR.	2m ³ por funcionário	MENSAL
Promover controle de sustentabilidade do canteiro	P4 - Obra	INDICADOR DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS AO FINAL DA OBRA / VOLUME TOTAL DE RESÍDUOS DESCARTADOS (EXCLUÍDO SOLO) POR M2 DE ÁREA CONSTRUÍDA. M3 DE RESÍDUOS DESCARTADOS / M2 DE ÁREA CONSTRUÍDA	0,50 m ³ por m ² construído	MENSAL
	P4 - Obra	INDICADOR DE CONSUMO DE ÁGUA AO LONGO DA OBRA / CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL NO CANTEIRO DE OBRAS POR TRABALHADOR POR MÊS: M3 DE ÁGUA / TRABALHADOR	3 m ³ por funcionário	MENSAL
	P4 - Obra	INDICADOR DE CONSUMO DE ÁGUA AO FINAL DA OBRA/ CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL NO CANTEIRO DE OBRAS POR M2 DE ÁREA CONSTRUÍDA: M3 DE ÁGUA / M2 DE ÁREA CONSTRUÍDA	0,50 m ³ por m ² construído	MENSAL
	P4 - Obra	INDICADOR DE CONSUMO DE ENERGIA AO LONGO DA OBRA: CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO CANTEIRO DE OBRAS POR TRABALHADOR POR MÊS: KWH DE ENERGIA ELÉTRICA / TRABALHADOR	30 kWh por funcionário	MENSAL
	P4 - Obra	INDICADOR DE CONSUMO DE ENERGIA AO FINAL DA OBRA: CONSUMO DE ENERGIA NO CANTEIRO DE OBRAS POR M2 DE ÁREA CONSTRUÍDA: KWH DE ENERGIA ELÉTRICA / M2 DE ÁREA CONSTRUÍDA	5 kWh por m ² construído	MENSAL

Fonte: dados primários da pesquisa, 2020.

d) Destinação dos resíduos produzidos pela obra e a Segurança do Trabalho

No que tange à destinação dos resíduos produzidos pela obra, toda a sistemática se mostrou estabelecida no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) em consonância com as legislações estaduais e municipais aplicáveis.

A construtora determina e monitora o ambiente de trabalho, na abrangência que se fizer necessária, para a obtenção da conformidade com os requisitos de seus produtos e no que tange à Segurança do Trabalho e Preservação do Meio Ambiente. Treinamentos são efetuados por pessoal qualificado na área de Segurança do Trabalho ou repassados pelo Mestre de Obras, RD e/ou estagiário, principalmente quando dos treinamentos introdutórios, destacando-se os seguintes temas:

- informações sobre as Condições e Meio Ambiente de Trabalho;
- riscos inerentes a sua função;
- uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI;
- informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC, existentes no Canteiro de obra;
- máquinas e equipamentos existentes no local de trabalho e os devidos cuidados quando das operações dos mesmos;
- uso das instalações (sanitários, vestiário, local para refeições);
- responsabilidades operacionais de acordo com a função de cada trabalhador.

No Quadro 7, tem-se a identificação das normas de referência para a Saúde e Segurança do trabalhador na construtora A.

No que diz respeito ao citado anteriormente, tem-se um claro exemplo de como a construtora objeto do estudo entende como Saúde e Segurança do Trabalho e a sua preocupação com a redução dos números de acidentes nos canteiros de obras. A busca pelo investimento em segurança deve conceber medidas que aumentem o grau de conscientização dos empregados.

Quadro 7 - Normas Técnicas e descrição de referência

Identificação	Descrição
NR 01	Disposições Gerais
NR 04	SESMT
NR 05	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
NR 06	Equipamentos de Proteção Individual – EPI
NR 07	PCMSO – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
NR 08	Edificações
NR 09	PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ocupacionais
NR 10	Seguranças em Instalações e Serviços em Eletricidades
NR 12	Maquinas e Equipamentos
NR 17	Ergonomia e Análise Ergonômica
NR 18	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
NR 23	Proteção Contra Incêndios
NR 24	Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
NR 26	Sinalização de Segurança
NR 27	Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MT
NR 28	Fiscalização e Penalidade
NR 35	Trabalho em Altura
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho
PCMSO	Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional

Fonte: dados primários da pesquisa, 2020.

