

FANESE

**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE – FANESE
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

RODRIGO ALVES DA SILVA

A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE QUALIDADE PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

**ARACAJU/SE
2023**

RODRIGO ALVES DA SILVA

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE QUALIDADE PARA A CONSTRUÇÃO
CIVIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Fanese como requisito final e obrigatório para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Passos Chagas.

**ARACAJU/SE
2023**

S586i

SILVA, Rodrigo Alves da

A importância da gestão de qualidade para a construção civil / Rodrigo Alves da Silva. - Aracaju, 2023. 44f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia)
Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe.
Coordenação de Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcos Antonio Passos Chagas

1. Engenharia civil 2 Gestão 3. Qualidade
4. Construção civil I. Título

CDU 624

(043.2)

ENGENHARIA CIVIL

RODRIGO ALVES DA SILVA

A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE QUALIDADE PARA A CONSTRUÇÃO
CIVIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Engenharia Civil da FANESE, em cumprimento da disciplina Projeto de Engenharia II Obrigatório e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil, no período de 2023.2.

Aracaju (SE), 07 de Dezembro de 2023.

Nota/Conteúdo: 8,5 (_____)
Nota/Metodologia: 8,5 (_____)
Média Ponderada: 8,5 (_____)

Rodrigo A. da Silva

Rodrigo Alves da Silva

Marcos Antonio Passos Chagas

Orientador Prof. Dr. Marcos Antonio Passos Chagas.

Heloisa Thais R. de Souza

Prof. Dr.^a Heloisa Thais Rodrigues de Souza

Jeane Karla de Mendonça Mota

Prof. Dr.^a Jeane Karla de Mendonça Mota

AGRADECIMENTOS

À Deus pela minha vida, por me dar sabedoria e perseverança nos momentos mais difíceis e me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrado ao longo dela.

A toda minha família, Pais Cicero e Izabel, irmãos Rogério, Rogéria Rejane, Rangel, Rogeline e Ricardo, que foram fundamentais para o início dessa jornada. Aos meus cunhados e cunhadas, sobrinhos, primos e primas, minha sogra Margarida e em especial a minha amada esposa Maria Socorro e a grande razão da minha vida, minha filha Alice, pela paciência, compreensão, incentivo, respeito e amor incondicional, pois sem eles está conquista não seria possível.

A todos os meus amigos que acreditaram e me incentivaram para que eu chegasse até aqui. Minha comadre Eliane por sua dedicação em me ajudar nos momentos mais difíceis. Aos amigos de infância do bairro Suissa, e aos amigos de turma que levarei para toda a vida.

A todos os professores que fizeram parte de toda está caminhada, da creche ao final desta graduação, meus orientadores mestres e doutores. Em especial a Prof. Dr.^a Heloísa e ao meu orientador Prof. Dr. Marcos Antônio pela paciência, amizade, respeito e inspiração necessária para seguirmos em frente.

A todos aqueles que contribuíram para a conclusão deste trabalho, pois, me faço agradecido por todos que fizeram parte da minha história, do meu crescimento profissional e principalmente pessoal.

Muito obrigado!!!!

Boa gestão é a arte de tornar os problemas tão interessantes e suas soluções tão construtivas que todos vão querer trabalhar e lidar com eles.

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 01: Ciclo da Qualidade em Empresas de Construção e Incorporação ...	15
Figura 02: Diagrama de Ishikawa	19
Figura 03: Exemplo de Lista de Verificação	21
Figura 04: Exemplo de Carta de Controle de Processo	22
Figura 05: Exemplo de Histograma	23
Figura 06: Exemplo de Gráfico de Pareto	24
Figura 07: Tipos de Gráficos de Dispersão	25
Figura 08: Símbolos Básicos do Fluxograma	26
Figura 09: Exemplo de Gráfico da Curva ABC	27
Figura 10: Exemplo de estruturação da matriz 5W2H	28
Quadro 1: Características e principais resultados dos estudos examinados, de acordo com: ano, autores, revista, método, objetivo	32

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CEP – Controle Estatístico de Processo.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

ISO – *International Organization for Standardization*.

PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat.

PDCA – *Plan, Do, Check, Action*.

PIB – Produto Interno Bruto.

SiAC – Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil.

SGQ – Sistema de Gestão de Qualidade.

RESUMO

Nas últimas décadas, os mercados imobiliário e da construção civil no Brasil, passaram por um processo de crescimento, e houve um aumento substancial na venda de imóveis em várias regiões do país. Com esse cenário favorável e o aumento da demanda, muitas construtoras se viram diante de problemas como a falta de mão-de-obra qualificada, atrasos na entrega das obras, o que eleva os custos e limita as oportunidades de novos negócios. A problemática que surge é quais são as melhorias alcançadas com a implantação dos programas de gestão de qualidade quando aplicadas em empresas do setor da construção civil? O objetivo principal deste trabalho é analisar a importância da gestão da qualidade para o desenvolvimento e melhoria na construção civil. E como objetivos específicos tem-se: Definir os conceitos de gestão de qualidade aplicados na construção civil; Descrever uma revisão das principais ferramentas de qualidade dos processos e metodologias, técnicas de planejamento e controle de obras de edificações; Apresentar critérios para implementar o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) em empresas da construção civil. O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica de cunho descritivo e qualitativo. Os dados foram coletados em fontes como livros, artigos, monografias, dissertações, teses e sites relacionados à área, para se obter o embasamento teórico necessário para construção dos principais conceitos relacionados ao tema do trabalho. Os resultados apontam que investir em qualidade na construção civil é um aspecto fundamental para o sucesso a longo prazo de qualquer empresa no setor. Isso não apenas beneficia os resultados financeiros, mas também contribui para um ambiente construído mais seguro, durável e satisfatório para todos os envolvidos. Conclui-se que a implementação de programas de gestão da qualidade traz uma série de benefícios tangíveis e intangíveis que contribuem para o sucesso e a sustentabilidade de uma organização no mercado competitivo atual.

Palavras-chave: Gestão. Qualidade. Construção Civil.

ABSTRACT

In recent decades, the real estate and construction markets in Brazil have undergone a growth process, and there has been a substantial increase in the sale of real estate in several regions of the country. With this favorable scenario and the increase in demand, many construction companies have found themselves facing problems such as the lack of qualified labor, delays in the delivery of works, which raises costs and limits opportunities for new business. The problem that arises is what are the improvements achieved with? The main objective of this work is to analyze the importance of quality management for the development and improvement in civil construction. And as specific objectives are: To define the concepts of quality management applied in civil construction; Describe a review of the main quality tools of the processes and methodologies, planning techniques and control of building works; Present criteria for implementing the Quality Management System (QMS) in con companies. The present study is characterized as a bibliographic research of a descriptive and qualitative nature. Data were collected from sources such as books, articles, monographs, dissertations, theses and websites related to the area, in order to obtain the theoretical basis necessary for the construction of the main concepts related to the theme of the work. The results show that investing in quality in civil construction is a fundamental aspect for the long-term success of any company in the sector. Not only does this benefit the bottom line, but it also contributes to a safer, more durable, and more satisfying built environment for everyone involved. It is concluded that the implementation of quality management programs brings a series of tangible and intangible benefits that contribute to the success and sustainability of an organization in today's competitive market.

Keywords: Management. Quality. Construction.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 A QUALIDADE NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL	12
2.1 Compreendendo o Que é Qualidade	12
2.2 Compreendendo o Que é Gestão da Qualidade	13
2.3 Gestão de Qualidade na NBR ISO 9000	16
2.4 Ferramentas Utilizadas Na Gestão de Qualidade	18
2.4.1 Diagrama de Ishikawa	19
2.4.2 Lista de verificação	20
2.4.3 Carta de controle	21
2.4.4 Histograma	22
2.4.5 Diagrama de Pareto	23
2.4.6 Diagrama de Dispersão	24
2.4.7 Fluxograma	25
2.4.8 Curva ABC	26
2.4.9 Plano de Ação 5W2H	28
3 METODOLOGIA	30
3.1 Abordagem Metodológica.....	30
3.1.1 Quanto aos objetivos ou fins.....	30
3.1.2 Quanto ao objeto ou meios.....	30
3.1.3 Quanto ao tratamento dos dados.....	31
3.2 Caracterização da Área de Estudo.....	31
4 ANÁLISE DE RESULTADOS	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os mercados imobiliário e da construção civil no Brasil, passaram por um processo de crescimento, contribuíram para isso fatores como a regressão do desemprego e o crescimento da renda média do brasileiro, o que proporcionou que a classe média e o setor de crédito se fortalecessem. Assim sendo, houve um aumento substancial na venda de imóveis em várias regiões do país. Diante desse cenário favorável e do aumento da demanda, muitas construtoras se viram diante de problemas como a falta de mão-de-obra qualificada, atrasos na entrega das obras, o que eleva os custos e limita as oportunidades de novos negócios (Veyrat, 2015).

A falta da gestão da qualidade na construção civil acarreta em vários problemas, tais como: aumento dos custos, atrasos no cronograma, alta rotatividade de funcionários, problemas de segurança, insatisfação do cliente, má reputação para a empresa. Posto isso, a gestão de qualidade na construção civil se tornou cada vez mais essencial para empresas construtoras que almejam gerar resultados e se manter competitiva no mercado imobiliário, tanto do ponto de vista operacional quanto do financeiro (Justo; Anjos, 2022).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO 9000 (ABNT, 2015, p. 27) define o termo qualidade como o “grau no qual um conjunto de características inerentes de um produto, sistema ou processo satisfaz a requisitos”, em relação a gestão é um “conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos, para estabelecer política e objetivos, e para atingir estes objetivos”. Ainda de acordo com a NBR ISO 9000, a Gestão de Qualidade é um conjunto de “atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que diz respeito à qualidade” (ABNT, 2015, p. 22).

