



**JOÃO PEDRO ALBERTI**

**MURILO HENRIQUE DIAS DE REZENDE**

**GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRAS DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL**

**LAVRAS-MG**

**2022**

**JOÃO PEDRO ALBERTI**

**MURILO HENRIQUE DIAS DE REZENDE**

**GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRAS DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Civil, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dra. Luana Elis de Ramos e Paula

Orientadora

**LAVRAS-MG**

**2022**

**JOÃO PEDRO ALBERTI**

**MURILO HENRIQUE DIAS DE REZENDE**

**GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRAS DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL  
QUALITY MANAGEMENT IN CIVIL CONSTRUCTION  
WORKS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Civil, para a obtenção do título de Bacharel.

Aprovada em 25 de Abril de 2022

Dra. Luana Elis de Ramos e Paula – UFLA

Dra. Priscilla Abreu Pereira Ribeiro – UFLA

Prof. Dr. Raphael Nogueira Rezende – IFSULDEMINAS /Departamento: Campus Muzambinho

Profa. Dra. Luana Elis de Ramos e Paula

Orientadora

**Lavras – MG**

**2022**

## **AGRADECIMENTOS**

Na caminhada da graduação muitos foram os desafios e por isso a todo o momento e em todas as provações nos apegamos a Fé. A Deus temos muito a agradecer, pois até nas dificuldades pudemos aprender. Aos nossos pais, jamais poderemos retribuir à altura todo o esforço e dedicação. Obrigado por estarem sempre nos apoiando e encorajando. Agradecemos ainda aos nossos familiares por estarem sempre presentes e torcendo por nossas conquistas.

À Universidade Federal de Lavras, em especial, ao Departamento de Engenharia agradecemos por todas as experiências compartilhadas e a todas as oportunidades oferecidas. A nossa orientadora Luana Elis de Ramos e Paula, agradecemos pela disponibilidade em nos guiar neste desafio e por todo conhecimento compartilhado, ajuda e disposição para a elaboração deste trabalho.

Aos nossos amigos de longa data e aos novos que fizemos em Lavras durante a graduação nosso muito obrigado por compartilharem momentos inesquecíveis. E por fim, mas não menos importante, agradecemos aos nossos colegas da graduação e a todos os nossos mestres por cada conhecimento compartilhado.

**MUITO OBRIGADO!**

## RESUMO

A realidade diária vivida em um canteiro de obras é desafiadora. Manter o foco e o compromisso com a qualidade de cada empreendimento executado constitui-se uma tarefa que exige organização diária, visto que diversas atividades são realizadas de forma simultânea por colaboradores diversos divididos em frentes de tarefas diferentes. Portanto torna-se imprescindível que o setor da construção civil obedeça a uma diretriz cujo objetivo é o estabelecimento de um padrão a ser seguido. Esse padrão está inserido em um conjunto de normas que juntos compõem a Gestão da Qualidade de uma obra, onde algumas certificações indicam quão comprometida determinada empresa está, no que diz respeito a sua conformidade com as leis governamentais e a melhoria contínua no padrão das construções. Nesse sentido a gestão de qualidade garante algumas exigências de certificações para acesso a financiamentos, sendo estas obrigatórias para empresas que desejam se enquadrar nos requisitos necessários para realizar suas construções em programas de habitação do governo federal. Com base nas informações citadas, este trabalho buscou analisar a aplicação do sistema da qualidade na construção civil em uma construtora durante o período de quatro meses, conforme regem as normas da ISO 9001 e do PBQP-h (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat), analisando seus desafios diários e fazendo comparações sobre os resultados alcançados.

**Palavras-chave:** Gestão da qualidade; canteiro de obras; produtividade; desperdício de materiais.

## **ABSTRACT**

The daily reality lived on a construction site is challenging. Keeping the focus and commitment to the quality of each project executed is a task that requires daily organization, since several activities are carried out simultaneously by different employees divided into different task fronts. Therefore, it is essential that the civil construction sector obeys a “manual” whose objective is to establish a standard to be followed. This standard is part of a set of norms that together make up the Quality Management of a work, where some certifications indicate how committed a company is, with regard to its compliance with government laws and the continuous improvement in the standard of constructions. In this sense, quality management guarantees some certification requirements for access to financing, which are mandatory for companies that wish to meet the necessary requirements to carry out their constructions in federal government housing programs. Based on the information cited, this work sought to analyze the application of the quality system in civil construction in a construction company during the period of four months, according to the norms of ISO 9001 and PBQP-h (Brazilian Program of Quality and Productivity of Habitat), analyzing their daily challenges and making comparisons on the results achieved.

**Keywords:** Quality management; construction site; productivity; waste of materials.

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ARTs	Anotações de Responsabilidade Técnica
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FVS	Ficha de Verificação de Serviço
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
ISO:	<i>International Organization for Standardization</i>
NR	Norma Regulamentadora
OAC	Organismos de Avaliação da Conformidade
PBQP-h	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do habitat
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PQO	Plano de Qualidade da Obra
RACs	Requisitos de Atividades Críticas
SBAC	Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade
SESMT	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
SiAC	Sistema Brasileiro da Conformidade das Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil
Sinmetro	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
SIQ	Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras
SGC	Sistema de Gestão da Qualidade

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Ciclo da qualidade no setor da construção civil.....	11
<b>Figura 2-</b> Ciclo do sistema de gestão da qualidade total.....	12
<b>Figura 3-</b> Vantagens e dificuldades da implantação do PBQP-h.....	17
<b>Figura 4-</b> Canteiro de obras restrito.....	21
<b>Figura 5-</b> Canteiro de obras amplo.....	22
<b>Figura 6-</b> Canteiro de obras longo e estreito.....	22
<b>Figura 7-</b> Ocorrência de perdas.....	24
<b>Figura 8-</b> Índice de qualidade do mês de dezembro/2021.....	32
<b>Figura 9-</b> Índice de qualidade do mês de janeiro/2022.....	34
<b>Figura 10-</b> Índice de qualidade do mês de fevereiro/2022.....	35
<b>Figura 11-</b> Índice de qualidade do mês de março/2022.....	36



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
2.1 HISTÓRICO DA QUALIDADE E A VIDA HUMANA.....	8
2.2. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	10
2.3 SELO ISO9001 E SUA IMPORTÂNCIA PARA AS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	13
2.3.1 Requisitos da ISO9001.....	14
2.3.2 Documentação.....	15
2.4 PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (PBQP-h).....	16
2.4.1 SiAC.....	18
2.4.2 Níveis de certificação do PBQP-h.....	18
2.5 CANTEIRO DE OBRAS.....	19
2.5.1 Classificação do Canteiro.....	21
2.6 DESPERDÍCIO DE MATERIAIS.....	23
2.7 LEGISLAÇÃO E MODELOS A SE SEGUIR NA GESTÃO DA QUALIDADE.....	24
2.8 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE E SEUS PROCESSOS.....	27
2.8.1 Itens indispensáveis no Plano de Qualidade da Obra (PQO).....	29
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>30</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>32</b>
4.1 RESULTADO DO PRIMEIRO MÊS.....	34
4.2 RESULTADO DO SEGUNDO MÊS.....	33
4.3 RESULTADO DO TERCEIRO MÊS.....	34
4.4 RESULTADO DO QUARTO MÊS.....	35
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A construção civil, é um setor de suma importância no cenário econômico brasileiro, empregando milhares de pessoas em todo o país. Segundo o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED – Novembro de 2021), em 2021 o setor foi responsável por criar 284.544 novas vagas de emprego, o que equivale a 9% do total de empregados com registro em carteira assinada no ano. No entanto, possui um processo produtivo cheio de peculiaridades, com o uso de técnicas rudimentares, manuais e obsoletas, além da utilização de mão de obra de baixa qualificação. O pouco investimento em modernização e inovações tecnológicas, desde a fase do planejamento até o encerramento da obra, justificam a grande resistência e as dificuldades de implantação de técnicas modernas e ferramentas de gestão da qualidade nesse seguimento.

A globalização e os avanços tecnológicos aumentaram a competitividade e aceleraram as transformações políticas, econômicas e sociais, tornando mais visível o déficit existente na qualidade e na produtividade da construção civil. Em contrapartida a tudo isso, as exigências por produtos e serviços com padrão de qualidade cada vez mais elevados vem se tornando fator imprescindível para manutenção da permanência no mercado, o que obriga as empresas a buscarem estratégias ousadas e diversificadas, para garantir o seu diferencial competitivo e elevar o nível de satisfação do cliente.

Portanto, nos últimos anos tem-se observado um despertar das empresas do ramo da construção civil, em tentar adequar-se às novas exigências, através da implantação da gestão da qualidade, por meio da qual é possível sanar problemas dentro das organizações, além de proporcionar um importante papel estratégico de crescimento, aumento de lucros e redução de custos. Para manter-se no mercado, a implantação de programas de qualidade e produtividade é uma alternativa bastante eficaz. Dentre seus inúmeros benefícios, as empresas que adotam esses programas possuem vantagem competitiva, devido a facilidade de crédito e participação de licitações, juntamente a instituições financeiras.

Sendo assim, o assunto abordado neste trabalho, apresenta importância, pois faz referência aos requisitos os quais uma empresa da construção civil deve possuir para que o sistema de gestão da qualidade seja implantado, as vantagens da sua implementação, os possíveis desafios que possam surgir durante o processo, dentre outros aspectos relevantes.