Ao se realizar treinamento de segurança no ambiente de trabalho e nas atividades que são desempenhadas tem-se a possibilidade de melhora nos índices de acidentes, e ainda assim, não é garantia de que não se terá mais ocorrências.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo abordou a importância da Gestão da Qualidade fundamentado nas Especificações Técnicas e Operacionais, com base no exemplo da etapa da alvenaria estrutural, deixando evidente que estas se mostram como instrumentos de rigor e controle necessário para padronizar os materiais e as técnicas executivas de determinado tipo de obra.

Tal como foi estabelecido como um dos objetivos específicos, buscou-se estudar o mercado da construção civil e a relação que existe entre os profissionais capacitados nas novas exigências demandadas pelo mercado. Nesse sentido pôde-se constatar que, no contexto atual da construção civil, as orientações técnicas e operacionais padrões estabelecidas e orientadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, podem ser complementadas por procedimentos padrões e materiais já especificados pelas construtoras enquanto ferramenta para a Gestão da Qualidade que busca a padronização dos processos construtivos.

Como resposta obtida, em se tratando do estudo de caso, este descreveu um exemplo singular de Especificações Técnicas e Operacionais na alvenaria estrutural, como principal forma de garantir a qualidade no processo construtivo dessa etapa, mas, sempre pertinentes à um tipo de obra (residencial) como um todo e que pode ser estendido a todas as etapas construtivas de um empreendimento.

O atendimento aos critérios estabelecidos na construtora A foi visto como medida que pode garantir a qualidade dos empreendimentos sendo também uma forma de gerenciamento e controle de qualidade da obra. Pôde-se observar que as dificuldades se relacionavam de modo a padronizar os diferentes modos executivos para a execução da alvenaria estrutural, do revestimento, compactação, aterro, alvenaria de vedação e etc. Destaca-se como ponto que merece ser melhor analisado e definido pela construtora em estudo, as etapas construtivas ainda sem definição técnica e de padronização tais como: Forro de gesso e PVC; Impermeabilização; Cobertura – Telha Fibrocimento e Cerâmica; Colocação de batentes; Colocação de portas; Colocação de Kit Porta pronta; Colocação de janelas; Pintura Interna; Pintura Externa; Instalações elétricas; Instalações; Hidro Sanitárias; Bancadas, louças e metais; Escada em ardósia; Instalação de Piso Laminado e Piso intertravado.

De maneira a apresentar os parâmetros pertinentes a um planejamento e controle da execução da obra, identificando os pontos críticos de cada etapa, no caso deste estudo, tem-se que a Especificação Técnica foi devidamente adotada pela

construtora sendo ajustadas características particulares com relação à execução das etapas pertinentes a construção de uma edificação residencial. Uma delas está no estabelecimento da logística e do armazenamento dos materiais, com relação à exigência dos critérios que oferecem garantia à obra, além de se ter que monitorar os aspectos de sustentabilidade tais como o consumo de água, energia, materiais, focando na gestão dos resíduos, sendo lançado um importante olhar sob a questão da saúde e segurança do trabalhador.

Os aspectos sob responsabilidade do fornecedor pelos serviços devem ser desenvolvidos em conformidade, nas condições de garantia de execução durante a fase de obra e entrega ao proprietário, evitando vícios construtivos aparentes. Não obstante, vale destacar as exigências feitas para se cumprir a garantia de pós-obra, buscando a qualidade dos serviços.

Com base nas informações dispostas pode-se propor que o planejamento do canteiro implica na eficiência das operações, cumprimento de prazos, custos e qualidade da construção. Mais do que projetar um empreendimento, a construtora pode realizar um cuidadoso projeto do canteiro e das etapas construtivas, seja de forma isolada, seja em conjunto, por obra, com plano logístico e planejamento físico da obra.

Tal situação se constata, inclusive, no fato de que as exigências legais já não permitem mais que os canteiros sejam vistos como uma instalação provisória. Informações obtidas por meio da adequada elaboração do planejamento auxiliam na definição das ações de qualidade para a construção de diferentes empreendimentos, da avaliação dos acessos possíveis a obra e o estudo dos impactos da movimentação de caminhões e máquinas.

O objetivo geral do estudo de descrever, com base nem um estudo de caso, os principais pontos da Especificação Técnica da empresa para execução de uma obra residencial e suas etapas, a fim de garantir a qualidade na obra, diminuindo os custos com materiais e mão de obra, além de reduzir o tempo de execução, contribuindo, assim, para a execução mais acelerada, garantindo o retorno financeiro para a construtora foi alcançado.