Para Sabbatini, Barros e Medeiros (1998), a gestão de qualidade deve envolver todas as etapas de uma construção, desde seu início, na elaboração do projeto, até a sua finalização. As etapas do processo a serem executadas em uma obra devem levar em consideração a gestão de pessoas, de materiais, atribuindo tarefas e responsabilidades de acordo com as características de cada empresa, que são expressas em manuais de qualidade, que demonstram as técnicas e organização da empresa, seus processos entre os seus colaboradores e os procedimentos de execução e inspeção dos serviços.

Diante do exposto, a problemática que surge é: Quais são as melhorias alcançadas com a implantação dos programas de gestão de qualidade quando aplicadas em empresas do setor da construção civil?

Sendo assim, a justificativa para a elaboração deste trabalho consiste na busca de uma análise crítica sobre a gestão de qualidade na construção civil. Dessa maneira, o presente trabalho tem como relevância social contribuir com a discussão sobre a melhoria na execução dos serviços.

O objetivo principal deste trabalho é analisar a importância da gestão da qualidade para o desenvolvimento e melhoria na construção civil. E como objetivos específicos tem-se: definir os conceitos de gestão de qualidade aplicados na construção civil; descrever uma revisão das principais ferramentas de qualidade dos processos e metodologias, técnicas de planejamento e controle de obras de edificações; apresentar critérios para implementar o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) em empresas da construção civil.

O mercado imobiliário e a construção civil vêm tornando-se cada vez mais competitivo, o que tem levado as empresas a implementarem sistemas de gestão de produção e sistemas de gestão de qualidade. Dessa forma, como hipótese acredita-se que ao adotar um sistema de qualidade e seus métodos de gerenciamento durante a construção de uma obra a empresa conseguirá alcançar expressivas melhorias.

Este trabalho apresenta-se em cinco sessões. A primeira sessão é a introdução do trabalho, na qual foi apresentada a problemática, a justificativa, os objetivos, e a hipótese. Na segunda sessão está narrado a fundamentação teórica, onde foi apresentado os conceitos sobre qualidade e gestão, bem como as ferramentas que são mais utilizadas para se alcançar a gestão da qualidade na construção civil. Na terceira sessão está narrado os procedimentos metodológicos. Na quarta sessão pode ser observado os resultados alcançados na pesquisa bibliográfica. Por fim, na última sessão foi apresentada a conclusão do trabalho.

2 A QUALIDADE NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.1 Compreendendo o Que é Qualidade

A palavra 'qualidade' tem vários significados, e abrange diversos aspectos, sendo percebido pelo consumidor como o “resultado de um conjunto de diferentes ações que represente ao usuário final como a ausência de defeitos, problema de uso, funcionalidade ou qualquer outra percepção negativa referente ao produto ou serviço” (Teixeira, 2011, p. 19).

Segundo Ferreira (2020) o termo qualidade vem do latim *qualitate*, e significa propriedade, atributo ou condição das coisas ou das pessoas que as distingue das outras e lhe determinam a natureza. Pode ser também um conceito de superioridade, excelência de alguém ou de algo.

Edwards (1968) explica que qualidade é um conceito subjetivo, é o modo de ser, é a propriedade de qualificar os mais diversos serviços, objetos, indivíduos etc. A “qualidade consiste na capacidade de satisfazer desejos” (Edwards, 1968, p. 37). Assim, a qualidade está relacionada às percepções de cada indivíduo e diversos fatores como cultura, produto ou serviço prestado, necessidades e expectativas, influenciam diretamente nesta definição.

Para Juran (2009) a qualidade descreve a excelência ou o grau de conformidade de algo com padrões, expectativas ou requisitos específicos. Pode se referir a vários contextos, como produtos, serviços, processos, experiências ou mesmo ações e comportamentos de pessoas.

O termo qualidade tem diversas utilizações, podendo ser usado para definir a qualidade de vida das pessoas de um país, qualidade da água que se bebe ou do ar que se respira, qualidade do serviço prestado por uma determinada empresa, ou ainda qualidade de um produto no geral. Por essas razões o significado de qualidade nem sempre tem uma definição clara e objetiva.

Na maioria dos casos, a qualidade é avaliada em relação a critérios estabelecidos, que podem ser objetivos, subjetivos ou uma combinação de ambos. Esses critérios são determinados com base em fatores como as necessidades e expectativas dos usuários, normas e regulamentos, funcionalidade, desempenho, durabilidade, segurança, entre outros (Santos, 2016).

Em relação a produtos e serviços, existe o controle de qualidade, a garantia da

qualidade e a gestão da qualidade, que são conceitos relacionados com o de qualidade na indústria e serviços. Esses conceitos são usados em várias áreas, através de indicadores de qualidade e normas, como a ISO 9001, ISO 14000 entre outras.

A NRB ISO 9000 define qualidade como sendo o “grau no qual um conjunto de características (propriedades diferenciadoras) inerentes satisfaz a requisitos (necessidades ou expectativas) que são expressas, geralmente, de forma implícita ou obrigatória” (ABNT, 2015, p. 27).

Dessa forma, a qualidade envolve a conformidade ou superação de padrões ou requisitos, visando atender ou exceder as expectativas e necessidades das partes interessadas envolvidas. Ela é crucial em uma ampla gama de setores e contextos, incluindo manufatura, serviços, educação, saúde, construção, entre outros. A busca pela qualidade é uma parte fundamental de muitas filosofias de gestão e é considerada essencial para o sucesso e a satisfação dos clientes.

2.2 Compreendendo o Que é Gestão da Qualidade

Ferreira (2020) conceitua o termo gestão como o ato ou o efeito de gerir, gerência. Sendo assim, a gestão refere-se ao processo de coordenar e supervisionar atividades, recursos e pessoas para atingir objetivos específicos de uma organização ou entidade. Pode ser aplicada em diversos contextos, como empresas, organizações sem fins lucrativos, governos, projetos e até mesmo na gestão pessoal.

De acordo com Longo (1996) a preocupação com a qualidade começou com o estatístico norte-americano W.A. Shewhart, que na década de 1920 já fazia questionamentos sobre a qualidade e a variabilidade encontrada em produtos e bens de serviços. A autora explica ainda que Shewhart desenvolveu um sistema de mensuração dessas variabilidades que ficou conhecido como Controle Estatístico de Processo (CEP) e também criou o Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Action*), método essencial da gestão da qualidade, que ficou conhecido como Ciclo Deming da Qualidade.

Segundo explica Garvin (2002) a ideia de gestão de qualidade surgiu a partir da década de 1950, uma época em que o mundo sentia a necessidade da melhoria em todos os âmbitos, e trouxe uma nova filosofia gerencial com base no desenvolvimento e na aplicação de conceitos, métodos e técnicas adequados a uma

nova realidade.

Essa nova fase no gerenciamento ficou conhecida como gestão de qualidade total, e marcou o deslocamento da análise do produto ou serviço para a concepção de um sistema da qualidade. “A qualidade deixou de ser um aspecto do produto e responsabilidade apenas de departamento específico, e passou a ser um problema da empresa, abrangendo, como tal, todos os aspectos de sua operação” (Longo, 1996, p. 08).

Na construção civil a exigência da qualidade em todas as etapas vem tornando-se cada vez mais comum, e muitas empresas apontam ter ganhos significativos após implantar um sistema de gestão de qualidade. De acordo com o Ministério das Cidades no anexo I do regimento do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) define o Sistema de Gestão da Qualidade como:

Estrutura organizacional, responsabilidades, procedimentos, atividades, capacidades e recursos que, em conjunto, têm por objetivo demonstrar a capacidade da empresa de fornecer produtos e serviços que atendam de uma forma consistente aos requisitos do cliente e aos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis (Brasil, 2021).

Dessa forma, um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é um conjunto de políticas, processos e procedimentos documentados que uma organização utiliza para planejar, desenvolver, implementar, monitorar, medir e melhorar continuamente seus produtos, serviços e processos, com o objetivo de atender às necessidades e expectativas dos clientes, bem como atender aos requisitos legais e regulamentares aplicáveis (Carpinetti, 2012).

Veyrat (2015) explica que implantar um sistema de gestão de qualidade na construção civil traz inúmeros benefícios como a abertura de novos mercados e a ampliação daqueles já existentes, contribuindo na expansão dos negócios das empresas, aumento da produtividade de funcionários e colaboradores, redução de custos e desperdícios nas obras, controle eficiente dos processos e uma melhor organização interna.

Dessa forma, é muito importante que o processo de implantação do sistema de qualidade seja elaborado com um planejamento estratégico. O processo de implantação pode ser realizado por equipes internas da própria empresa ou por meio de consultorias especializadas. Em média o tempo para certificação no Brasil é de um

ano, podendo aumentar ou diminuir de acordo com algumas variáveis como a quantidade de funcionários, número de obras, localização das obras e etc.

Para se obter o máximo desempenho da gestão de qualidade, as empresas precisam inicialmente fazer um mapeamento metódico dos principais processos que envolvem os seus negócios, tendo uma perspectiva clara e abrangente dos seus pontos fortes e fracos, analisando as ameaças e oportunidades do mercado.

Santos (2016) ressalta que a implantação de um sistema de qualidade envolve várias etapas que se relacionam e afetam a qualidade final do produto. O ciclo da qualidade é um processo que vai desde a pesquisa de mercado para se implantar um produto, passando por fases de projeto, financiamentos, vendas, execução, compras de materiais, contratação de serviços de terceiros, até a fase de pós entrega, na qual os resultados obtidos poderão servir para realinhar o ciclo. Na figura 01 é possível observar todas as etapas do ciclo da qualidade e as interações entre cada fase.

Figura 01: Ciclo da Qualidade em Empresas de Construção e Incorporação



Fonte: Santos (2016) apud adaptado de Picchi (1993).