Os objetivos do presente estudo foram apresentar uma visão da gestão e organização de obras; evidenciar dificuldades e resultados com a gestão da qualidade e realizar uma comparação temporal de aplicação de ferramentas nas obras.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Mesmo que indiretamente e de forma subliminar, a qualidade sempre esteve presente na vida humana. Desde os primórdios das civilizações, os seres humanos já se preocupavam com a qualidade dos alimentos que eram coletados na natureza para a manutenção de sua sobrevivência. Posteriormente, a qualidade das pedras escolhidas para a fabricação de armas, era fator crucial no momento de sua escolha. Na implantação da agricultura não foi diferente, e a busca pelos melhores frutos reafirmava a importância da qualidade (BUENO, 2020).

No entanto, ainda segundo Bueno (2020), “A qualidade depende diretamente da normatização e da metodologia”. É impossível alcançar a qualidade, sem que haja a especificação de insumos do produto final, dos métodos de produção e a medição dos insumos indispensáveis. A qualidade pode ser definida como adequação ao uso. Portanto, só se pode atingir a qualidade, após entender os desejos e aspirações dos consumidores de forma ampla, desde seus aspectos econômicos, de segurança e seu desempenho.

Os conceitos de qualidade são complexos, podendo ser definidos de diferentes formas, e estão evoluindo constantemente acompanhando o ritmo das mudanças no cenário econômico. Alguns conceitos são de difícil aplicabilidade à realidade das empresas, assim às mesmas não conseguem alcançar a padronização e a qualidade almejada, como é o caso de diversos seguimentos, dentre eles a construção civil.

### **2.1 HISTÓRICO DA QUALIDADE E A VIDA HUMANA**

Com o avanço da produção industrial no início do século XX, era muito importante que os produtos defeituosos não chegassem ao consumidor final. Com o aumento da produção em massa, novas técnicas de controle estatístico da qualidade foram sendo agregados às empresas para atender os mercados ascendes com mais segurança. Essa metodologia foi designada de controle da qualidade (JESUS, 2011).

Após o fim da segunda guerra mundial, houve uma grande necessidade de que os produtos fabricados a partir daquele momento não apresentassem nenhum defeito. Nesse cenário, foi criado o controle de processos, cujo intuito era afirmar a qualidade do produto desde a fase do projeto até seu acabamento. No entanto as empresas se preocupavam com a qualidade “no chão da fábrica”, não se atendo, que os grandes problemas surgiam das falhas de comunicação dentro da empresa entre os diversos níveis hierárquicos. A reconstrução exigiu grandes esforços, nesse período a Europa e praticamente o mundo todo estavam empenhados nessa empreitada, e foi nesse período que cada vez mais passou-se a exigir a implementação de Programas de Garantia da Qualidade (FARIA; ARANTES, 2012).

Em 1946, foi realizada uma reunião em Londres onde estavam representantes de 25 países, cujo intuito era a unificação de dois organismos já existentes na época para criar uma nova identidade com representatividade internacional. Essa organização internacional não governamental tinha como objetivo, facilitar em nível mundial a coordenação e a unificação de normas industriais, para que a qualidade dos produtos e serviços fosse sempre melhorada. Denominada de ISO (*International Organization for Standardization*), com sede em Genebra, na Suíça, teve seu funcionamento oficializado em 23 de fevereiro de 1947. A palavra ISO, vem do grego “*isos*” que significa igual, fazendo referência a padronização instituída pela norma, de modo a não ser adotada de maneira diferente por cada país integrante (JESUS, 2011).

Contando com 162 países membros e responsáveis por cerca de 95% da economia mundial, a ISO é a maior editora e desenvolvedora de padrões internacionais mundiais. Desde sua fundação o Brasil é membro da ISO, sendo representada nacionalmente pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), criada em 1940 e responsável pela normatização técnica no país. A ISO busca soluções que atendam às necessidades de negócio, assim como as necessidades mais amplas da sociedade, baseando-se em padrões que visam garantir características desejáveis aos produtos e serviços, tais como: qualidade, eficiência, segurança e confiabilidade (FARIA; ARANTES, 2012).

Para a realização da gestão da qualidade a ISO, possui as normas da família NBR ISO 9000:2000, nas quais as organizações de todos os tipos e tamanhos, podem basear-se, na busca pela implementação de sistemas de qualidade eficazes, são elas:

- NBR ISO 9000:2015 - Descreve os fundamentos do sistema de gestão da qualidade e estabelece a terminologia para este sistema;

- NBR ISO 9001:2015 - Estabelece requisitos para um sistema de gestão da qualidade;
- NBR ISO 9004:2018 – Fornece as diretrizes para o alcance da eficácia e eficiência do sistema de gestão da qualidade.

Como citado anteriormente e segundo a ISO 9000 (2015), a qualidade é o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz aos requisitos, ou seja, é o conjunto de propriedades que vão satisfazer as necessidades e às expectativas do consumidor final.

Além de prezar pela satisfação do consumidor, a gestão da qualidade impõe mais eficácia em seu processo produtivo, a fim de otimizar o tempo de produção (CAPELA, 2014).

## 2.2 QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

No que diz respeito a qualidade, esse conceito se aplica a diferentes ramos empresariais e tem ganhado cada vez mais espaço na construção civil, desempenhando um papel importante no desenvolvimento das empresas. Mesmo se destacando no cenário econômico brasileiro, o setor da construção civil ainda é visto como: conservador, nômade, tradicional, de produtos únicos e não seriados, com processo produtivo relativamente lento e mão de obra de baixa capacitação (SILVA *et al.*, 2020).

Segundo Zanini (2011), implantar de forma prática as teorias modernas da qualidade no setor da construção civil, constitui-se um grande desafio, visto ser predominante a utilização das técnicas obsoletas enraizadas pelo tempo. Para a implantação de um gerenciamento dinamizado, fazem-se necessárias adaptações específicas. Por ser uma indústria que age majoritariamente através de pessoas, absorve um grande número de trabalhadores com baixo grau de instrução e especialização, em um ambiente de alta rotatividade, assim, uma boa saída para esse problema, seria investir em treinamento como uma maneira de tentar equalizar o nível dos operários e padronizar a qualidade dos serviços.

A Figura 1, mostra de forma esquemática, o funcionamento, e as etapas do processo de desenvolvimento de uma construção, fundamentados na proposta de gestão da qualidade, evidenciando a satisfação do cliente, desde o planejamento, o entendimento das necessidades do usuário, passando por todas as fases do empreendimento até a sua finalização.

Figura 1- Ciclo da qualidade no setor da construção civil.



Fonte: Silva *et al.*, (2020).

Devido à crise econômica que pairou pelo Brasil em 2020, um déficit de produtividade e lucro se instaurou no setor da construção civil, criando um cenário propício para que às empresas do ramo se atentassem à necessidade de adotar sistemas de qualidade. Empresas de construção civil, tem buscado cada vez mais a certificação da qualidade, baseados na NBR ISO 9001 e no PBQP-h, por meio de pequenos avanços, rumo a mudança (SILVA *et al.*, 2020).

Muitas são as etapas necessárias para a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) eficiente e eficaz, fazendo-se necessária para a empresa, pois seu intuito é fornecer as diretrizes gerais que funcionarão de forma sistemática na condução e operação da mesma, visando continua melhora no seu desempenho, indicando informações e evidências necessárias (FARIA; ARANTES, 2012).

A elaboração de um procedimento documentado, faz-se fundamental nesse processo de implantação pois é através dele que serão transcritas as definições de suas unidades de negócio, bem como os fluxogramas de processo, e que serão incluídos no manual da qualidade

(documento que descreve o sistema da instituição em função de sua política da qualidade) (COSTA, 2016).

Ainda segundo Costa (2016), a gestão da qualidade segue sete princípios, os quais são: foco no cliente; liderança; engajamento de pessoas; abordagem por processos; melhoria contínua; tomada de decisões baseadas em fatos e gestão dos relacionamentos.

Uma das formas de garantir diferencial mediante ao mercado, é assegurar-se em oferecer um alto padrão de qualidade de produtos e serviços. Na construção civil, é imprescindível possuir um sistema de gestão focado no planejamento, atendimento aos requisitos necessários e na melhoria contínua de seus processos produtivos, visando rentabilidade e sustentabilidade (FRAGA, 2011).

A Figura 2, representa como funciona o ciclo de gestão da qualidade total, dentro do SGQ, por meio do qual a organização oferece seu produto ou serviço em um padrão diferenciado, através de processos produtivos e gerenciais otimizados.

Figura 2 - Ciclo do Sistema de Gestão da Qualidade Total.



Fonte: ISO 9001 (2015).

A ISO 9001 tem como principal objetivo, a especificação dos requisitos para que a organização implemente o SGQ, visando aumentar a satisfação dos clientes, através da aplicação de forma eficaz do sistema, salientando a melhoria através de produtos e serviços que se assemelhem o máximo possível aos requisitos procurados pelo consumidor final (ISO 9001, 2015).

### 2.3 SELO ISO 9001 E SUA IMPORTÂNCIA PARA EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

É de suma importância que as empresas comuniquem aos seus clientes e ao mercado a adequação ao SGQ e seu processo de certificação. Tal processo se inicia com a conscientização da necessidade da qualidade como forma de garantir a manutenção da competitividade e a consequente permanência no mercado, através da utilização de normas técnicas e pela disseminação do conceito de qualidade por todos os setores da organização, abrangendo desde seus aspectos operacionais internos e o relacionamento com a sociedade e o ambiente (JESUS, 2011).