As Especificações Técnicas e Operacionais se mostram como instrumento imprescindível para a Gestão da Qualidade na Construção Civil, que padroniza a execução de serviços, de materiais e de procedimentos relacionados às atividades

construtivas. Assim, tem-se a possibilidade de alcançar vantagens significativas no gerenciamento de uma obra tais como a redução do desperdício, a sintonia entre os elementos envolvidos, fixação das características mínimas exigíveis, a otimização dos custos envolvidos, a uniformização das informações técnicas dos serviços e materiais relacionados, a diminuição de perda de materiais e do retrabalho.

Merece ser destacada, ainda, a garantia dada ao serviço final, isto é, o alcance da qualidade do empreendimento em todas as suas fases. Nesse sentido, pode-se afirmar que a contribuição deste estudo, especialmente com relação aos autores que subsidiaram a revisão bibliográfica, está na constatação da necessidade de se desenvolver pessoas competentes à medida do grau requerido, mas estando consciente da possibilidade de falhas, vícios construtivos e ações que podem decorrer em futuras patologias.

Sugere-se para estudos futuros que se possa mapear os conhecimentos necessários e possuídos, além de analisar as ocorrências de erros e falhas para depois definir plano de treinamento de diferentes etapas executivas. Considera-se a perspectiva de desenvolvimento de um sistema que aprimore as competências para todos inclusive a capacitação da mão de obra necessária nos canteiros. Não obstante, pode-se apresentar uma proposta de treinamento com os materiais e as ferramentas necessárias, especialmente no contexto de diferentes etapas executivas comuns aos canteiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KLEIN, L.L; CORREIO, M.S.T. **Avaliação da Gestão da Qualidade dm Obras Prediais: Contribuições Práticas a Partir de um Estudo de Caso.** Revista Gepros. v.11. p. 238-258, 2019.

AMORIM, S.R.L. **Qualidade na construção: muito além da VER 9000.** In: Congresso Latino-americano de tecnologia e gestão na produção de edifícios, São Paulo, 2010.

AVILA, Antônio Victorino; JUNGLES, Antônio Edésio. **Gerenciamento na Construção Civil.** Chapecó: Argos, 2006.

CARDOSO, Roberto Sales. **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos.** São Paulo: Pini, 2009.

CROITOR, E. P. N. **A gestão de projetos aplicada à reabilitação de edifícios: estudo da interface entre projeto e obra.** 2009. 178f. Dissertação (Departamento de Engenharia de Construção Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2009.

COURI, Gilberto Adib. **Gerência em Construção Civil.** 7ª. Ed. Rio de Janeiro; FGV Management – Cursos de Educação Continuada, 2015.

BANDEIRA, Luciano da Costa. **Liderança, Gestão da Mão de Obra e dos Equipamentos.** 2012. UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP. INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA. Disponível em: <<http://www.engenhariadocloco.com.br/civil/arquivo/CAPITULO%205%20Lideranca%20Gestao%20da%20Mao%20de%20Obra%20e%20dos%20Equipamentos.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2019.

COSTA, Dayana B. **Indicadores de produtividade na construção civil.** 2014. Disponível em <http://www.comunidadeconstrucao.com.br/ativos/42/modulo-3-indicadores-de-produtividade-na-50anutencao-civil.html>. Acesso em: 11 nov. 2019.

COURI, Gilberto Adib. **Gerência em Construção Civil.** 7ª. Ed. Rio de Janeiro; FGV Management – Cursos de Educação Continuada, 2015.

CZARNOBAI, Carlos Alberto. **Conceitos Básicos de Planejamento, Custo e Resultados Gerenciais na Indústria da Construção Pesada.** 1ª edição. Belo Horizonte. 2007.

ESTEVES, Ana P. C.; LOMARDO, Louise L. B. **O retrofit de edificações tombadas: Possíveis caminhos para a atualização tecnológica de fachadas modernistas e a reforma do edifício IRB.** In: DOCOMOMO, 8, 2009, Rio de Janeiro.

FAZINGA, Wanessa Roberta. **Particularidades da construção civil para implantação do trabalho padronizado.** 2012. Disponível em:

<http://www.uel.br/pos/enges/portal/pages/arquivos/dissertacao/77.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2019.