A implementação de um Sistema de Gestão de Qualidade é um processo contínuo e requer o comprometimento de toda a organização. Ao adotar uma

abordagem baseada na qualidade, as organizações podem melhorar a eficiência, a satisfação do cliente e a competitividade no mercado.

2.3 Gestão de Qualidade na NBR ISO 9000

O Sistema de Gestão de Qualidade tem como base a norma ISO 9000, conjunto composto pelas normas ISO 9000, 9001, 9004 e 19011, e que é um padrão internacionalmente reconhecido para sistemas de gestão da qualidade. A ISO 9000 fornece um modelo com princípios básicos para estabelecer, implementar e operar um SGQ eficaz. As normas da ISO 9000 podem ser aplicadas em diversos tipos de organização: indústrias, empresas, instituições e afins, e se referem apenas, a qualidade dos processos da organização, e não dos produtos ou serviços.

A ISO 9000 foi criada em 1987 com o objetivo de estabelecer critérios para implantar um Sistema de Gestão de Qualidade. A ISO é uma entidade que foi fundada em 1947 na Genebra (Suíça), e que cria normas para diferentes mercados, que são adotadas por mais de 180 países. No Brasil, a ISO é representada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, a ABNT (Justos; Anjos, 2022).

A primeira versão criou a ISO 9001, 9002 e 9003, normas sujeitas a certificação, e também a ISO 9000 como um guia para a seleção da norma mais adequada a cada tipo de organização. A ABNT fez a primeira versão da série em 1900, e a batizou como NBR 1900. Em 1994, essas normas foram revisadas e ampliadas e passou a ser nomeada como NBR ISO 9000, nomenclatura similar à de outros países no mundo.

No ano de 2000, a NBR ISO 9000 sofreu algumas alterações em sua estrutura, e passou a ser uma norma que define os termos utilizados na moderna gestão da qualidade. A norma NBR ISO 9001 passou a estabelecer os requisitos para o Sistema de Gestão da Qualidade, sendo a norma que recebe certificação. Atualmente a versão em vigor é a ISO 9001:2015, que sofreu algumas mudanças como, por exemplo, a substituição da necessidade de procedimentos por informação documentada, a introdução do pensamento baseado em risco como uma forma mais estruturada para a tomada de ações preventivas e a gestão do conhecimento (Barros, 2017).

Principais normas da Família ISO 9000:

ISO 9001 - orientações sobre a qualidade dos projetos, bem como o seu desenvolvimento, produção, instalação e manutenção. É uma das normas mais específicas e mostra como deve ser cada processo da empresa. Ela envolve as normas 9002 e 9003;
ISO 9004 - estabelece as diretrizes para o sucesso sustentado - orientações básicas para a implantação do sistema de gestão da qualidade;
ISO 19011 - possui as diretrizes para auditorias de sistema de gestão (ABNT, 2015).

Adotar as normas da ISO 9000 não é obrigatório, muitas empresas que buscam a certificação da ISO querem ser reconhecidas como uma empresa que tem um sistema gerencial voltado para a qualidade e que atende aos requisitos de uma norma internacional. Além disso, é comum que as empresas busquem por fornecedores que tenham a certificação ISO, o que auxilia na redução de seus custos com inspeções da qualidade dos produtos. Algumas empresas adotam as normas como uma forma de marketing, pois ter um sistema com reconhecimento de uma entidade independente é um grande elemento de marketing (Justos; Anjos, 2022).

O objetivo principal da ISO 9000 é estabelecer critérios para um adequado gerenciamento do negócio tendo como foco principal a satisfação do cliente e consumidor, através de algumas ações que precisam ser adotadas como o comprometimento da empresa com a qualidade em todos os níveis operacionais; adotar um gerenciamento de recursos materiais e humanos necessários para a operação dos negócios; existência de procedimentos, instruções e registros de trabalho formalizando todas as atividades que afetam a qualidade; monitoramento dos processos através de indicadores e tomada de ações quando os objetivos pré-estabelecidos não são alcançados (ABNT, 2015).

A ISO 9001 elenca 7 princípios basilares para um sistema de gestão da qualidade:

1. Foco no cliente – atender aos anseios do cliente e se esforçar para exceder as suas expectativas;
2. Liderança – Líderes em todos os níveis estabelecem uma unidade de propósito e direcionamento e criam condições;
3. Engajamento das pessoas – Pessoas competentes, com poder e engajadas, em todos os níveis na organização, são essenciais para aumentar a capacidade da organização em criar e entregar valor;
4. Abordagem de processo – Resultados consistentes e previsíveis são alcançados de forma mais eficaz e eficiente quando as atividades são compreendidas e gerenciadas como processos inter-relacionados que funcionam como um sistema coerente;
5. Melhoria – As organizações de sucesso têm um foco contínuo na melhoria. A melhoria é essencial para uma organização manter os atuais níveis de desempenho, reagir às mudanças em suas condições internas e externas e criar novas oportunidades;

6. Tomada de decisão com base em evidência – Decisões com base na análise e avaliação de dados e informações são mais propensas a produzir resultados desejados;
7. Gestão de relacionamento – Para o sucesso sustentado, as organizações gerenciam seus relacionamentos com as partes interessadas pertinentes, como provedores (adaptado de ABNT, 2015, p. 3-7).

Carpinetti (2012) esclarece que o ciclo dos princípios básicos da gestão da qualidade não se aplica apenas a organizações formais, mas também pode ser aplicada em níveis pessoais, como na gestão do tempo, das finanças e dos recursos em geral. Em última análise, a gestão busca otimizar os recursos disponíveis para alcançar resultados eficazes e eficientes.

Compreender como são produzidos os resultados por esse método permite que uma organização o otimize e melhore seu desempenho. Manter um sistema de gestão de qualidade é muito benéfico para as empresas, pois ajuda a minimizar os custos através da prevenção de falhas (Barros, 2017).

Sendo assim, pode-se dizer que a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade traz inúmeros benefícios para uma organização, incluindo: melhoria da qualidade, redução de custos, aumento da satisfação dos clientes, atendimento aos requisitos legais e regulamentares, melhoria na tomada de decisões, criação de uma cultura de melhoria contínua, competitividade no mercado.

2.4 Ferramentas Utilizadas na Gestão de Qualidade

As ferramentas da qualidade são técnicas e métodos utilizados para analisar, medir, controlar e melhorar a qualidade dos processos e produtos em uma organização. Elas são amplamente empregadas em áreas como manufatura, serviços, saúde, educação e muitos outros setores. A escolha da ferramenta depende do problema ou do processo específico que está sendo abordado, e muitas vezes várias ferramentas são usadas em conjunto para obter uma análise mais abrangente e eficaz (Corrêa; Corrêa, 2017).

Ao optar pela implementação de ferramentas para gestão de qualidade, as empresas podem começar utilizando quantas achar relevante para o seu propósito, desde que essa definição seja resultado de uma profunda análise prévia. Segundo Ishikawa (1915-1989) noventa e cinco por cento dos problemas relacionados à qualidade podem ser resolvidos com o uso de sete ferramentas quantitativas básicas:

Diagrama de Ishikawa (causa-e-efeito); Lista de verificação (*check sheet*); Carta de controle; Histograma; Diagrama de Pareto; Diagrama de dispersão; e Fluxograma.

2.4.1 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como "Diagrama de Espinha de Peixe" ou "Diagrama de Causa e Efeito", é uma ferramenta gráfica usada para identificar e visualizar todas as possíveis causas de um problema específico. Esta técnica foi desenvolvida por Kaoru Ishikawa, um proeminente engenheiro japonês, e é amplamente utilizada na gestão da qualidade e processos de melhoria contínua (Barros; 2015).

Para elaborar o Diagrama de Ishikawa deve-se seguir algumas etapas. Primeiro selecionar um problema ou oportunidade de melhoria (efeito); em seguida identificar as principais causas organizando em categorias (6M); depois identificar as causas associadas a cada categoria (espinhas); detalhar as causas até nível apropriado; construir o diagrama de Ishikawa; e por fim, avaliar as causas comprovadas e documentas indicando-as no diagrama.

Figura 02: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Baseado em Ishikawa (1993).

O Diagrama de Ishikawa pode ser estruturado da seguinte forma:

- 1. Linha Espinhal:** Esta é a parte central do diagrama e representa o problema ou efeito que está sendo analisado. Ele é desenhado como uma linha horizontal apontando para a direita.
- 2. Categorias de Causas:** Ao longo da linha vertebral, linhas diagonais são desenhadas representando diferentes categorias de possíveis causas. Essas categorias geralmente são:
 - Mão-de-obra:** Inclui fatores humanos como habilidades, treinamento, motivação, etc.
 - Métodos:** Envolve procedimentos, sistemas e qualquer aspecto relacionado à forma como o trabalho é feito.
 - Materiais:** Refere-se aos materiais ou insumos utilizados no processo.
 - Máquinas:** Envolve os equipamentos e ferramentas utilizados no processo.
 - Meio Ambiente:** Inclui fatores externos que podem afetar o processo ou o resultado final.
 - Medidas:** Engloba a precisão e confiabilidade dos instrumentos de medição utilizados.
 - Outros:** Qualquer outra categoria específica que seja relevante para a questão em questão.
- 3. Causas específicas:** Ao longo de cada uma dessas linhas diagonais, são detalhadas as possíveis causas específicas que poderiam contribuir para o problema. Essas causas podem ser detalhadas e específicas.
- 4. Setas e conexões:** As setas são usadas para conectar causas específicas às categorias de causas às quais pertencem. Isso ajuda a visualizar como cada causa está relacionada à categoria geral (Ishikawa, 1990).