A certificação é uma excelente estratégia de marketing, pois a empresa conquista boa reputação não somente frente ao mercado, mas também de seus colaboradores, fornecedores, comunidade, governo, e principalmente de seus clientes. A organização se torna mais competitiva, a equipe se torna mais comprometida com a qualidade de seus serviços, aumenta a eficiência e eficácia dos processos, melhora a tomada de decisões, combate a concorrência desleal, reduz perdas, dentre outros benefícios. No entanto, para que se conquiste tal certificação, é necessário a análise de documentação, auditorias, inspeções, coletas e ensaios de produtos e serviços, cujo objetivo é avaliar a conformidade (COSTA, 2016).

Para a obtenção da certificação da qualidade alguns passos devem ser seguidos. Primeiramente deve-se fazer um diagnóstico da situação em que a empresa se encontra e quais serão as ações que serão tomadas para se adequar a conformidade. Depois dessa primeira fase é hora de planejar e organizar tudo que deve ser feito para a implementação total. Por fim, ocorre a fase em que a empresa cria procedimentos e manuais onde serão desenvolvidas as atividades necessárias para a adequação a norma. Depois de seguidas todas essas etapas a empresa passa por uma auditoria externa realizada por um órgão certificador para receber o certificado de qualidade (SILVA *et al.*, 2020).

Após a empresa se adequar a todos os requisitos exigidos para a implantação da gestão da qualidade, estar operando dentro das normas e com processos e procedimentos adequados, a mesma precisa demonstrar e garantir através de documentos tal conformidade. Essa constatação ocorre por meio de auditorias realizadas por empresa independente da área auditada de forma periódica. Essa periodicidade varia de empresa para empresa, não havendo um período padrão estipulado (JESUS, 2011).



O organismo de certificação deve estar credenciado pelo Instituto Nacional de metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), e estar seguindo o modelo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC). Dentre os órgãos credenciados para esse tipo de certificação, destaca-se a ABNT (SILVA *et al.*, 2020).

A NBR ISO 9001 (ABNT, 2015), garante que a implementação de um SGQ baseado na norma, é capaz de produzir benefícios de suma importância para uma empresa, dentre eles:

- atendimento aos requisitos do cliente e aos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis pela capacidade de prover produtos e serviços conformes;
- facilidade de oportunidades para aumentar a satisfação do cliente
- abordagem e tratamento de riscos e oportunidades associados com seu contexto e objetivos;
- auxílio na capacidade de demonstrar as partes interessadas conformidade com requisitos especificados de sistemas de gestão da qualidade.

### 2.3.1 Requisitos da ISO 9001

Os requisitos da NBR ISO 9001, são direcionados pelo ciclo PDCA, que vem do inglês “*Plan; Do; Check and Action*”, podendo ser aplicados em qualquer processo dentro do SGQ. Esse ciclo, possui a finalidade de acelerar e aperfeiçoar os processos de uma empresa, através da identificação de problemas, descobrimento de causas e estabelecimento de soluções (LOPES, 2013).

O ciclo PDCA, constitui uma metodologia técnica de gestão interativa, formada por 4 passos, cujo objetivo é melhorar processos, produtos e serviços de forma contínua. As etapas do ciclo PDCA se dividem em quatro, e são explicadas por Bueno (2020):

- **Plan (Planejar):** essa etapa consiste na elaboração de um plano. Nesse momento, deve-se desenvolver estratégias cujo intuito é resolver os problemas analisados, e estabelecer os objetivos dos sistemas, seus processos e os recursos que se fazem necessários para alcançar os resultados estabelecidos pelos clientes, e que vá ao encontro da política da organização. É de suma importância ter cautela nessa fase, para evitar possíveis falhas que possam prejudicar as demais fases do ciclo.

- **Do (Fazer):** essa é a etapa posterior ao planejamento. Nesse momento, deve-se treinar e preparar colaboradores para o método estabelecido na primeira fase. Essa fase é apontada como sendo a mais importante do ciclo e precisa ser acompanhada por líderes previamente escolhidos, onde os mesmos deverão presenciar toda a execução, evitando a ocorrência de possíveis falhas, que fujam do que foi planejado.

- **Check (Verificar):** a terceira etapa, é a fase onde serão analisados e verificados todos os resultados alcançados e os dados coletados, a fim de detectar se houveram, ou não, erros e falhas no processo de execução. Essa análise pode ser desenvolvida tanto no período de execução, quanto ao término dela.

- **Act (Agir):** essa consiste na última fase do ciclo PDCA, e é nela onde serão tomadas as ações corretivas, baseados no que foi verificado na etapa anterior. Ao término dos motivos das causas das falhas ou de desvios de processos, deve-se agir, visando solucionar o problema e assim iniciar novamente o ciclo. É muito importante entender que este ciclo sempre estará sendo executado dentro da organização, para que sempre possa existir aprimoramento em seus processos e práticas.

### 2.3.2 Documentação

Durante o processo de implantação e posteriormente, a organização deve manter a documentação exigida sempre revisada e em ordem. Estabelecer, implementar, documentar e manter um sistema de gestão da qualidade, produz efeitos positivos dentro da organização, e vão melhorar continuamente sua eficácia de acordo com os requisitos da norma. Nesse processo é importante que a empresa receba o auxílio de uma empresa de consultoria. Tal documentação, é definida por meio de registros (formulários), que obedecem a requisitos para seu desenvolvimento, a fim de que sejam posteriormente controlados (OLIVEIRA, 2017).

Segundo a ISO 9001 (ABNT, 2015), são seis os procedimentos que necessitam ser documentados, sendo eles:

- Controle de documentos;
- Controle de registros;
- Auditorias internas;
- Controle de produtos/ serviços não conformes;
- Ação corretiva;

- Ação preventiva.

Como forma de complementar essa documentação, devem ser elaborados outros documentos importantes como por exemplo uma Política de Qualidade e um Manual da Qualidade (FARIA; ARANTES, 2012).

Ainda segundo Faria; Arantes (2012), outra ferramenta complementar e fundamental, é a realização periódica de auditorias, pois é por meio dela que ocorre a verificação sistemática e documentada que permite determinar a conformidade e a eficácia dos elementos do SGQ contra os requisitos estabelecidos pela ISO 9001, identificando oportunidades de melhoria. A empresa deve se planejar e realizar também auditorias internas periodicamente, e de preferência alguns meses anteriores as auditorias externas de certificação ou manutenção, que são realizadas pelas empresas registradas pela ISO para esta finalidade.

#### 2.4 PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (PBQP-h)

Como visto anteriormente, os SGQ no setor da construção civil, podem trazer inúmeros benefícios para as organizações, sendo capazes de abrir mercados e ampliar aqueles já existentes. Como cita Oliveira (2017), a implantação de sistemas de gestão da qualidade na área da engenharia civil tem como resultado à obtenção de produtos e serviços prestados com maior qualidade, através das melhorias contínuas em seus processos, aumentando assim sua eficiência, e conseqüentemente reduzindo custos, e aumentando os lucros. Outra vantagem importante, são as facilidades financeiras adquiridas junto aos bancos ofertadas para empresas praticantes desse tipo de gestão adquirem.

O PBPQ-h foi criado em 18 de dezembro de 1998, pela portaria nº 134, do Governo Federal, e está ligado à Secretaria Nacional de Habitação do Ministério das Cidades, categoricamente inserido como uma das propostas do Plano Plurianual (BRASIL, 2017).

O objetivo do PBPQ-h é simplificar a organização da construção civil com base em dois grandes fundamentos de questionamentos: a modernização produtiva e qualificação ideal do habitat. É também objetivo do programa erguer os índices de produtividade e qualidade do setor da construção civil, por meio de formas variadas de gestão e modernização, auxiliando o acesso à moradia, principalmente para a população mais carente (LOPES, 2013).

Segundo Brasil (2017), PBQP-h traz consigo uma gama de princípios, sendo os principais:

- universalizar o acesso à moradia, expandindo a reserva de moradias e aperfeiçoando as existentes;
- fomentar o desenvolvimento de ferramentas e mecanismos que solidificam a qualidade de projetos, execução de obras e a garantia da qualidade de materiais, composições e sistemas construtivos;
- estimular o inter- relacionamento entre as partes do setor;
- combater a não conformidade técnica intencional de materiais, componentes e sistemas construtivos;
- promover o aperfeiçoamento da estrutura de elaboração e difusão de normas técnicas, códigos de práticas e códigos de edificações;
- coletar e disponibilizar informações do setor e do programa;
- apoiar a introdução de inovações tecnológicas;
- promover a melhoria da qualidade de gestão nas diversas formas de projetos e obras habitacionais.

A criação do projeto, tem como objetivo a redução de custos e o aumento na qualidade das habitações entregues, aumentando assim a competitividade no setor da construção civil, mesmo que ainda seja necessário depender de alguns recursos privados no ramo habitacional (FRAGA, 2011).

Oliveira (2017), cita, que ao realizar a adesão do programa, as construtoras podem enfrentar alguns desafios, ao longo desse processo que apresenta vantagens e desvantagens. Tais vantagens e desvantagens estão explicitadas na Figura 3:

Figura 3 - Vantagens e dificuldades da implantação do PBQP-h.

<b>VANTAGENS</b>	<b>DIFICULDADES</b>
Diminuição de processos	Falta de envolvimento da direção
Redução de trabalho	Adequação às normas
Maior satisfação dos clientes	Interpretação das normas
Aumento da competitividade	Carência de profissionais qualificados
Obtenção de benefícios junto aos agentes financiadores	Capacitação de Colaboradores
Melhoria das edificações	

Fonte: Oliveira (2017) adaptado pelo autor.

Segundo Loiola e Bernardi (2015), um dos principais empecilhos que podem colaborar na dificuldade de adesão do programa na organização, é a falta de interesse das partes envolvidas, devido a mão de obra desqualificada e a falta de entrega aos princípios filosóficos instalados, interferindo significativamente nos resultados.