GADELHA, Luiz Gonzaga da Costa. **Orçamentação na Construção Pesada**. Recife. Edições Bagaço. 2006. Coutinho, I. A. De nada resolve planejar se não controlar. 2008. Artigo (Pós Graduação Gestão de Projetos) – IETEC, Belo Horizonte.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 6ª ed., 2011.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GIRIBOLA, Maryana. Manutenção em dia. **Revista Construção e Mercado**. 2013. Disponível em:<http://revista.construcaomercado.com.br/guia/51anutenção-financiamento-imobiliario/139/51anutenção-em-dia-cuidados-com-os-equipamentos-moveis-devem-277137-1.asp>. Acesso em: 11 de nov. 2019.

GUIMARÃES, I.B; AMORIM, S. R.L. Gestão da Informação e Competência em Processo de Projeto. **Revista Gestão & Tecnologia de Projetos**. Vol. 1, n. 1, Novembro 2006.

INSTITUTO EUVALDO LODI. **Sistema de gestão da qualidade em fornecimento - VER 9001**. São Paulo: Instituto Euvaldo Lodi, 2013.

LEONARDO, Jorge Luís; RODRIGUES, Glauco José de Oliveira; PIZZOLATO, Nélio Domingues. **Contribuições ao gerenciamento de canteiro de obras**. 2012. Disponível em:<http://www.unisuam.edu.br/augustus/pdf/ed26/artigos/ver_augustus_ed_26_06.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2019.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

LUIZ, Robson Schneider. **Elaboração de procedimentos operacionais para Execução de estrutura de concreto armado moldado in loco**. 2010. <http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/00004D/00004D8F.pdf>. Acesso em: 20 de abr. 2019.

MAIA, M.A. et al. Sistema de padronização para execução de edifícios com participação dos operários. *Revista Tecnologia*, Fortaleza, v.15, p. 39-53, 2012.

MANZIONE, L. **Projeto e execução de alvenaria estrutural**. São Paulo: O Nome da Rosa Editora, 2004. 116 p.

NAKAMURA, Juliana. Padronização de procedimentos e sistema de informação. **Revista Construção Mercado**, São Paulo, n.92, mar. 2010.

OLIVEIRA, Mônica Elizabeth Rocha de; LEÃO, Sandra Maria Carneiro. **Planejamento das instalações de canteiros de obras: aspectos que interferem na produtividade.** 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997_T3308.PDF>. Acesso em: 25 nov. 2019.

PASTOR JÚNIOR, Roberto. **Diretrizes para planejamento operacional no canteiro de obras.** São Paulo: EPUSP, 2007.

PINHEIRO, Antônio Carlos da Fonseca Bragança; CRIVELARO, Marcos. **Qualidade na Construção Civil** - Série Eixos. Porto Alegre: Editora Érica, 2014.

PINTO, T.P. **Perdas de materiais em processos construtivos convencionais.** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia Civil, 2010.

PMI. **A guide to the Project Management Body of Knowledge.** PMBOK Guide, 2004.

POLITO, G. **Gerenciamento de projetos na construção civil predial – uma proposta de modelo de gestão integrada.** Ed. Rio de Janeiro: Senai, 2013.

ROUSSELET, E.; FALCÃO, C. **A segurança na obra: manual técnico de segurança do trabalho em edificações prediais.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Senai, 2008.

SACOMANO, Jose Benedito et al. **Administração de Produção Para Empresa de Construção Civil.** São Paulo: Arte & Ciência, 2004.

SANTOS, Adriana De Paula Lacerda. **Como gerenciar as Compras De Materiais Na Construção Civil.** São Paulo: Pini, 2011.

SANTOS, A. **Método alternativo de intervenção em obras de edifícios enfocando o sistema de movimentação e armazenamento de materiais:** um estudo de caso. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande Sul. Porto Alegre. 2011.

SAURIN, T.A.; LANTELME, E.; FORMOSO, C.T. **Contribuições para a revisão da NR-18:** condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção: relatório de pesquisa. Porto Alegre: UFRGS/PPGEC, 2000.

SAURIN, T.A. **Método para diagnóstico e diretrizes para planejamento de canteiros de obras de edificações.** Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande Sul. Porto Alegre. 2012.

SAURIN, Tarcísio Abreu. **Improviso é o grande vilão das obras.** 2010. <http://www.cimentoitambe.com.br/improviso-e-o-grande-vilao-das-obras/>. Acesso em: 15 de out. 2019.