Ao construir um Diagrama de Ishikawa, é importante lembrar que este é apenas o primeiro passo no processo de identificação e solução de problemas. Uma vez identificadas as causas potenciais, mais investigações e análises são necessárias para determinar quais são mais relevantes e quais ações corretivas ou preventivas podem ser tomadas (Corrêa; Corrêa, 2017).

Ferrolli e Librelotto (2010) ressaltam que um Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta muito eficaz para análise de problemas, mas seu sucesso depende da precisão e abrangência com que as causas são identificadas e analisadas. O objetivo do Diagrama de Ishikawa é facilitar a análise e identificação das causas de um problema. Dessa forma, ao identificar as causas-raiz, estratégias e soluções podem ser desenvolvidas para resolvê-las.

2.4.2 Lista de verificação

Também conhecida como *check sheet*, é uma forma padronizada para coletar dados e resumir informações em tempo real. É especialmente útil para registrar a ocorrência de eventos, consultas, falhas, defeitos, não-conformidades, problemas e

etc. ao longo do tempo. É uma tabela de fácil utilização, visualização e interpretação, que possibilita a coleta de dados de forma padronizada.

Figura 03: Exemplo de Lista de Verificação

SOFTPLAN poligraph		Planilha de Inspeções de Serviço						
Obra: 1 - RESIDENCIAL VILLA SERENA		Data de início e fim: 27/11/2008 - 23/05/2014				Medição:		
Engenheiro: 1 - Delton		Contrato:						
Serviço: 2669 - Alvenaria Bloco Concreto Estrutural e=19cm		Inspeção		Resultado	Conforme	Não - conforme	Observação	
Responsável	Data Local							
Justificativa								
Padrões de qualidade								
Código	Descrição	Aferição	Valor padrão	Tolerância	Verificado			Observação
					S	N	NA	
8	Nivelamento e Alinhamento	Através de régua de alumínio com nível de bolha acoplado e linha de náilon após marcação concluída.	0,0000	± 2 cm em 5 metros				
9	Dimensões e largura dos vãos de portas	Verificar as dimensões e posicionamento da marcação com trena metálica após a marcação concluída.	0,0000	± 5 mm (em relação ao projeto)				
10	Esquadro	Verificar o esquadro dos ambientes após a marcação concluída. (esquadro 30x40x50)	0,0000	2 mm na ponta do maior lado do esquadro				
11	Planeza e prumo da alvenaria (ambiente interno)	Através de um prumo de face e régua de alumínio de 2 metros após a elevação concluída.	0,0000	± 3 mm				
12	Largura e altura dos vãos de portas e janelas	Através de trena metálica após a elevação concluída.	0,0000	± 5 mm				
13	Cota do Respaldo	Através de trena metálica e nível de mangueira ou laser, antes do graudeamento das canaletas do respaldo.	0,0000	± 5 mm				

02/09/2013 - 11:05:00 Revisão 001 SGG - SIENGE 1 de 3

Fonte: <https://celere-ce.com.br/gestao-de-obras/fichas-de-verificacao-de-servicos/>

Segundo Corrêa e Corrêa (2017) a lista de verificação deve conter, de forma simples, objetiva e clara, o procedimento correto a ser seguido e as verificações que deverão ser feitas no processo para evitar a re-ocorrência dos problemas. Poderão muitas vezes ser um aviso afixado ao lado do posto de trabalho, outras vezes um fluxograma com a sequência de verificações a serem seguidas, ou ainda um formulário com a exigência da assinatura de quem executou a verificação.

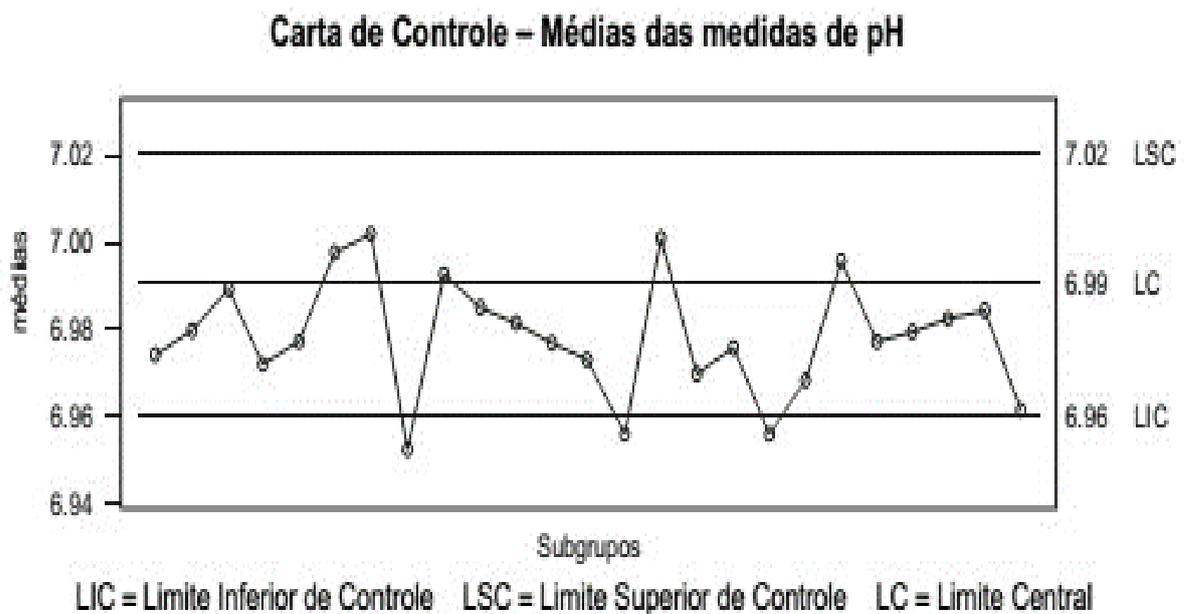
2.4.3 Carta de controle

As cartas de controle de processos, também chamadas de gráfico de controle ou carta de controle estatístico de processo (CEP), foram criadas por Walter Shewhart (1891-1967) ainda na década de 20, tendo seu uso sido difundido posteriormente por Edward Deming nas décadas de 50 e 60. É utilizado para monitorar a estabilidade de um processo ao longo do tempo. Ajuda a identificar se um processo está sob controle

estatístico ou se está fora de controle e precisa de intervenção (Corrêa; Corrêa, 2017).

A estrutura das cartas de controle é muito visual, possibilitando uma fácil compreensão dos dados. Dessa forma, contém três estruturas principais, que se refletem em três linhas de referência: Primeira linha (LSC), é a linha referente ao limite superior de controle (LSC) que é correspondente a média mais três vezes o desvio padrão dividido pela raiz do tamanho da amostra (n); Terceira linha (LIC), é a linha referente ao limite inferior de controle (LIC) que corresponde à média menos três vezes o desvio padrão dividido pela raiz do tamanho da amostra (n); Linha do meio (LC), é a linha referente ao limite central (LC) correspondente a média e se encontra exatamente entre o LSC e o LIC.

Figura 04: Exemplo de Carta de Controle de Processo



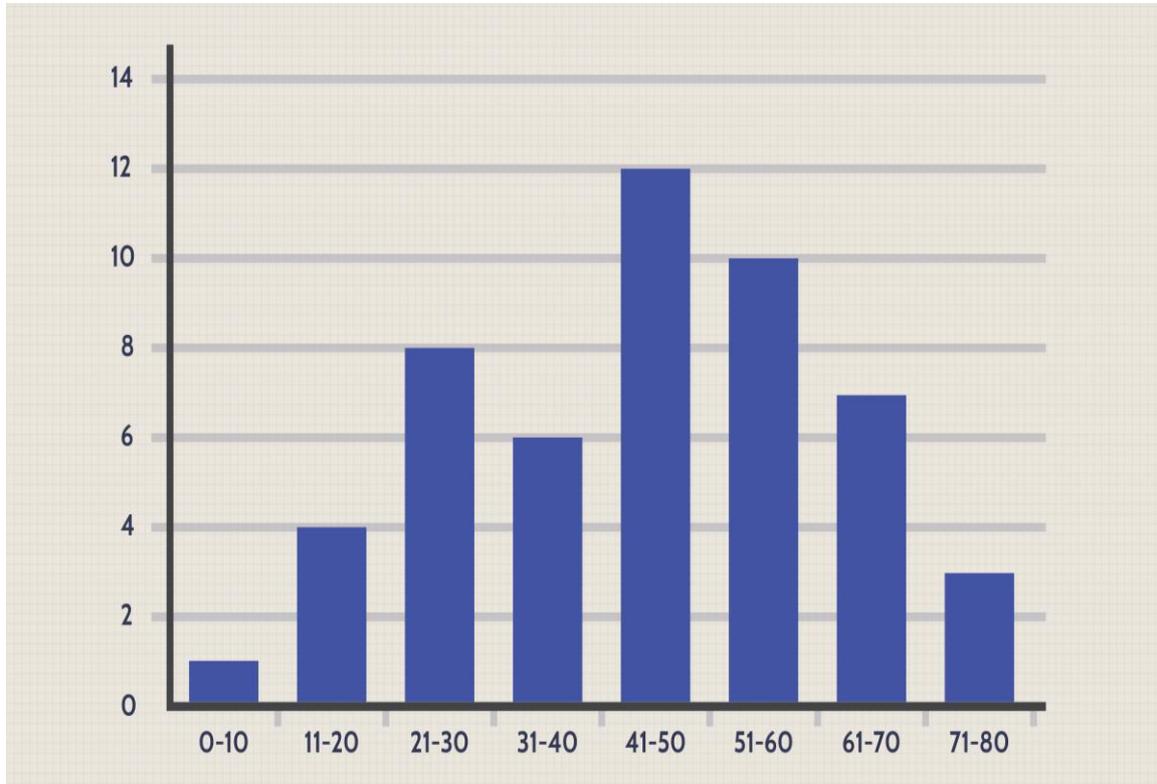
Fonte: www.portaliso.com.br

2.4.4 Histograma

É uma representação gráfica das frequências de eventos ou valores contidos em faixas. Ajuda a visualizar a frequência com que diferentes valores ocorrem em um conjunto de dados. Um histograma permite observar a tendência central, dispersão, simetria e forma da distribuição de valores da amostra. Pode ser construída para variáveis qualitativas ordinais ou para variáveis quantitativas, discretas ou contínuas.