Em contrapartida, as principais vantagens que o programa oferece, estão diretamente ligadas a diminuição de processos, redução de trabalho, maior satisfação dos clientes, aumento de competitividade e obtenção de benefícios junto aos agentes financiadores (MORAIS, 2016).

#### 2.4.1 Sistema Brasileiro da Conformidade das Empresas de Serviços e Obras (SiAC)

Constituindo-se como peça essencial na implantação do PBQP-h e podendo ser definido como uma modificação e ampliação do Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras (SIQ), o SiAC tem como objetivo principal, avaliar a conformidade do SGQ nas empresas de serviços e obras, focando nas características singulares de atuação das construtoras, embasados nas normas da família ISO 9000 (OLIVEIRA, 2017).

O SiAC, tem como finalidade principal melhorar as características do setor da construção civil, agrupando aspectos ligados a empreendimentos, como: serviços especializados de execução de projetos e gerenciamento e execução de obras no Brasil. Possui também o papel de avaliar a conformidade do SGQ de acordo com as características das empresas do setor de obras, obedecendo algumas diretrizes, são elas: conter caráter nacional único constituídos por regimentos normativos; caráter proativo, visar a criação de um ambiente de suporte; flexibilidade, possibilitando adequação à diversas especialidades técnicas; segurança e conformidade interna (empresa) e externa (mercado); sigilo quanto às informações confidenciais; transparência; idoneidade e independência dos agentes e das agências e interesse público (BRASIL, 2017).

#### 2.4.2 Níveis de certificação do PBPQ-h

Muitas construtoras têm implementado o sistema de qualidade, para que seus clientes possam saber o nível e a qualidade do produto, o qual estão adquirindo, ou almejam adquirir.

O órgão responsável pela gestão dos programas do SBAC, é o Inmetro. Ele possui a função de implantar de forma coordenada, programas de avaliação da conformidade de produtos, processos, serviços e pessoal, alinhados aos requisitos propostos pelo Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro), a fim de promover competitividade, justa concorrência e proteção à saúde e segurança dos cidadãos. E também do meio ambiente (COSTA, 2016).

Uma empresa credenciada pelo Inmetro, é a responsável por promover as auditorias e emitir os certificados de conformidade, e são denominados Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC) (LOIOLA; BERNARDI, 2015).

O PBPQ-h juntamente ao SiAC, apresenta níveis, que tem por intuito promover a avaliação do SGQ adotado pela construtora, para que a mesma receba uma certificação de acordo com a qualificação adotada e avaliada no andamento de suas produções. De acordo com o seu processo evolutivo, poderá se certificar em níveis que variam de A, B, C e D. Para que a organização passe a fazer parte dos níveis de adesão, é necessário apenas o preenchimento de uma declaração (LOPES, 2013).

A adesão deverá ser enviada à Secretaria Executiva, o qual fica responsável legalmente pela veracidade das informações prestadas no documento. Nessas certificações não é obrigatório prestar auditoria na empresa, concedendo apenas uma lista de tarefas que devem ser fiscalizadas (no mínimo 25), e a empresa já estará apta a receber sua qualificação de acordo com a porcentagem de controle das tarefas alcançado (ZANINI, 2011).

## 2.5 CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras é definido de acordo com a NR 18 (Brasil, 2021) “como uma área de trabalho fixa e temporária, onde são desenvolvidas ações de apoio e execução de uma obra”

No que diz respeito as áreas de apoio de um canteiro de obras, estas devem possuir condições necessárias para que os trabalhadores possuam todo o suporte necessário afim da execução de seus serviços, prezando pelas condições de segurança, conforto e privacidade. Estas áreas, de acordo com a NR 18 (Brasil, 2021), devem ter obrigatoriamente as seguintes instalações:

- instalações sanitárias;
- vestiário;

- local para refeição;
- Alojamento (quando houver trabalhador alojado).

Outro aspecto também é que as áreas de apoio de um canteiro de obras não são necessariamente fixas, ou seja, estas podem ser montadas e desmontadas em locais mais próximos da frente de trabalho, reduzindo desta forma o tempo de deslocamento dos trabalhadores até o mesmo, pois em muitas obras de médio e grande porte por muitas vezes se gasta um tempo excessivo para o transporte de um local ao outro, desta forma a medida que a obra avança pode ser necessário que estas áreas de apoio sejam desmontadas e montadas em lugares mais perto de onde efetivamente esteja ocorrendo o serviço para que assim se tenha uma melhor produtividade.

O projeto do canteiro de obras, tem como objetivo incorporar os requisitos de produção exigidos pelas constantes mudanças e inovações tecnológicas, melhorando o processo produtivo do edifício, por meio da organização adequada dos elementos dentro do canteiro, e dos recursos necessários para a produção.

Formoso *et al.*, (2000) diz que um bom projeto de canteiro busca minimizar distâncias e o tempo de deslocamento tanto de material como de pessoas, promovendo as ações de forma segura e mantendo a moral dos que ali trabalham, aumentando o tempo produtivo e assim evitando a obstrução de materiais e equipamentos.

Para um bom funcionamento de um canteiro de obras o mesmo deve ter um adequado planejamento das áreas operacionais, ou seja, produtivas, sendo estas:

- Almoxarifado: é o local onde são armazenados diversos tipos de materiais, equipamentos e ferramentas que serão utilizados na obra, dispondo de acesso limitado dentro da obra e com um controle de entradas e saídas de materiais;
- Administrativo: é o local onde serão instalados a parte administrativa da obra, organização e confecção de documentos, pedidos de compras de materiais, etc.;
- Escritório: é onde o engenheiro juntamente com sua equipe (Mestres, encarregados, auxiliares, estagiários) discutem e planejam o andamento e funcionamento da obra;
- Portaria: é o local onde se tem o controle de todas as entradas e saídas de pessoas para dentro e fora da obra, muitas vezes dispondo de catracas e ponto eletrônico para os funcionários;

- Central de armazenagem de materiais, como argamassa, ferragens, portas e janelas, cimento, areia, etc.: são os locais a qual se destinam a armazenagem de materiais que geralmente não são possíveis de serem armazenados no almoxarifado da obra.

### 2.5.1 Classificação do Canteiro

Na construção civil existem diversos tipos de obras, que vão desde a construção de casas, prédios, pontes, estradas, rodovias, tuneis, ferrovias, fundações, terraplanagens dentre outros. Assim como as obras, existem inúmeros tipos de terrenos. Portanto foi proposto por Illingworth (1993) uma classificação dos tipos de canteiros de obras, que podem ser:

- Restritos: este é o caso em que a obra ocupa grande parte do terreno, ou seja, o acesso à estes são restritos e pequenos, como por exemplo a construção de grandes prédios em áreas urbanas. Neste caso as áreas do canteiro de obras precisam ser mais bem pensadas e planejadas como mostrado na Figura 4.

Figura 4 - Canteiro de obras restrito.



Fonte: Pereira (2018).

- Amplos: são aqueles em que a obra ocupa uma parcela significativamente pequeno do terreno como um todo, há grande disponibilidade de acesso e de áreas para a construção de locais de apoio e armazenamento. Como exemplos podemos citar as construções de grande porte, como mostra a Figura 5.



Figura 5 - Canteiro de obras amplo.



Fonte: Pereira (2018).

- Longos e estreitos: neste caso é quando uma de suas dimensões é muito maior que a outra, seu acesso é feito em poucos, sendo comum em obras de estradas e ferrovias (Figura 6).

Figura 6 - Canteiro de obras longo e estreito.



Fonte: Pereira (2018).

É muito importante fazer um estudo prévio, para que a escolha do tipo de canteiro seja adequada ao local, a logística, ao porte e ao número de trabalhadores de cada obra. Atingindo assim, o seu principal objetivo que é o de conferir segurança, conforto e privacidade aos colaboradores.

## 2.6 DESPERDÍCIO DE MATERIAIS

O desperdício de materiais no setor da construção civil é algo recorrente. As técnicas empregadas, o tipo de transporte utilizado, a falta de mão de obra qualificada são alguns dos fatores que colaboram para que isso aconteça.

Galceran (2013), classifica as perdas de matérias dentro do canteiro de obras em 7 grupos principais, sendo eles:

- Perdas por superprodução;
- Perdas por superdimensionamento;
- Perdas por espera;
- Perdas de transporte
- Perdas na produção;
- Perdas ergonômicas;
- Perdas por qualidade dos serviços executados inferior a exigida.

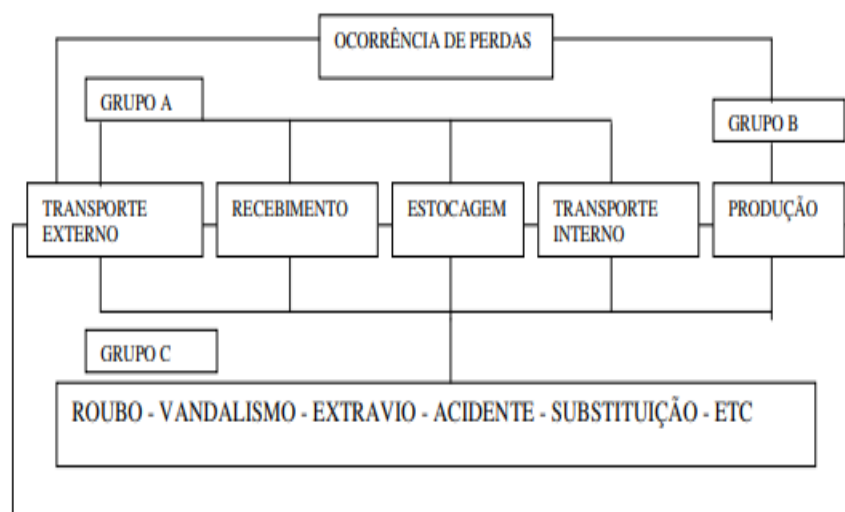
Dentre todos esses grupos destacam-se dois: as perdas por transporte e as perdas pela falta de qualidade nos serviços executados.