SILVA, Rodrigo de Faria e. **Mestre de Obras**. Senai-sp. São Paulo: SESI SENAI, 2013.

SOIBELMAN, L. **As perdas de materiais na construção de edificações: sua incidência e controle**. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande Sul. Porto Alegre. 2010.

XAVIER, Carlos Magno da Silva et al. **METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS - METHODWARE**: Abordagem prática de como iniciar, planejar, executar, controlar e fechar projetos. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

ANEXOS

ANEXO A

Quadro 8 - Descrição X normas Técnicas

FVS	Descrição	Normas Técnicas
1	Compactação de Aterro	ABNT NBR 5681 - Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações.
2	Locação de Obra	ABNT NBR 14645 - Elaboração do "como construído" (as built) para edificações - Parte 3: Locação topográfica e controle dimensional da obra – Procedimento.
3	Fundação por Estaca, sapata, tubulão e radier	ABNT NBR 6122 – Projeto e execução de fundações ABNT NBR 8036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios – Procedimento
4	Formas de Madeira para Estrutura de Concreto Armado	ABNT NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.
		ABNT NBR 15696- Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto - Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.
5	Montagem de armaduras	ABNT NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento
		ABNT NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
6	Concretagem de peça estrutural	NBR 1 ABNT NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento; NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
7	Execução de laje pré-moldada e laje impermeabilizante	NBR ABNT NBR 15522 – Laje pré-fabricada - Avaliação do desempenho de vigotas e pré-lajes sob carga de trabalho
8	Alvenaria Estrutural	ABNT NBR 15961-2- Alvenaria Estrutural - Blocos de Concreto - Parte 2: Execução e Controle de Obras
		ABNT NBR 15812-2 - Alvenaria Estrutural - Blocos de Cerâmicos - Parte 2: Execução e Controle de Obras
9	Alvenaria de Vedação	ABNT NBR 8545 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento
10	Revestimento em Argamassa	ABNT NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento
11	Revestimento em Gesso Liso	ABNT NBR 13867 – Revestimento interno de paredes e tetos com pasta de gesso - Materiais, preparo, aplicação e acabamento
12	Produção de Concreto, Graute e Argamassa	ABNT NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento – Procedimento
13	Revestimento interno em cerâmica	ABNT NBR 13754 Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento
14	Revestimento externo em Argamassa	ABNT NBR 7200 Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento
15	Contrapiso	ABNT NBR 15575-3 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos ABNT NBR 12260 – Execução de piso com argamassa de alta resistência mecânica – procedimento
16	Revestimento interno de piso área seca	-----
17	Revestimento cerâmico interno	ABNT NBR 5575-3 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos
	(Área úmida)	ABNT NBR 13753 – Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento
		ABNT NBR 9817 – Execução de piso com revestimento cerâmico – Procedimento

18	Revestimento externo de piso em concreto	ABNT NBR 15575-3 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos ABNT NBR 12260 – Execução de piso com argamassa com alta resistência mecânica-procedimento.
19	Forro de gesso e PVC	ABNT NBR 15758-2 - Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall - Projeto e procedimentos executivos para montagem Parte 2: Requisitos para sistemas usados como forro ABNT NBR 14371-3-Forros de PVC rígido para instalação em abra-procedimento.
20	Impermeabilização	ABNT NBR 9574- Execução de impermeabilização
		ABNT NBR 9575- Impermeabilização - Seleção e projeto
		ABNT NBR 15575-5- Edificações habitacionais — Desempenho Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas
21	Cobertura – Telha Fibrocimento e Cerâmica	ABNT NBR 7190– Projetos de estruturas de madeira
22	Colocação de batentes	ABNT NBR 15930-1- Portas de madeira para edificações Parte 1: Terminologia e simbologia
23	Colocação de portas	ABNT NBR 15930-2 – Portas de madeira para edificações Parte 2: Requisitos
23A	Colocação de Kit Porta pronta	ABNT NBR 15930-1- Portas de madeira para edificações Parte 1: Terminologia e simbologia
		ABNT NBR 15930-2- Portas de madeira para edificações Parte 2: Requisitos
24	Colocação de janelas	ABNT NBR 10821-1 – Esquadrias externas para edificações – Parte 1: Terminologia
		ABNT NBR 10821-2– Esquadrias externas para edificações – Parte 2: Requisitos e classificação
25	Pintura Interna	ABNT NBR 13245– Tintas para construção civil — Execução de pinturas em edificações não industriais — Preparação de superfície
26	Pintura Externa	ABNT NBR 13245– Tintas para construção civil — Execução de pinturas em edificações não industriais — Preparação de superfície
27	Instalações elétricas	ABNT NBR 5410- Instalações elétricas de baixa tensão
28	Instalações Hidro Sanitárias	ABNT NBR 5626 - Instalação predial de água fria
		ABNT NBR 7198- Projeto e execução de instalações prediais de água quente
		ABNT NBR 8160- Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução
29	Bancadas, louças e metais	ABNT NBR 15097-2- Aparelhos sanitários de material cerâmico Parte 2: Procedimento para instalação
30	Escada em ardósia	-----
31	Instalação de Piso Laminado	ABNT NBR 14833 – Instalação de Piso Laminado
32	Piso inertravado	ABNT NBR 15953 -Piso intertravado