É útil para entender a variabilidade dos processos.

Figura 05: Exemplo de Histograma



Fonte: Investopedia / Julie Bang.

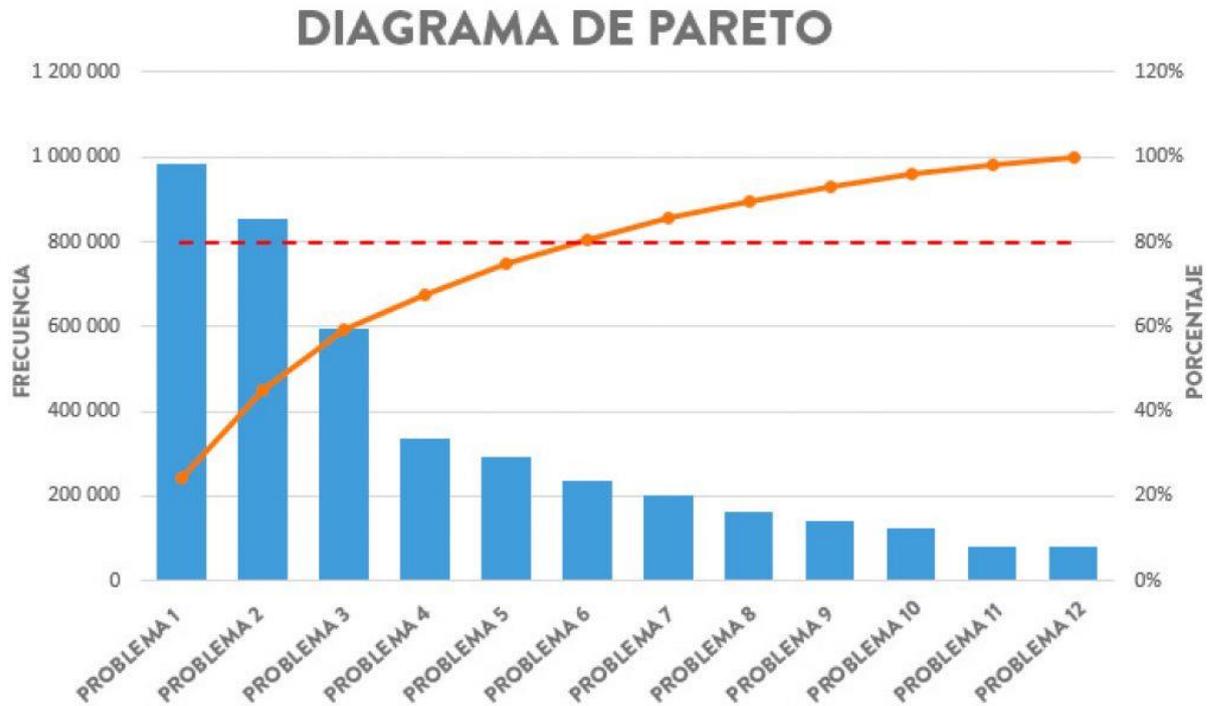
As amplitudes dos intervalos de classe de um histograma são obtidas dividindo-se a amplitude dos dados pela quantidade de intervalos de classe que se deseja. Normalmente, quantidade de intervalos é sempre maior do que 5 e menor do que 20, dependendo da quantidade de dados e do detalhamento que se deseja. Pela facilidade de obtenção e visualização, os histogramas são muito convenientes à análise das distribuições de dados (Corrêa; Corrêa, 2017, p. 219).

2.4.5 Diagrama de Pareto

Essa ferramenta é baseada no princípio de Vilfredo Pareto (1848-1923), engenheiro e economista italiano. De acordo com esse princípio, para muitos eventos, aproximadamente 80% dos efeitos derivam de 20% das causas. Em 1986, Pareto publicou um artigo "*Cours d'économie politique*", onde mostrou que aproximadamente 80% das propriedades rurais da Itália pertenciam a 20% da população. Este tipo de gráfico ajuda a identificar e priorizar os problemas ou causas que estão contribuindo

significativamente para um determinado resultado.

Figura 06: Exemplo de Gráfico de Pareto



Fonte: Ferramentas da Qualidade

Corrêa e Corrêa (2017) explicam que a análise de Pareto é uma forma de separar os poucos elementos vitais em uma análise, o objetivo é classificar em ordem decrescente os problemas que produzem os maiores efeitos e atacar esses problemas inicialmente. Dessa forma, a capacidade de solução disponível será direcionada exatamente para onde os resultados sejam maximizados.

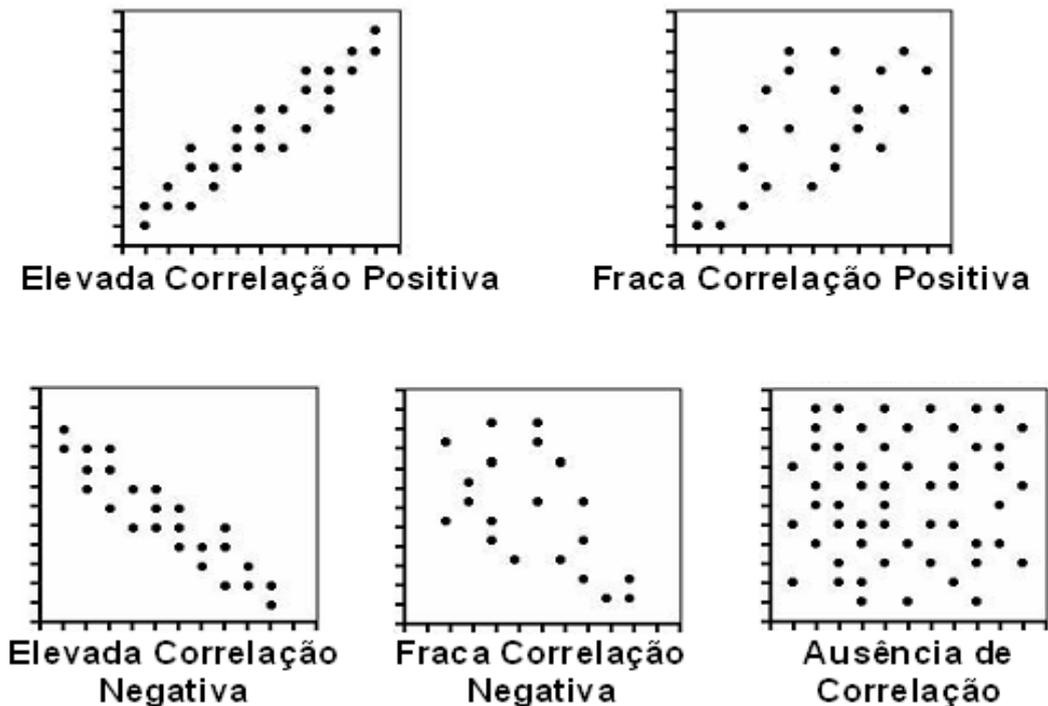
2.4.6 Diagrama de Dispersão

Este gráfico é usado para visualizar a relação entre duas variáveis. Pode ajudar a identificar se existe uma correlação entre elas.

Os diagramas de dispersão ou correlação são utilizados para explorar possíveis relações entre os problemas e o tempo (correlação temporal) ou entre os problemas e suas possíveis causas (correlação causal). O objetivo do uso dos diagramas como ferramenta é utilizar racionalmente os dados muitas vezes existentes, e transformá-los em informações úteis ao direcionamento das análises de problemas pelo pessoal

da linha de frente (Corrêa; Corrêa, 2017).

Figura 07: Tipos de Gráficos de Dispersão



Fonte: Berezuk et al. (2014).

2.4.7 Fluxograma

Um fluxograma é uma representação gráfica de um processo ou fluxo de trabalho. É frequentemente usado para visualizar todos os passos envolvidos em um processo, mostrando a sequência de atividades, decisões e resultados esperados (Mello, 2008). O objetivo de um fluxograma é facilitar a compreensão de um processo complexo, ajudando a identificar gargalos, oportunidades de melhoria e possíveis problemas (Lucas et al., 2015).

Para criar um fluxograma, é necessário seguir alguns passos básicos: Identificar o processo ou fluxo de trabalho que será representado; Identificar todas as atividades e etapas do processo e determinar sua ordem de execução; Identificar as decisões que precisam ser tomadas durante o processo e suas possíveis opções; Representar cada atividade, etapa e decisão usando os elementos gráficos apropriados; Conectar as atividades e decisões com setas para mostrar a sequência correta do fluxo; Revisar e refinar o fluxograma para garantir que esteja claro e preciso.

O fluxograma é composto por diferentes elementos gráficos, como retângulos, losangos, círculos e setas, que representam diferentes tipos de atividades ou tomadas de decisão (Ribeiro; Fernandes; Almeida, 2010). Cada elemento possui um significado específico, conforme pode ser observado na figura 08 abaixo:

Figura 08: Símbolos Básicos do Fluxograma

	Símbolo de Início e Fim	Símbolo utilizado para indicar o início e o fim do fluxograma.
	Linha de fluxo	Indica a direção do fluxo das etapas do processo.
	Símbolo de etapa de processo	Símbolo para representar uma etapa específica do processo. Deve conter um nome de identificação da etapa.
	Símbolo de decisão	Símbolo para ponto de decisão. Por exemplo para passa/não passa, sim/não.