Os serviços executados abaixo do padrão de qualidade exigido, seja pela falta de mão de obra qualificada, uso de material de baixa qualidade e gerenciamento deficiente, são capazes de causar perdas de materiais imensuráveis em uma obra. Quando o controle da produção dentro do canteiro de obras não está em conformidade com os padrões estabelecidos pelo sistema de qualidade, há uma grande possibilidade do produto final sair fora do padrão desejado, gerando retrabalho ou a insatisfação do cliente (GALCERAN, 2013).

Outro fator relevante no desperdício de materiais diz respeito as perdas ocasionadas pelo transporte dos mesmos. O layout do canteiro de obras, influencia diretamente em perdas de tempo e material, por isso eles precisam ser pensados para armazenar adequadamente os insumos e garantir um fácil acesso ao local (ALBUQUERQUE, 2018).

Soibelman (1993) destaca que as perdas podem ocorrer em diferentes etapas do processo construtivo, que vão desde a hora que se recebe os materiais dos fornecedores até a hora de execução, como mostra a Figura 7.

Figura 7 - Ocorrência de perdas.



Fonte: *SOIBELMAN*, 1993.

É importante se ter o planejamento desde o descarregamento dos materiais, passando pelo recebimento, estoque e o transporte interno. É importante também estabelecer critérios para o recebimento dos materiais, como por exemplo, deixar alguém responsável pelo recebimento e conferência destes. Também é essencial que o processo seja realizado de acordo com o arranjo das pessoas, dos materiais e dos equipamentos, afim de maximizar os espaços e diminuir as interrupções na produção (ALBUQUERQUE, 2018).

## 2.7 LEGISLAÇÃO E MODELOS A SE SEGUIR NA GESTÃO DA QUALIDADE

Braga (2016) diz que “As Normas Regulamentadoras (NR’s) são um conjunto de requisitos e procedimentos relativos à segurança do trabalho, de observância obrigatória às empresas privadas, públicas e órgãos do governo que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do trabalho (CLT)”.

Ainda de acordo com o autor, NR’s aplicadas nos canteiros de obra são:

- NR 1 – Disposições Gerais
- NR 2 – Inspeção Prévia
- NR 3 – Embargo ou Interdição
- NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT

Trabalho – SESMT

- NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA
- NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR 8 – Edificações
- NR 9 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenamento e Manuseio de Materiais
- NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR 15 – Atividades e Operações Insalubres
- NR 16 – Atividades e Operações Perigosas
- NR 17 – Ergonomia
- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR 19 – Explosivos
- NR 20 – Segurança e Saúde com Inflamáveis e Combustíveis
- NR 21 – Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 – Proteção Contra Incêndio
- NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
- NR 25 – Resíduos Industriais
- NR 26 – Sinalização de Segurança
- NR 33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados
- NR 34 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval
- NR 35 – Trabalho em Altura

Vale destacar também que em algumas dessas normas requerem treinamento prévio e exames necessários para o colaborador que for desempenhar esta função, como no caso da NR 35 – Trabalho em Altura.

Também está normatizado a Convenção Coletiva de Trabalho, nos moldes da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) e a legislação ambiental brasileira. Já as normas ABNT que são aplicados a Canteiros de Obras, segundo Braga (2016) são:

- ABNT NBR 15575: 2013 – Edificações habitacionais
- ABNT NBR 12284:1991 – Áreas de vivência em canteiros de obras

- ABNT NBR 7195:1995 – Cores para segurança
- ABNT NBR 12286:1992 – Roteiro para a elaboração e apresentação do Código de Obras – Procedimento
- ABNT NBR 6494:1990 – Segurança em andaimes
- ABNT NBR 10152:1987 – Níveis de ruído para conforto acústico
- ABNT NBR 7678:1983 – Segurança na execução de obras e serviços de construção

Existem ferramentas que buscam a melhoria contínua dos processos e serviços das empresas, como citado anteriormente, de acordo com Braga (2016) “O SiAC é a norma do PBQP-h destinada à avaliação da conformidade de Empresas Construtoras e sua versão 2012 foi baseada na norma ISO 9001:2008 com caráter evolutivo”.

Algumas características do PBQP-h que se destacam são:

- Planejamento: estabelece procedimentos para a realização das tarefas, de que modo e como fazer.
- Infraestrutura: a obra tem que ser capaz de ter um canteiro organizado e funcional, abrigando todos que ali trabalham de forma que minimize as perdas, otimize a realização dos serviços e ofereça segurança.
- Ambiente de Trabalho: um bom ambiente de trabalho está aliado a uma melhor produtividade, ou seja, o engenheiro junto com sua equipe deve tomar ações para motivar os trabalhadores.
- Plano de Qualidade da Obra: na concepção do projeto deve-se realizar todo um estudo em relação a organização da obra em si, levantamento de materiais, eventuais treinamentos de funcionários, como será feito a destinação dos resíduos e entulhos gerados.
- Preservação de produto: deve-se garantir o armazenamento correto dos diferentes tipos de materiais, como por exemplo o cimento que deve ser armazenado em local fechado, protegido da umidade e em estrados de madeira.

Já em relação a ISO 9001/2015 alguns dos pontos relevantes são:

- Conhecimento organizacional: a empresa deve analisar em obras passadas os pontos positivos e negativos, ver o que deu certo e as oportunidades de melhoria para as futuras obras.
- Competência: deve-se garantir que os trabalhadores tenham competência necessária para desempenhar aquela função, evitando assim desvios de funções.

- Controle de produção: estabelecer metas e prazos aos serviços, uma vez que assim se terá uma estimativa de tempo hábil para que os trabalhadores cumpram seu papel, e que caso um determinado tipo de serviço esteja atrasado ou demorando mais que o previsto se possa investigar os motivos.

- Pós-entrega: caso após o término da obra a mesma venha apresentar problemas ou necessidade de manutenção a empresa venha a corrigir tais problemas, desde que devidamente comprovados que estes problemas não foram causados por mau uso.

## 2.8 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE E SEUS PROCESSOS

Segundo o Regimento Geral do SiAC (2021), é de responsabilidade da construtora estabelecer, implementar, manter e melhorar continuamente um sistema de gestão da qualidade dentro da empresa, incluindo os processos necessários e suas interações, por meio de requisitos estabelecidos pelo Referencial Normativo. A construtora tem por obrigação determinar os processos necessários ao sistema de gestão da qualidade e sua aplicação na empresa, e deve:

- a) Estabelecer lista de serviços de execução controlados e lista de materiais controlados, respeitando-se as exigências específicas dos Requisitos Complementares para os subsetores da Especialidade Técnica Execução de Obras do SiAC onde atua;
- b) Determinar as entradas requeridas e as saídas esperadas desses processos;
- c) Determinar a sequência e a interação desses processos;
- d) Determinar e aplicar os critérios e métodos (incluindo monitoramento, medições e indicadores de desempenho relacionados) necessários para assegurar a operação e o controle eficazes desses processos;
- e) Determinar os recursos necessários para esses processos e assegurar a sua disponibilidade;
- f) Atribuir as responsabilidades e autoridades para esses processos;
- g) Abordar os riscos e oportunidades;
- h) Avaliar esses processos e implementar quaisquer mudanças necessárias para assegurar que esses processos alcancem seus resultados pretendidos;
- i) Melhorar os processos e o sistema de gestão da qualidade.

Na extensão necessária a empresa construtora deve:

- a) Manter informação documentada para apoiar a operação de seus processos;
- b) Reter informação documentada para ter confiança em seus processos.

Ainda segundo o Regimento Geral do SiAC (2021), ao planejar como alcançar os objetivos da qualidade dentro da empresa, a construtora deve determinar: o que será feito; quais os recursos serão necessários; quem estará responsável; quando o objetivo será considerado alcançado (metas) e como os resultados serão avaliados (através de indicadores e metas).

Avaliar os recursos internos e externos existentes, também constitui forma de alcançar a melhoria contínua da gestão da qualidade em uma construtora. Nesse aspecto devem ser observados critérios como: pessoas, infraestrutura, ambiente apropriado para a operação de processos, recursos de monitoramento e medição e conhecimento organizacional (SiAC, 2021).

Como citado anteriormente, a infraestrutura do canteiro de obras, é requisito indispensável para que se possa alcançar a gestão da qualidade. Segundo o SiAC (2021), a empresa construtora deve determinar, prover e manter a infraestrutura necessária para a operação de seus processos e para alcançar a conformidade de obras. Estão inclusos dentro da infraestrutura: canteiros de obras, centrais de produção, escritórios e almoxarifados da empresa, serviços de apoio, equipamentos (incluindo máquinas e ferramentas), softwares, meios de transporte e logística, tecnologia da informação e de comunicação. Promover um ambiente adequado, exige a combinação de fatores humanos e físicos, como:

- a) Social: calmo, saudável;
- b) Psicológico: redutor de estresse, preventivo;
- c) Físicos: ambiente com temperatura adequada, luz, fluxo de ar etc.