Fonte: dados primários da pesquisa, 2020.

ANEXO B

Quadro 9 - Relação entre material e as NBR correspondentes

Material	NBR
Madeira Serrada	14806:2002 e 11700:1991
Chapa De Madeira Compensada	2426-1: 1991 e 2426-2: 1991
Madeira Para Telhado	-----
Brita	7211:2009
Areia	7211:2009
Cimento	5732:1991, 11578:1991, 5735:1991, 5736:1991 e 5733:1991
Cal Hidratada	7175:2013
Barras E Fios De Aço	7480:2007
Bloco Cerâmico Para Alvenaria	15270-1:2017 Bloco Cerâmico Para Alvenaria De Vedação 15270-2:2017 Bloco Cerâmico Para Alvenaria Estrutural
Bloco De Concreto	6136:2012
Concreto Usinado	7212:2012
Argamassa Industrializada P/ Rejuntamento	13281: 2005, 14081-1: 2001, 14081-2: 2002 14081-3: 2002 14081-4:2002, 14081-5:2002.
Argamassa Usinada Para Revestimento	-----
Argamassa Industrializada P/ Revestimento	13281: 2005, 14081-1: 2001, 14081-2: 2001, 14081-3: 2001; 14081-4:2001, 14081-5: 2001.
Bancada De Pia	-----
Eletrodutos	Eletrodutos Rígido De Pvc- 15465:2011
	Revestimento Zincado – 5624:1993
	Eletroduto Rígido De Aço-Carbono, Com Revestimento Protetor E Rosca – 8133: 2010
	Revestimento Protetor Galvanizado Eletroliticamente -13057: 2011
	15701: – Condulentes Metálicos
	Eletroduto Rígido De Aço Carbono, Com Costura, Zincado Eletroliticamente E Com Rosca – 8133: 2010
Esquadrias De Alumínio	Aço E Alumínio-10821:2: 2017
	Alumínio – Anodização Para Fins Arquitetônicos – 12609: 2017
	Esquadrias De Alumínio – 13756
Fechaduras E Acessórios	13051:2014
Fios E Cabos Elétricos	247-3:2006 e 9117: 2006
Marcos De Madeira E Alizar	-----
Porta De Madeira E/Ou Kit Porta Pronta	15930-2:2018
Tubos E Conexões De Pvc	Água Fria – 5648:2010
	Água Pluvial – 5688:2010

Gesso Para Revestimento De Parede	13207:1994
Louça Sanitária	15097-1994
Tomadas E Interruptores	60884-1:2007, 60669: 2007 e 60884-2:2007
Revestimento Cerâmico	13817:1997
Tela De Aço Soldada	7480: 2012; 7481:2012
Telha De Fibrocimento	7581:2012
Tintas E Materias Para Pintura	11702:2014
Bloco Estrutural	6136:2014
Metais Sanitários	Torneira De Pressão – 10281:2003
	Registro Da Gaveta De Liga De Cobre – 15705:2009
	Válvula De Descarga – 15857: 2011
Pedras Para Revestimento De Parede Ou Piso	15844: 2010
Soleiras, Peitoris E Degraus Em Pedra	-----
Graute	-----
Forro Pvc	-----
Laje Pré-Fabricada – Lajota Cerâmica, Isopor E Vigota	14859-1:2016 Nbr 14860: 2002 Nbr 14860-2:2002
Impermeabilizante	9952: 2014 e 9575: 2014
Jacaré	-----
Telha Cerâmica	15310: 2009
Pré-Moldados Diversos Em Concreto	-----
Placa De Gesso	12775: 2018
Caixa D'Água	-----

Fonte: dados primários da pesquisa, 2020.