Fonte: ISO 5807:1985

O fluxograma pode ser usado em diferentes áreas e setores, como gestão de projetos, engenharia, desenvolvimento de *software*, processos operacionais, entre outros. Ele ajuda a melhorar a compreensão do processo, identificar possíveis problemas e encontrar oportunidades de melhoria. Além disso, pode ser utilizado como uma ferramenta de comunicação para explicar um processo a colegas, clientes ou membros da equipe.

2.4.8 Curva ABC

A curva ABC, também conhecida como análise ABC ou classificação ABC, é uma técnica de gestão de estoque que permite classificar elementos, como produtos, clientes, fornecedores ou qualquer conjunto de dados, em três categorias com base em um critério específico, como valor, importância, contribuição para o lucro ou outros fatores relevantes (Chiavenato, 2008).

A Curva ABC é baseada no Princípio de Pareto, no qual 80% do volume de vendas são gerados a partir de 20% dos itens em estoque. Com base nesse princípio,

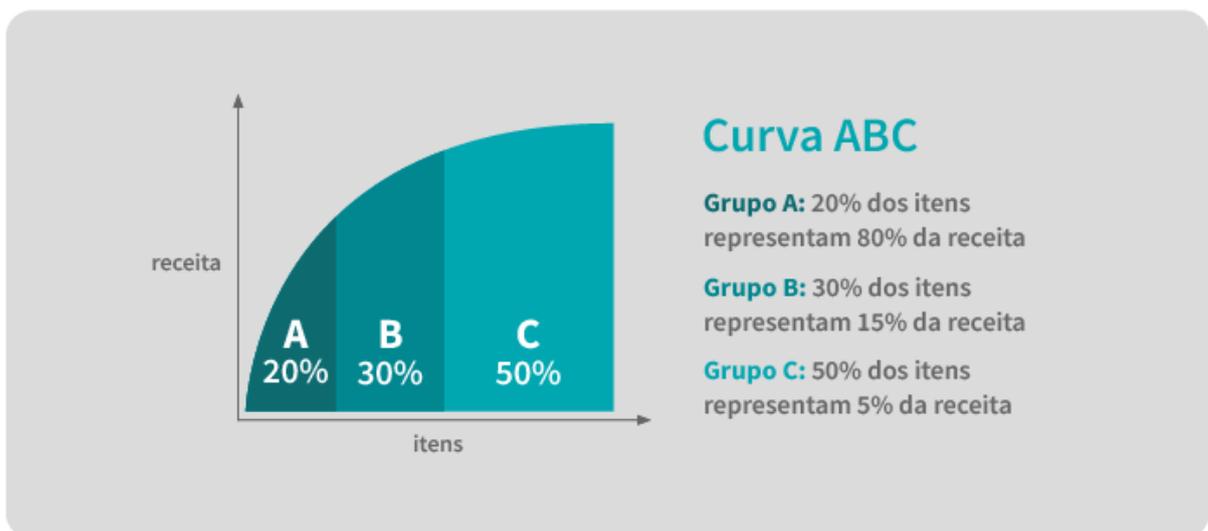
nem todos os produtos têm o mesmo impacto na rentabilidade de uma empresa, por isso a gestão daqueles que têm o maior valor deve ser priorizada (Berezuk et al., 2014).

A classificação é feita com base no valor de consumo anual de cada produto, também conhecido como valor monetário ou valor de uso. A classificação é dividida: Classe A: Esta categoria representa os elementos de maior importância ou valor. Geralmente, os elementos da Categoria A contribuem significativamente para o sucesso ou lucro da organização, mas podem ser uma minoria em termos de quantidade. Gerenciar e controlar cuidadosamente os elementos da Categoria A é fundamental para o desempenho geral (Chiavenato, 2008).

Classe B: Os elementos da Categoria B são de importância moderada. Eles não são tão críticos quanto os da Categoria A, mas ainda são relevantes para o desempenho geral. Esses elementos estão em uma posição intermediária em termos de valor e quantidade (Chiavenato, 2008).

Classe C: Itens na Categoria C têm baixa importância ou valor em relação aos outros elementos. Eles podem ser numerosos, mas têm um impacto menor na organização em comparação com os elementos das categorias A e B. O gerenciamento de elementos da Categoria C é menos crítico e pode ser mais flexível (Chiavenato, 2008).

Figura 09: Exemplo de Gráfico da Curva ABC



Fonte: <https://www.umov.me/curva-abc-um-guia-completo-sobre/>

A Curva ABC ajuda as organizações a identificar onde direcionar seus recursos,

esforços e atenção. Sendo assim, a análise da Curva ABC permite tomar decisões mais informadas e alocar recursos de forma mais eficaz para maximizar o desempenho e os resultados da organização.

2.4.9 Plano de Ação 5W2H

Behr et al., (2010) explicam que o Plano de Ação 5W2H é uma ferramenta de gestão que consiste em definir as ações necessárias para atingir um objetivo específico. Os termos 5W2H correspondem a sete perguntas-chave em inglês, que são: *What* (o que será feito), *Why* (por que será feito), *Where* (onde será feito), *When* (quando será feito), *Who* (quem será responsável), já o 2H, à palavra *How* (como será feito) e à expressão *How Much* (quanto custará).

Figura 10: Exemplo de estruturação da matriz 5W2H

O que? (What)	Sobre qual objeto/produto ocorre o problema? Com o que se assemelha o fenômeno (vibração, morosidade, curto...)? Qual tipo de produto, máquina, material foi utilizado? De qual medida específica?
Quando? (When)	Quando o problema é verificado? Quando ocorreu o fenômeno? Em que momento do processo específico aconteceu? Quando na sequência das operações: <i>startup</i> , funcionamento normal, <i>shutdown</i> , <i>setup</i> ?
Onde? (Where)	Onde ocorre o problema? Onde se manifestou o fenômeno? Onde no equipamento ou no produto foi identificado o problema? Em que parte específica do processo e equipamento?
Quem? (Who)	Quem causou o efeito? Qualquer pessoa? Ou é um problema ligado a um indivíduo/equipe/equipamento específico? Caso afirmativo, quais informações podem nos fornecer? Está ligado ao nível de experiência/treinamento/tempos?
Qual? (Which)	Qual a fisiologia do fenômeno? (ex: fenômeno mais frequente na segunda de manhã)? Após uma mudança de tipo? Ou é um fenômeno de natureza casual? Com qual tendência o fenômeno ocorre? Qual a evolução do problema?
Como? (How)	Como se apresenta o equipamento/máquina em relação às condições padrão? Quantas vezes o fenômeno se manifestou? O equipamento foi modificado?
Quanto? (How much)	Qual será o custo da concretização da meta

Fonte: Behr et al., (2010)

Na Figura 10 acima, pode ser observado um exemplo de um Plano de Ação 5W2H para ilustrar como ele é preenchido.

O Plano de Ação 5W2H é uma ferramenta muito útil para garantir que todas as informações relevantes estejam claramente definidas, o que facilita a execução e o acompanhamento das ações. Com esse plano de ação 5W2H, é possível acompanhar de perto as ações que serão tomadas, os responsáveis por cada ação, onde e quando serão implementadas, o porquê de serem importantes, como serão realizadas e quanto custará cada atividade. Isso ajuda a manter o foco no objetivo e garantir que todas as ações necessárias sejam tomadas para alcançá-lo (Lisboa; Godoy, 2012).

Ressaltamos que as ferramentas que foram apresentadas ao longo dessa seção são para aporte teórico, as mesmas não foram utilizadas para trazer os resultados da pesquisa qualitativa.

3 METODOLOGIA

De acordo com Deslandes (2016) em um projeto de pesquisa a metodologia é a parte mais complexa e que requer maior cuidado do pesquisador, pois é nela que se faz uma descrição formal dos métodos e técnicas que serão utilizados. É na metodologia que são contemplados a fase de exploração de campo, bem como a definição de instrumentos e procedimentos para a análise dos dados.

Assim sendo, neste capítulo será descrito de forma detalhada os métodos, as técnicas e os processos que foram seguidos na pesquisa.

3.1 Abordagem Metodológica

Esse estudo tem como embasamento a pesquisa bibliográfica e descritiva. A abordagem da pesquisa é qualitativa, pois além de não utilizar uma amostra estatisticamente válida, não é pretendida uma generalização dos resultados obtidos, tendo em vista as particularidades de cada empresa do setor.

3.1.1 Quanto aos objetivos ou fins

A abordagem descritiva que foi utilizada tem como finalidade identificar as relações entre as variáveis, onde detalha a situação de determinados pontos abordados nesta pesquisa como uma problemática (Gil, 2019). No presente caso, descrever todos os processos ligados à gestão de qualidade utilizados na construção civil.

Quanto aos objetivos e fins gerais, Lakatos e Marcone (2021) ressalta que trata-se de uma visão ampla e compreensiva do tema da pesquisa em questão, estando relacionado com o conteúdo essencial dos fatos, dos eventos ou das ideias estudadas.

3.1.2 Quanto ao objeto ou meios

Em relação aos meios, as classes de pesquisa podem ser documental, bibliográfica, de campo, de observação, experimental ou laboratorial com as variantes necessárias.

A pesquisa bibliográfica “abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema estudado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, materiais cartográficos, etc.” (Lakatos; Marconi, p. 183, 2021).

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica de cunho descritivo e qualitativo.

Na primeira etapa do trabalho foi realizada a pesquisa bibliográfica, na qual utilizou-se fontes como livros, artigos, monografias, dissertações, teses e sites relacionados à área, para se obter o embasamento teórico necessário para construção dos principais conceitos relacionados ao tema do trabalho.

Os dados foram obtidos de sites de pesquisa como o Scielo e o Google Acadêmico, no período de 2011 a 2023. Os critérios de inclusão foram textos em português, disponível na íntegra, de forma gratuita. Os critérios de exclusão foram artigos que não respondessem ao objetivo da pesquisa, que não estavam dentro do período delimitado, e em língua estrangeira.