É importante também, que as pessoas que realizem serviços para a empresa construtora (colaboradores), tenham competências previamente determinadas e realizem seus trabalhos de forma controlada. Possuir base escolar, treinamento e experiência apropriados são fatores indispensáveis. A empresa deve assegurar que as pessoas que realizam trabalhos sob controle estejam cientes de sua política da qualidade; dos objetivos da qualidade pertinentes; da sua contribuição para a eficácia do sistema de gestão da qualidade e das implicações de qualquer não conformidade com o sistema (SiAC, 2021).

### 2.8.1 Itens indispensáveis no Plano de Qualidade da Obra (PQO)

É de extrema importância que no processo de gestão da qualidade a empresa construtora elabore e documente um PQO para cada uma de suas obras, embasados nos seguintes requisitos e segundo o Regimento Geral do SiAC (2021):

- a) Identificação e seleção dos processos do sistema de gestão da qualidade aplicáveis a obra;
- b) Estrutura organizacional da obra, incluindo definição de responsabilidades específicas;
- c) Relação de materiais e serviços de execução controlados, e respectivos procedimentos de execução e inspeção; identificação das particularidades executivas da obra, e que não foram previstas nos documentos de gestão da qualidade, ou que sejam necessários a realização de adequações, e determinação das devidas formas de controle; devem ser mantidos registros dos controles realizados;
- d) Plano de controle tecnológico;
- e) Identificação dos equipamentos considerados indispensáveis para a qualidade da obra e respectivas inspeções, manutenções e frequências previstas aplicáveis;
- f) Programa de treinamento específico da obra;
- g) Objetivos da qualidade específicos para a execução da obra e atendimento das expectativas dos clientes, associados a indicadores;
- h) Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil da obra, em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), resolução do Conama nº 307/2002, e suas alterações, e com as legislações estaduais e municipais aplicáveis;
- i) Definição dos destinos adequados dados aos resíduos líquidos produzidos pela obra (esgotos, águas servidas), que respeitem o meio ambiente e estejam em consonância com as legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis;
- j) Definição dos meios para assegurar um ambiente de trabalho saudável e seguro;
- k) Projeto atualizado do canteiro de obras, incluindo, minimamente, questões de logística e produção (acessos e circulações de produtos, equipamentos e pessoas; área de produção e processamento, de escritórios, de armazenamento de produtos e



de armazenamento de resíduos; localização de equipamentos de produção e transporte) e as áreas de vivência (instalações sanitárias, vestiário e local de refeições obrigatórias, alojamento, cozinha, lavanderia, área de lazer e ambulatório – quando aplicáveis).

### **3. METODOLOGIA**

Para desenvolvimento desse trabalho, tomou-se conhecimento das informações documentadas semanalmente por uma empresa do ramo da construção civil denominada Construtora X, localizada na cidade de Campinas e que adotou a gestão da qualidade na realização de suas atividades dentro do canteiro de obras. O acompanhamento dos itens exigidos pelo PBQP-h e pela ISO9001, foram feitos por um responsável previamente designado.

Para realizar a contínua melhoria da gestão da qualidade em seus empreendimentos, a Construtora X, avalia e monitora em seu canteiro de obras itens considerados pela empresa indispensáveis, baseados no Referencial Normativo do SiAC e PBQP-h. A obra em questão trata-se de um condomínio habitacional vertical, composto por 3 torres, sendo 2 de 17 andares e uma de 18. São 8 apartamentos por pavimento totalizando 416 apartamentos no condomínio. Cada apartamento possui 46 m<sup>2</sup>, e um bloco destinado apenas para garagem, onde cada apartamento tem direito a uma vaga de garagem. O condomínio também é composto por um salão de jogos, área gourmet e piscina. No empreendimento foram acompanhados os resultados de inspeção da qualidade pelo período de 4 meses, sendo eles: dezembro/2021, janeiro/2022, fevereiro/2022 e março/2022, onde 21 itens foram verificados, sendo eles:

- Rastreabilidades: verificação dos lançamentos de consultageo, controle tecnológico/ validações/ laudos/ curva;
- Lista mestra de documentos (alvará, memorial, certificados de calibração, entre outros), projetos (controle de revisões e distribuições de projetos), documentos atualizados de acordo com Intranet e controle de informação documentada;
- Verificação de qualificação, avaliação e contrato de fornecedores;
- Verificação do PQO (Plano de Qualidade da Obra);

- Verificação da ATA de reunião de planejamento (compatibilização de memoriais, projetos e controle de *as built*), verificação de Anotações de Responsabilidades Técnicas (ARTs);
- Inspeção do laboratório de controle tecnológico;
- Verificação de Requisitos de Atividades Críticas (RACs) e acompanhamento das ações corretivas com equipe da obra;
- Conferência da comprovação de competência/treinamentos;
- Verificação Book do empreendimento;
- Conferência dos objetivos e indicadores;
- Almojarifado - incertas e orientação na ordem de compra;
- Almojarifado - incertas e orientação no carimbo de materiais/serviços;
- Almojarifado - conferência e orientação no plano de manutenção e conservação de equipamentos;
- Conferência e orientação na identificação e armazenamento de materiais (conforme TIA);
- Entrevista da Política da Sustentabilidade e verificação da divulgação no canteiro;
- Controle de equipamentos de calibração (assegurar que os equipamentos do kit calibrado, estão íntegros e com laudo no prazo de validade);
- Controle interno dos equipamentos de medição de uso em campo pela equipe administrativa/verificar etiquetas nos equipamentos que passaram pela aferição interna;
- Acompanhamento da realização do mapeamento de fissura feito pela obra - caderno de fissuras;
- Verificar cronograma de obra;
- Conferência das FVS - Ficha de Verificação de serviços;
- Acompanhamento da execução dos serviços de acordo com PES;

Os itens aqui apontados foram conferidos pelo responsável do acompanhamento, que semanalmente alimentava uma planilha de conformidades e não conformidades, pontuando todos os itens não conforme e, juntamente com o engenheiro da obra, foi traçado estratégias para melhorar as pendências e conseqüentemente os índices.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 RESULTADO DO PRIMEIRO MÊS

No mês de dezembro de 2021 a Construtora X estava com a presença de um responsável pela cobrança semanal dos itens aos colaboradores. Nas duas últimas semanas do mês de dezembro houve alguns requisitos que não foram verificados o que comprometeu o resultado mensal da construtora. Na penúltima semana do mês, os serviços relacionados à rastreabilidade e controle tecnológico não foram verificados, tendo reincidindo o ato na semana seguinte, como indicado na Figura 8.

Figura 8 - Índice de qualidade do mês de dezembro/2021.

% CONFORMIDADE								
Serviços	ITEM VERIFICADO	% Conformidade e 1ª SEMANA	% Conformidade e 2ª	% Conformidade e 3ª	% Conformidade e 4ª	% Conformidade e 5ª	ITEM REINCIDENTE	% Conformidade MÊS
Rastreabilidade: Verificação dos Lançamento de Consultageo, Controle Tecnológico/ Validações,Laudos/ Curva	SIM	-	-	-	0%	0%	1	83%
Lista Mestra de Documentos (Alvará, memorial, certificados de calibração, entre outros), Projetos (Controle de revisões e distribuições de Projetos) e Documentos Atualizados de acordo com Intranet	SIM	-	-	-	-	5%	-	
Verificação de Qualificação, Avaliação e Contrato de fornecedores	SIM	-	-	-	-	5%	-	
Verificação do PQD (Plano de Qualidade da Obra)	SIM	-	-	-	-	0%	0	
Verificação da ATA de Reunião de Planejamento (compatibilização de memoriais, projetos e controle de as built)/ Verificação de ART's	SIM	-	-	-	-	5%	-	
Inspecção do laboratório de controle tecnológico	SIM	-	-	-	-	5%	-	
Verificação de RAC's e acompanhamento das ações corretivas com equipe da Obra	SIM	-	-	-	0%	0%	1	
Conferência da Comprovação de competência/treinamentos	SIM	-	-	-	8%	5%	-	
Verificação Book da Qualidade	SIM	-	-	-	8%	5%	-	
Conferência dos Objetivos e Indicadores	SIM	-	-	-	-	5%	-	
Almoxnitado - Incetas e orientação nas Ordem de Compra	SIM	-	-	-	8%	5%	-	
Almoxnitado - Incetas e orientação no Carimbo de materiais / Serviço	SIM	-	-	-	8%	5%	-	
Almoxnitado - Conferência e orientação no Plano de manutenção e conservação de equipamentos	SIM	-	-	-	8%	5%	-	
Conferência e orientação na Identificação e Armazenamento de Materiais (conforme TIA)	SIM	-	-	-	8%	5%	-	
Entrevista da Política da Sustentabilidade e verificação da divulgação no canteiro	SIM	-	-	-	8%	5%	-	
Controle de Equipamentos de Calibração (assegurar que os equipamentos do lit calibrado, estão íntegros e com laudo no prazo de validade)	SIM	-	-	-	-	5%	-	
Controle interno dos equipamentos de medição de uso em campo pela equipe administrativa/ verificar etiquetas nos equipamentos que passaram pela aferição interna	SIM	-	-	-	8%	5%	-	
Acompanhamento da Realização do Mapeamento de Fissura feito pela Obra - Caderno de Fissuras	SIM	-	-	-	-	-	-	
Verificar Cronograma de Obra	SIM	-	-	-	-	5%	-	
Conferência das FVS - Ficha de Verificação de Serviços	SIM	-	-	-	8%	5%	-	
Acompanhamento da Execução dos Serviços de acordo com PES	SIM	-	-	-	8%	5%	-	
<b>CONSOLIDADO</b>		-	-	-	83%	85%	2	

Fonte: Arquivo do autor (2022).