ANEXO C

Quadro 10 - Relação do serviço e a descrição

Sistema	Procedimento Operacional	Disciplinas	Ensaio Exigido	Metodologia Consagrada		Norma	Etapa de Realização do Ensaio/ Teste	Será assumido o RISCO?		Nível de Desempenho
				Sim	Não			Sim	Não	
Vedações Horizontais e Verticais	Execução de Alvenaria Não Estrutural Execução de Revestimento Externo Execução de Contrapiso Execução de Pintura Interna Execução de Pintura Externa	Desempenho Estrutural	Determinação da resistência das vedações às solicitações de peças suspensas	x		15575-2	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto		x	M (médio)
		Desempenho Estrutural	Impacto de corpo duro nos sistemas de vedação das fachadas	x		15575-2	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto		x	M
		Desempenho Estrutural	Impacto de corpo mole nos sistemas de vedação das fachadas	x		15575-2	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto		x	M
		Desempenho Estrutural	Ações transmitidas por portas - internas e externas - fechamento brusco	x		15575-2	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto		x	M
		Desempenho Estrutural	Ações transmitidas por portas - internas e externas - impacto de corpo mole	x		15575-2	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto		x	M
		Estanqueidade	Verificação de estanqueidade à água da chuva em vedações verticais externas	x		15575-2	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto		x	M
		Desempenho Acústico	Medição de som aéreo entre vedações de unidades autônomas sala/sala		x	15575-4	No final da execução conforme previsto em no PCT		x	M
		Desempenho Acústico	Medição de isolamento de fachada		x	15575-4	No final da execução conforme previsto em no PCT		x	M
		Durabilidade e Manutenibilidade	Verificação de comportamento de vedações externas a ação do calor e choque térmico	x		15575-4	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto		x	M
Pisos	Execução de Revestimento Piso Interno de Área Seca Execução de Revestimento Piso Interno de Área Úmida	Desempenho Estrutural	Resistencia a impactos de corpo mole	x		15575-3	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto		x	M
		Desempenho Estrutural	Resistencia a impactos de corpo duro	x		15575-3	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto		x	M
		Estanqueidade	Estanquidade dos sistemas de pisos de áreas molhadas e molháveis	x		15575-3	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto		x	M

		Desempenho Acústico	Isolamento de som aéreo entre pisos	x	15575-3	No final da execução conforme previsto em no PCT	x	M
		Desempenho Acústico	Isolamento de ruído de impacto entre pisos	x	15575-3	No final da execução conforme previsto em no PCT	x	M
		Durabilidade e Manutenibilidade	Resistência à umidade do sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis	x	15575-3	No momento da compra do material exigência de laudos e ensaio dos fornecedores	x	M
		Durabilidade e Manutenibilidade	Resistência ao ataque químico - áreas secas e molhadas	x	15575-3	No momento da compra do material exigência de laudos e ensaio dos fornecedores	x	M
		Conforto Tátil e Atropodinâmico	Planicidade da camada de acabamento do piso	x	15575-3	No momento da compra do material exigência de laudos e ensaio dos fornecedores	x	M
Cobertura	Execução de Cobertura em Telhado	Desempenho Estrutural	Determinação da resistência de peças fixadas em forro	x	15575-5	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto	x	M
		Desempenho Estrutural	Determinação de resistência ao impacto de corpo duro em telhado	x	15575-5	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto	x	M
		Estanqueidade	Impermeabilidade em telhas	x	15575-5	No final da execução conforme previsto em cronograma	x	M
Hidrossanitário	Execução de Instalação Hidrossanitária Colocação de Bancadas, Louças e Metais Sanitários	Desempenho Estrutural	Determinação de resistência a impactos de corpo duro em tubulações aparentes	x	15575-6	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto	x	M
		Desempenho Estrutural	Determinação de resistência a impactos de corpo mole em tubulações aparentes	x	15575-6	Metodologia consagrada conforme Memoria Descritivo de Projeto	x	M
		Estanqueidade	Determinação de estanqueidade em calhas	x	15575-6	No final da execução conforme previsto em cronograma	x	M
		Estanqueidade	Determinação de estanqueidade em tubulações de água fria	x	15575-6	No final da execução conforme previsto em cronograma	x	M

Fonte: dados primários da pesquisa, 2020.