Na segunda etapa foi realizada a leitura dos textos, e as informações pertinentes foram selecionadas e utilizadas na construção do estudo.

3.1.3 Quanto ao tratamento dos dados

O tratamento dos dados pode ser qualitativo, quantitativo ou ambos. Para os autores Vieira e Zouain (2005), a pesquisa qualitativa atribui a devida relevância dos depoimentos dos atores sociais envolvidos no processo, sendo necessário ser de caráter descritivo, onde trará com detalhes os elementos que envolvem o caso, relacionando os objetivos da pesquisa.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

A seleção dos artigos foi realizada em duas etapas, na primeira foram combinadas as palavra-chave gestão, qualidade e construção civil, e em seguida analisado os títulos e os objetivos de cada estudo. Nessa etapa foram selecionados nas bases de dados pesquisadas 12 artigos na base dados Scielo, e 20 artigos na base de dados Google Acadêmico.

Na segunda etapa, foi realizada a leitura dos resumos e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Foram selecionados 05 artigos que atenderam a todos os critérios pré-estabelecidos, para compor os resultados, conforme descrito no quadro abaixo.

Quadro 1 – Características e principais resultados dos estudos examinados, de acordo com: ano, autores, revista, método, objetivo.

Ano	Autor (es)	Revista	Método	Objetivo
2011	Teixeira	UFMG	Pesquisa bibliográfica	Demonstrar, que a maioria das empresas de pequeno porte, (micro e pequena) não adotam programas dos sistemas de gestão da qualidade.
2012	Berr, Formoso	Ambiente e construção	Pesquisa construtiva	Identificar os processos que mais impactam na qualidade do produto habitação.
2016	Santos.	UFPB.	Estudo de caso.	Expor a importância do Sistema de Gestão da Qualidade em empresas de Construção Civil.
2017	Diógenes, Campos, Sousa, Paiva.	Anais do SIMEP.	Estudo de caso.	Verificar o sistema de qualidade e seus métodos de gerenciamento adotados durante a construção de uma obra.
2023	Brandão.	UFPE.	Estudo de caso.	Compreender, a partir do público interno, os elementos da gestão de qualidade adotados por uma empresa da área de construção civil localizada no interior de Pernambuco.

Fonte: O autor (2023).

A partir do quadro 01 é possível verificar que existem poucas pesquisa sobre a gestão de qualidade na construção civil. Abaixo será apresentado a pesquisa de cada autor selecionado.

O mercado da construção civil é um setor importante da economia que engloba atividades relacionadas à construção, reforma e manutenção de edificações e

infraestruturas. Ele abrange uma ampla gama de atividades, desde a construção de residências e edifícios comerciais até a infraestrutura pública, como estradas, pontes e instalações de saneamento básico (Mattos, 2010).

Segundo Torrs (2022) o setor da construção civil é um dos pilares da economia do Brasil. Quando o setor da construção vai bem, a própria economia tende a acompanhar o mesmo ritmo.

Para Diógenes et al. (2017) a indústria da construção civil é vital para o desenvolvimento econômico de um país, pois gera empregos, estimula o crescimento de outros setores, como o de materiais de construção, e contribui para a melhoria da qualidade de vida das pessoas ao fornecer habitação e infraestrutura adequadas.

Conforme os dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Produto Interno Bruto (PIB) da construção civil cresceu 9,7% no ano de 2021, após a queda de 6,4% registrada no ano de 2020. Esse resultado foi o melhor desde o ano de 2010, quando houve um crescimento de 13,1%. O resultado se deve, principalmente, ao incremento do crédito imobiliário e as vendas de imóveis novos (Torres, 2022).

O segmento da construção civil é muito amplo e engloba: a Construção Residencial de casas, apartamentos, condomínios; a Construção Comercial e Industrial, que envolve edifícios destinados a atividades comerciais e industriais; a Infraestrutura e Obras Públicas, construção de estradas, pontes, túneis, aeroportos, portos, sistemas de água e esgoto, entre outros; Construção Pesada, projetos de grande escala, como barragens, usinas hidrelétricas e outras obras de engenharia civil complexas; Construção Sustentável e Eficiência Energética, com enfoque na utilização de práticas e materiais que minimizem o impacto ambiental e promovam a eficiência energética; Tecnologia na Construção Civil, uso de tecnologias avançadas, como BIM (Modelagem da Informação da Construção), drones, realidade virtual e aumentada, para otimizar o processo construtivo; Mercado de Materiais de Construção, que inclui a produção e comercialização de materiais como cimento, aço, madeira, vidro, cerâmica, entre outros; Serviços e Consultoria, compreende empresas que oferecem serviços de arquitetura, engenharia, gerenciamento de projetos e consultoria em construção; Manutenção e Reformas, envolve a renovação e manutenção de edificações existentes (Torres et al., 2010).

O mercado da construção civil está sujeito a influências econômicas, regulatórias e tecnológicas. Tendências recentes incluem a adoção de práticas

sustentáveis, a integração de tecnologias digitais, como a IoT (Internet das Coisas) e a automação, e a busca por soluções inovadoras para aumentar a eficiência e a segurança no canteiro de obras. É importante ressaltar que as condições e tendências específicas do mercado da construção civil podem variar de acordo com o país, região e contexto econômico local.

Diógenes et al. (2017) explica que a competitividade do mercado da construção civil tem levado muitas empresas a direcionar atenção e esforços para a melhoria de seus sistemas de gestão de qualidade, a fim de promover uma melhor definição de estratégias de atuação, visando apresentar um diferencial para o mercado e tornando-se mais competitivas. Ao implantar sistemas de gestão de qualidade as empresas conseguem inúmeros benefícios, como, por exemplo, a redução do custo de projetos, favorecendo as obras maior viabilidade e eficiência.

A gestão da qualidade é crucial na indústria da construção civil para garantir que os projetos sejam concluídos com eficiência, segurança e conforme as especificações. Ela envolve a implementação de práticas e processos que visam a melhoria contínua em todas as fases do projeto, desde o planejamento até a entrega final (Santos, 2016).

Na pesquisa realizada por Berr e Formoso (2012) foi proposto a análise de um método de avaliação da qualidade de processos construtivos em termos de conformidade em empreendimentos de habitação de interesse social da região Metropolitana de Porto Alegre e das cidades de Caxias do Sul e Pelotas, no Estado do Rio Grande do Sul. Os autores concluíram que as informações sobre o desempenho de processos e técnicas construtivas durante a execução obtidas sistematicamente com o método podem auxiliar no redirecionamento das atividades de gestão, treinamento e controle da qualidade das empresas e demais agentes públicos.

Em pesquisa realizada por Diógenes et al. (2017) que teve por objetivo identificar os procedimentos da gestão de qualidade em uma obra na cidade de Fortaleza/CE, os autores constataram que a empresa do estudo tem a gestão da qualidade como fundamental para obtenção dos objetivos esperados. A mesma possui certificação ISO 9001 e PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat). A construtora em questão segue os requisitos para obtenção de certificação nas auditorias, para isso usa as ferramentas ciclo de Deming, Programa 5S, Diagrama de Ishikawa, Brainstorm, Plano de Ação 5W1H. Os autores

concluíram que a empresa executou um bom gerenciamento de suas atividades no canteiro de obras e realizou seus processos com eficiência, adotando com consistência as ferramentas da Gestão da Qualidade em seu ambiente de trabalho.

Em outro estudo, realizado por Teixeira (2011) para demonstrar, que a maioria das empresas de pequeno porte, (micro e pequena) não adotam programas dos sistemas de gestão da qualidade, com o do PBQP-H e o sistema ISO 9001:2008. O autor concluiu que fatores como os elevados custos financeiros, a complexidade dos programas existentes, o excessivo registro e controle de todos os processos de produção, a ausência de programas mais específicos para sua realidade de atuação, a falta de conhecimento das normas e de sua importância estratégica para empresa, entre outros motivos que dificultam a implantação de Sistemas de Gestão de qualidade, o que prejudica significativamente as empresas de médio e pequeno porte.

O estudo realizado por Brandão (2023) procurou identificar quais ferramentas de gestão de qualidade são mais utilizadas e como elas contribuem para a melhoria dos processos em uma empresa de construção civil do interior de Pernambuco. O autor conseguiu identificar que as ferramentas mais utilizadas na organização, são o PDCA, o 5S, o OKR, o kaizen e 5w2h. Além disso, foi identificado que os participantes de todos os setores selecionados reconheceram a importância e tiveram uma percepção positiva da gestão da qualidade. Foram identificados que os clientes e a percepção de padrões compõem a compreensão de qualidade dos colaboradores, sendo os esforços da qualidade necessários para obtenção de uma vantagem competitiva no mercado que a organização atua, a partir da melhoria contínua e da busca pelo zero defeito.

Santos (2016) realizou uma pesquisa para verificar o histórico, a aceitação e as dificuldades encontradas durante o processo de certificação PBPQ-H/ SiAC em uma empresa do ramo da construção civil na cidade de João Pessoa/PB. O resultado apontou que a implantação do Sistema de Gestão da Qualidade/PBPQ-H é vista como importante pela diretoria pois torna a empresa mais competitiva. A principal dificuldade sentida pela empresa na implantação do SGQ na obra foi no setor técnico, com a falta de comunicação e com a sensibilização das equipes sobre a importância de todos para que o sistema funcione de fato. O SGQ na empresa estudada aparentou estar imaturo e sem suporte da alta direção. A melhoria contínua de produtos e serviços deve ser a meta principal, a certificação é a concretização dos bons resultados.