Como foi o primeiro mês de um efetivo responsável para a função de conferência dos serviços, acabou acarretando em não conformidades que vinham se acumulando, com isso acabou que para ser feitas as adequações necessárias levou-se um tempo, desta forma as notas deste mês foram a segunda mais baixas de todo o período avaliado.

Outro serviço reincidente foi o acompanhamento das ações corretivas juntamente com a equipe de obra, dentre outros serviços que não foram verificados em sua totalidade,

resultando em um índice de qualidade da obra naquele mês considerado bom, no entanto, não excelente, alcançando 83% em conformidade de itens na gestão da qualidade.

## 4.2 RESULTADO DO SEGUNDO MÊS

No mês de janeiro de 2022 a empresa passou por um contratempo e com a saída do funcionário responsável pelo acompanhamento da qualidade, a Construtora X ficou sem a presença em campo do responsável pela cobrança dos itens relacionados à manutenção e melhoria da gestão da qualidade no canteiro de obras pelo período de quatro semanas. A rastreabilidade e o controle tecnológico foram itens reincidentes por três vezes consecutivas no mês, assim como o acompanhamento das ações corretivas juntamente com a equipe da obra.

Na primeira semana, além dos itens já citados não foram conferidas as comprovações de competência e treinamentos. Na segunda semana além dos itens citados não foi realizado o controle interno dos equipamentos de medição de uso em campo pela equipe administrativa, nem foi verificado as etiquetas nos equipamentos que passaram por aferição interna, totalizando assim a não conferência de quatro itens na semana em questão. Na terceira semana não foi verificado o PQO da obra e mais dois itens. Na quarta semana apenas dois itens não foram conferidos (Figura 9).

Figura 9 - Índice de qualidade do mês de janeiro/2022.

Serviços	ITEM VERIFICADO	% CONFORMIDADE					ITEM REINCIDENTE	% Conformidade MÊS
		Conformidade 1ª SEMANA	Conformidade 2ª SEMANA	Conformidade 3ª SEMANA	Conformidade 4ª SEMANA	Conformidade 5ª SEMANA		
Rastreabilidade: Verificação dos Lançamentos de Consulteejo, Controle Tecnológico/Validações/Laudos/ Curva	SIM	0%	0%	0%	0%	0%	3	75%
Lista Maestra de Documentos (Avará, memorial, certificados de calibração, entre outros), Projetos (Controle de revisões e distribuições de Projetos), Documentos Atualizados de acordo com Intranet e Controle de Informação Documentada	SIM	-	-	5%	-	-	-	
Verificação de Qualificação, Avaliação e Contrato de fornecedores	SIM	-	-	0%	0%	-	0	
Verificação do PQO (Plano de Qualidade da Obra)	SIM	-	-	0%	0%	-	0	
Verificação da ATA de Reunião de Planejamento (compatibilização de memoriais, projetos e controle de as built)/Verificação de ARTs	SIM	-	-	0%	0%	-	0	
Inspeção do laboratório de controle tecnológico	SIM	-	-	0%	-	-	-	
Verificação de RAC's e acompanhamento das ações corretivas com equipe da Obra	SIM	0%	0%	0%	0%	0%	3	
Conferência da Comprovação de competência/treinamentos	SIM	0%	0%	0%	0%	0%	2	
Verificação Book do Empreendimento	SIM	0%	0%	0%	0%	0%	-	
Conferência dos Objetivos e Indicadores	SIM	-	-	0%	0%	-	0	
Almoxxarfiado - Inoertas e orientação nas Ordem de Compra	SIM	0%	0%	0%	0%	0%	-	
Almoxxarfiado - Inoertas e orientação no Carimbo de materiais / Serviço	SIM	0%	0%	0%	0%	0%	-	
Almoxxarfiado - Conferência e orientação no Plano de manutenção e conservação de equipamentos	SIM	0%	0%	0%	0%	0%	-	
Conferência e orientação na Identificação e Armazenamento de Materiais (conforme TIA)	SIM	0%	0%	0%	0%	0%	-	
Entrevista da Política da Sustentabilidade e verificação da divulgação no canteiro	SIM	0%	0%	0%	0%	0%	-	
Controle de Equipamentos de Calibração (assegurar que os equipamentos do lit calibrado, estão íntegros e com laudo no prazo de validade)	SIM	-	-	0%	-	-	-	
Controle interno dos equipamentos de medição de uso em campo pela equipe administrativa/ verificar etiquetas nos equipamentos que passaram pela aferição interna	SIM	0%	0%	0%	0%	0%	0	
Acompanhamento da Realização do Mapeamento de Fissura feito pela Obra - Caderno de Fissuras	SIM	-	-	-	-	-	-	
Verificar Cronograma de Obra	SIM	-	-	0%	-	-	-	
Conferência das FVS - Ficha de Verificação de Serviços	SIM	0%	0%	0%	0%	0%	-	
Acompanhamento da Execução dos Serviços de acordo com PES	SIM	0%	0%	0%	0%	0%	-	
CONSOLIDADO		75%	0%	0%	0%	0%	0	

Fonte: Arquivo do autor (2022).

Na quinta semana já com a presença de um novo responsável pela conferência dos itens, a construtora alcançou a conformidade de 100%, o que ajudou a alavancar um pouco o resultado mensal da empresa que foi de 75%. O índice da qualidade alcançado no mês de janeiro pode ser considerado ruim, visto que a empresa sempre alcançou resultados superiores historicamente.

#### 4.3 RESULTADO DO TERCEIRO MÊS

No terceiro mês de avaliação a empresa conseguiu se reorganizar e com a presença do novo responsável, e com supervisão de toda equipe da obra, alavancou seu índice da qualidade, e todos os itens foram devidamente verificados no mês de fevereiro de 2022, fazendo com que a Construtora X alcançasse a nota máxima de 100%, como mostra a Figura 10.

Figura 10 - Índice de qualidade do mês de fevereiro/2022.

SERVIÇOS	% ASSERTIVIDADE   CONFORMIDADE								
	QUANTIDADE DE ITENS	ITENS VERIFICADOS INSPECTOR	CONFORME / NÃO CONFORME	% CONFORMIDADE OBRA - INSPECTOR	ITENS VERIFICADOS COORDENADOR	CONFORME / NÃO CONFORME	% ASSERTIVIDADE INSPECTOR	CONFORME / NÃO CONFORME	% NOTA
Lista Mestra de Documentos (Alvará, memorial, certificados de calibração, entre outros), Projetos (Controle de revisões e distribuições de Projetos), Documentos Atualizados de acordo com Intranet e Controle de Informação Documentada	0	NÃO		-			-	-	-
Verificação da ATA de Reunião de Planejamento (compatibilização de memoriais, projetos e controle de as built/ Verificação de ART's)	0	NÃO		-			-	-	-
Verificação do PQD (Plano de Qualidade da Obra)	0	NÃO		-			-	-	-
Verificação Book do Empreendimento	5	SIM	C	8.3%			-	C	8.3%
Rastreabilidade: Verificação dos Lançamento de Consulteeo, Controle Tecnológico/ Validação de L.audiot/ Curva	5	SIM	C	8.3%			-	C	8.3%
Inspeção do laboratório de controle tecnológico	0	NÃO		-			-	-	-
Verificar Cronograma de Obra	0	NÃO		-			-	-	-
Verificação de RAC's e acompanhamento das ações corretivas com equipe da Obra	1	SIM	C	8.3%			-	C	8.3%
Controle de Equipamentos de Calibração (assegurar que os equipamentos do lit calibrado, estão íntegros e com laudo no prazo de validade)	0	NÃO		-			-	-	-
Controle interno dos equipamentos de medição de uso em campo pela equipe administrativa verificar etiquetas nos equipamentos que passaram pela aferição interna	1	SIM	C	8.3%			-	C	8.3%
Conferência dos Objetivos e Indicadores	0	NÃO		-			-	-	-
Atorizado - Incertaz e orientação nas Ordem de Compra	5	SIM	C	8.3%			-	C	8.3%
Atorizado - Incertaz e orientação no Catimbo de materiais / Serviço	5	SIM	C	8.3%			-	C	8.3%
Conferência e orientação na Identificação e Armazenamento de Materiais (conforme TIA)	5	SIM	C	8.3%			-	C	8.3%
Atorizado - Conferência e orientação no Plano de manutenção e conservação de equipamentos	5	SIM	C	8.3%			-	C	8.3%
Conferência das FVS - Ficha de Verificação de Serviços	15	SIM	C	8.3%			-	C	8.3%
Acompanhamento da Realização do Mapeamento de Fissura feito pela Obra - Cadeiro de Fissuras	NA	SIM	NA	NA			-	NA	NA
Conferência da Comprovação de competência/treinamentos	5	SIM	C	8.3%			-	C	8.3%
Entrevista da Política da Sustentabilidade e verificação da divulgação no canteiro	5	SIM	C	8.3%			-	C	8.3%
Verificação de Qualificação, Avaliação e Contrato de fornecedores	0	NÃO		-			-	-	-
Acompanhamento da Execução dos Serviços de acordo com PES	5	SIM	C	8.3%			-	C	8.3%
<b>CONSOLIDADO</b>	<b>TOTAL INSPECIONADO</b>		13	100.0%	<b>TOTAL INSPECIONADO</b>	VERIFICAR MAIS ITENS	0%	NOTA FINAL	100.0%
			61.90%						

Fonte: Arquivo do autor (2022).

#### 4.4 RESULTADO DO QUARTO MÊS

Já no último mês de avaliação, com toda a experiência e bagagem que a obra já possuía e com os serviços sendo realizados e conferidos sem atraso e maiores empecilhos, os resultados, seguindo o mesmo padrão do mês anterior, também atingiu bons resultados (Figura 11).

Figura 11 - Índice de qualidade do mês de março/2022

Serviços	ITEM VERIFICADO	% CONFORMIDADE					ITEM REINCIDENTE	% Conformidade MÊS
		% Conformidade 1ª SEMANA	% Conformidade 2ª SEMANA	% Conformidade 3ª SEMANA	% Conformidade 4ª SEMANA	% Conformidade 5ª SEMANA		
Lista Mestre de Documentos (Avaria, memorial, certificados de calibração, entre outros), Projetos (Controle de revisões e distribuições de Projetos), Documentos Atualizados de acordo com Intranet e Controle de Informação Documentada	SIM	-	NC	C	-	-	0	98%
Verificação da ATA de Reunião de Planejamento (compatibilização de memoriais, projetos e controle de as built)/ Verificação de ART's	SIM	-	C	-	-	-	-	
Verificação do P.Q.O. (Plano de Qualidade da Obra)	SIM	-	C	-	-	-	-	
Verificação Book do Empreendimento	SIM	-	C	C	C	-	-	
Rastreabilidade: Verificação dos Lançamento de Consulteejo, Controle Tecnológico/Validações/Laudos/ Curva	SIM	-	C	C	C	-	-	
Inspeção do laboratório de controle tecnológico	SIM	-	C	-	-	-	-	
Verificar Cronograma de Obra	SIM	-	C	-	-	-	-	
Verificação de RAC's e acompanhamento das ações corretivas com equipe da Obra	SIM	-	C	C	C	-	-	
Controle de Equipamentos de Calibração (assegurar que os equipamentos do kit calibrado, estão íntegros e com laudo no prazo de validade)	SIM	-	C	-	-	-	-	
Controle interno dos equipamentos de medição de uso em campo pela equipe administrativa/ verificar etiquetas nos equipamentos que passaram pela aferição interna	SIM	-	C	C	C	-	-	
Conferência dos Objetivos e Indicadores	SIM	-	C	-	-	-	-	
Almoxxaritado - Inoertas e orientação nas Ordem de Compra	SIM	-	C	C	C	-	-	
Almoxxaritado - Inoertas e orientação no Carimbo de materiais / Serviço	SIM	-	C	C	C	-	-	
Conferência e orientação na Identificação e Armazenamento de Materiais (conforme TIA)	SIM	-	C	C	C	-	-	
Almoxxaritado - Conferência e orientação no Plano de manutenção e conservação de equipamentos	SIM	-	C	C	C	-	-	
Conferência das FVS - Ficha de Verificação de Serviços	SIM	-	C	C	C	-	-	
Acompanhamento da Realização do Mapeamento de Fissuras feito pela Obra - Caderno de Fissuras	SIM	-	NA	NA	NA	-	-	
Conferência da Comprovação de competência/treinamentos	SIM	-	C	C	C	-	-	
Entrevista da Política da Sustentabilidade e verificação da divulgação no canteiro	SIM	-	C	C	C	-	-	
Verificação de Qualificação, Avaliação e Contrato de fornecedores	SIM	-	C	-	-	-	-	
Acompanhamento da Execução dos Serviços de acordo com PES	SIM	-	C	C	C	-	-	
CONSOLIDADO		-	95%	100%	100%	-	0	

Fonte: Arquivo do autor (2022).

Praticamente todos os itens foram verificados e a empresa ficou com um índice de qualidade de 98% alavancando por dois meses consecutivos seus resultados.

## 5. CONCLUSÃO

Ao longo desse trabalho tornou-se possível perceber como uma gestão da qualidade adequada é imprescindível. No estudo de caso apresentado, em que a Construtora X, que é uma empresa que preza pela excelência de seus empreendimentos, sendo adepta dos requisitos e práticas que geram a qualidade na obra, encontrou desafios que podem ocorrer e comprometer todo o processo. Pela falta de um responsável pela inspeção dos itens inerentes a qualidade vários deles ficaram sem o devido monitoramento, o que tumultuou todo o processo produtivo dos trabalhadores, pois como não se tinha um responsável por fiscalizar os serviços e evitar que os trabalhadores cometessem erros produtivos fez com que alguns processos fossem realizados de forma incorreta, necessitando de correções posteriores, na qual se teve a perda de tempo e recursos a mais, o que com isso acarretou em uma nota mensal da construtora menor no mês de janeiro de 2022.

Já de posse de um responsável pela fiscalização e conferência dos itens exigidos pela Sistema de Gestão da Qualidade e com o acompanhamento diário dos serviços realizados, a nota no mês seguinte foi maior devido ao auxílio que o mesmo presta aos trabalhadores, como na função de realizar treinamentos, delegar funções e pessoas a determinados trabalhos, instruções e dúvidas que viessem a surgir.

Em posse de tudo que foi visto, da contextualização da importância da qualidade não somente no setor da construção civil, mas de forma geral em todos os ramos da prestação de serviços, ficou evidente que adotar a gestão da qualidade é uma forma de se destacar no mercado, oferecer o melhor ao cliente final, trabalhar com a satisfação dos colaboradores, minimizar processos, reduzir custos e agregar valor ao empreendimento.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, T. L. **Desperdício de material no canteiro de obras de médio porte em São Luís – MA na atualidade.** Revista do CEDS, nº 9, Ago/Dez-2018. Disponível em <<http://sou.undb.edu.br/public/publicacoes/desperdicio-de-material-no-canteiro-de-obras-de-medio-porte-em-sao-luis-ma-na-atualidade-thalya-lacerda-e-claudemir-gomes1.pdf> > Acesso em 19 de abr. de 2022.
- BUENO, W. P. 2020. **Benefícios com a implementação e certificação da ISO 9001.** Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade Evangélica de Goianésia- FACEG, Goiânia, 2020.
- BRAGA, C.S.Q. 2016. **Gestão da Qualidade Aplicada a Canteiro de Obras.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.
- BRASIL. 2020. Ministério do Trabalho. **NR-18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.** Brasília, 2020.
- CAPELA, R. M. G. 2014. **Sistemas integrados de gestão ambiente, qualidade e segurança: custos associados.** Dissertação de Mestrado- Instituto Politécnico, Setúbal, 2014.
- COSTA, A. D. S. 2016. SiAC/PBQP-h. **Interpretação dos requisitos e avaliação das motivações e dificuldade na sua implantação por construtoras.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.
- FERREIRA, E. A. M; FRANCO, L.S. 1998. **Proposta de Metodologia para o Projeto do Canteiro de Obras.** Congresso Latino-americano. Tecnologia e Gestão na produção de edifícios, 1998.
- FORMOSO, C.T.; CESARE, C.M.; LANTELME, E.M.; SOIBELMAN, L. 1996. **As perdas na construção civil: conceitos, classificações e seu papel na melhoria do setor.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996
- FRAGA, S. V. 2011. **A qualidade na construção civil: uma breve revisão bibliográfica do tema e a implantação da ISO 9001 em construtoras de Belo Horizonte.** Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG, Belo horizonte, 2011.
- GALCERAN, B. A. P.; **Redução do desperdício na construção civil através de técnicas construtivas mais eficazes.** Monografia para o Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da UFMG- UFMG, Belo Horizonte, 2013.
- ISO 9001. 2015. **Sistemas de Gestão de Qualidade- Requisitos.** Disponível em <[abnt.org.br/paginampe/biblioteca/files/upload/anexos/pdf/4e5c631457d8cfcf03424e94691936e3.pdf](http://abnt.org.br/paginampe/biblioteca/files/upload/anexos/pdf/4e5c631457d8cfcf03424e94691936e3.pdf)> Acesso em 19 de fev. de 2022.
- JESUS, D. M. D. 2011. **Gestão da qualidade na construção civil.** Trabalho de Conclusão de curso, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2011.



LOIOLA, A. L. S.; BERNARDI, G. A. 2015. **A evolução do PBQP-h no regime de certificação SiAC: um estudo de caso nas construtoras da cidade de Pato Branco.** Universidade Teológica Federal do Paraná, Paraná, 2015.

LOPES, A. M. S. 2013. **Sistemas de gestão da qualidade nas construtoras habitacionais de médio porte de Mossoró/ RN.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal Rural do Semi- Árido, Mossoró, 2013.

MORAIS, I.F.D. 2016. **Identificação das principais ações a serem implementadas na fundação núcleo de tecnologia industrial do Ceará para sua adequação à NBR ISO 9001: 2015.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Ceará, 2016.

NETO, J.C. 2014. **Logística de Canteiro de Obra – Aumento da Produtividade e Redução de Desperdício.** Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas, Brasília, 2014

OLIVEIRA, K. 2017. **Análise das mudanças do novo SiAC (PBQP-h) e os possíveis impactos no setor da construção civil.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2017.

PEREIRA, C. 2018. **Canteiro de obras: tipos, elementos e exigências da NR-18.** Escola Engenharia, 2018

PINTO, T. 1989. **Perdas de materiais em processos construtivos tradicionais.** Universidade Federal de São Carlos. Departamento de Engenharia Civil, 1989.

ROSA, F.P. 2001. **Perdas na Construção Civil – Diretrizes e Ferramentas para Controle.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

SILVA et. al., 2020. **Gestão da qualidade na construção civil: Análise do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no habitat em Juazeiro do Norte, Ceará.** Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e983974962, 2020.

ZANINI, F. (2011). **Proposta de um modelo de implementação do PBQP-h em construtoras de pequeno porte: um estudo de caso em uma construtora de Curitiba.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Teológica Federal do Paraná, Paraná, 2011.