A implementação de um Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) na indústria

da Construção Civil é fundamental para garantir a entrega de projetos de alta qualidade. Para implantar tal sistema as empresas devem considerar alguns critérios importantes, tais como: comprometimento da alta direção, criação de uma política de qualidade, planejamento e definição de objetivos, atribuição de responsabilidades, treinamento e conscientização da equipe de colaboradores, mapeamento dos processos, estabelecimento de procedimentos operacionais padrão, gestão de documentação, gestão de mudanças, avaliação e controle dos fornecedores, realização de auditorias internas, ações coercitivas e preventivas, medição e monitoramento de indicadores de desempenho, análise crítica da direção, melhoria contínua.

A implementação efetiva desses critérios pode ajudar a empresa de construção civil a estabelecer e manter um SGQ robusto, uma vez que a busca pela qualidade na construção civil é essencial para garantir a segurança, a durabilidade e a satisfação do cliente em relação aos projetos.

De acordo com Brandão (2023) a gestão da qualidade é muito importante para a construção civil pois permite:

1. O aumento na segurança, garantindo que os materiais, métodos e técnicas utilizados atendam a padrões de segurança, reduzindo a probabilidade de acidentes no canteiro de obras e protege a vida dos trabalhadores e usuários.

2. Durabilidade, materiais e técnicas de construção de alta qualidade resultam em estruturas mais duráveis e resistentes ao longo do tempo, reduzindo a necessidade de reparos frequentes e aumenta a vida útil da edificação.

3. Conformidade com Regulamentações, a construção de acordo com padrões e regulamentações locais e nacionais é fundamental para evitar problemas legais e garantir a aceitação do projeto pelos órgãos competentes.

4. Redução de Custos a Longo Prazo, investir em materiais e técnicas de alta qualidade inicialmente pode resultar em economia a longo prazo, pois reduz a necessidade de reparos e manutenção constantes.

5. Satisfação do Cliente, os clientes satisfeitos são mais propensos a recomendar a empresa de construção e a contratar novamente para futuros projetos. Isso contribui para a reputação e o sucesso da empresa.

6. Competitividade no Mercado, empresas que priorizam a qualidade ganham vantagem competitiva, pois são percebidas como mais confiáveis e capazes de entregar projetos de alto padrão.

7. Imagem da Marca, a qualidade na construção contribui para a imagem positiva da empresa no mercado, fortalecendo a confiança dos stakeholders, incluindo clientes, investidores e parceiros comerciais.

8. Redução de Riscos Legais e Responsabilidades, construir com qualidade reduz a probabilidade de litígios e disputas legais associadas a falhas na construção, o que pode ser dispendioso e prejudicial à reputação da empresa.

9. Sustentabilidade e Eficiência Energética, projetos de construção de alta qualidade podem incluir elementos que promovem a eficiência energética e a sustentabilidade, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

10. Inovação e Tecnologia, a busca pela qualidade incentiva a adoção de novas tecnologias e técnicas construtivas inovadoras, que podem levar a avanços na indústria.

11. Respeito às Partes Interessadas, a qualidade na construção demonstra respeito aos interesses e expectativas das partes envolvidas, como moradores, comunidade local e autoridades regulatórias.

12. Manutenção da Reputação da Indústria, a falta de qualidade em projetos de construção pode prejudicar a reputação da indústria como um todo. Priorizar a qualidade ajuda a manter a credibilidade do setor.

Sendo assim, investir em qualidade na construção civil é um aspecto fundamental para o sucesso a longo prazo de qualquer empresa no setor. Isso não apenas beneficia os resultados financeiros, mas também contribui para um ambiente construído mais seguro, durável e satisfatório para todos os envolvidos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o mundo cada vez mais competitivo, é fundamental para a organização um sistema de gestão de qualidade que tem como intuito de melhorar a organização como um todo. Como foi visto, existem várias ferramentas e técnicas que são amplamente utilizadas na gestão de qualidade para ajudar a monitorar, analisar e melhorar os processos.

Algumas das principais ferramentas utilizadas na gestão de qualidade e que foram apresentadas nesse estudo são Diagrama de Ishikawa, Lista de verificação, Carta de controle, Histograma, Diagrama de Pareto, Diagrama de dispersão, Fluxograma, Curva ABC, Plano de Ação 5W2H.

Essas ferramentas e técnicas podem ser adaptadas e combinadas de acordo com as necessidades específicas de um projeto ou organização. A escolha da ferramenta adequada dependerá do objetivo, do tipo de processo e dos dados disponíveis.

Das ferramentas apresentadas o diagrama de Ishikawa é muito utilizada na Construção Civil pois permite identificar as possíveis causas de um problema ou de um efeito indesejado. Pode ser analisado categorias como máquina, mão de obra, método, matéria-prima, meio ambiente e medição, podendo ser adicionadas outras categorias dependendo do contexto ou do problema em questão. Por ser uma ferramenta visual, esse tipo de diagrama permite uma melhor compreensão das possíveis causas de um problema, auxiliando na identificação das ações corretivas necessárias. É uma ferramenta bastante utilizada na gestão da qualidade e na solução de problemas em processos produtivos.

Através desse trabalho foi possível demonstrar que a implantação de um Sistema de Gestão de Qualidade é o melhor caminho para que empresas e profissionais da construção civil possam promover um ambiente de trabalho mais eficiente, seguro e de alta qualidade, resultando em projetos bem-sucedidos e clientes satisfeitos.

Ao implantar um Sistema de Gestão de Qualidade as empresas podem trazer diversas melhorias significativas para uma organização como o aumento da satisfação do cliente, redução de reclamações e devoluções, melhoria da eficiência operacional, aumento da produtividade, redução dos custos, melhoria na comunicação interna, atendimento aos requisitos legais e regulamentares, maior flexibilidade e capacidade

de resposta, maior competitividade no mercado, criação de uma cultura de melhoria contínua, melhoria na imagem da marca.

Conclui-se que a implementação de programas de gestão da qualidade traz uma série de benefícios tangíveis e intangíveis que contribuem para o sucesso e a sustentabilidade de uma organização no mercado competitivo atual.

REFERENCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnica. **NBR ISO 9000:2015**. Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário. Disponível em <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/11658/1/Resumo.pdf>>. Acesso em 10 set. 2022.

BARROS, Elsimar. **Os princípios de gestão da qualidade da norma ISO 9001**. 2017. Disponível em: <https://www.qmsbrasil.com.br/blog/os-principios-da-qualidade/>. Acesso em: 04 nov. 2022.

BEHR, A., CORSO, K. B., FREITAS, H., MARTENS, C. D. P, EGGERS, I. Mapeamento de Competências na Pequena Empresa de Software: O Caso da ABC Ltda. In: Encontro nacional da ANPAD. **Anais do XXXIV ENANPAD**, Rio de Janeiro, RJ, 2010.

BEREZUK, Ana Lúcia; MORAIS, Euler; VALVERDE, Felipe; ALMEIDA, José Rui Duarte de; GROSSI, Marcus Vinícius Fernandes. **Ferramentas da Qualidade: Conceitos, Aplicações em Sistemas de Gestão da Qualidade**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2014.

BERR, Leticia Ramos; FORMOSO, Carlos Torres. Método para avaliação da qualidade de processos construtivos em empreendimentos habitacionais de interesse social. **Ambient. constr.** vol. 12, n. 2, jun 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-86212012000200006>. Acesso em: 15 Nov. 2023.

BRANDÃO, Renan Moura. **A percepção do público interno sobre a gestão da qualidade em uma empresa de construção civil**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Administração da Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru, 2023.

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil - SiAC. **Portaria nº 75, de 14 de janeiro de 2021. Regimento Especifico da Especialidade Técnica Execução de Obras**. Disponível em: <https://pbqp-h.mdr.gov.br/biblioteca/regimento-geral-siac/>. Acesso em: 20 Out. 2023.

CARPINETTI, L.C.R., **Gestão da Qualidade – Conceitos e Técnicas**, São Paulo, Atlas, 2012.

CHIAVENATO, I. **Planejamento e Controle da Produção**. 2 ed. São Paulo: Manole Ltda, 2008.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 5ª ed. Atlas SA, 2017.

DESLANDES, Suely Ferreira. **A Construção do Projeto de Pesquisa**. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.); DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 1ª ed., Petrópolis: Vozes, 2016.

DIÓGENES, Afrânia Gadelha; CAMPOS, Ana Mara da Rocha; SOUSA, Domingos Sávio Viana de; PAIVA, Matheus Pedrosa. **Gestão da Qualidade na Construção Civil: Estudo de caso em Fortaleza/Ce**. Anais do V Simpósio de Engenharia de Produção – SIMEP, 2017.

EDWARDS, W., 1968. **Conservatism in human information processing**. In: Kleinmutz, B., Cattell, R.B. (eds.), Formal Representation of Human Judgment. 17–52. New York: Wiley.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa Mini**. 8ª Edição. São Paulo: Positivo, 2020.

FERROLI, P. C. M.; LIBRELOTTO, L. I.; FERROLI, R. H. **Discussão Conceitual dos possíveis desdobramentos dos processos de fabricação de produtos**. 2010. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/pdf>. Acesso em: 14 Out. 2021.

ISHIKAWA, Kaoru. **Introduction to Quality Control**. Translator: J. H. Loftus. 448 p. 1990.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7ª ed., São Paulo: Atlas, 2019.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

JUSTO, Daniela Siqueira. ANJOS, Alexander Pitta dos. NBR ISO 9001 e os serviços da informação no Brasil: produções e análises. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano. 07, ed. 01, vol. 01, pp. 05-17. 2022. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/servicos-da-informacao>. Acesso em: 10 set. 2022.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 9ª ed. atua. e revi., São Paulo: Atlas, 2021.

LISBOA, Maria da Graça Portela; GODOY, Leoni Pentiado (2012). Aplicação do método 5w2h no processo produtivo do produto: a joia. **IJIE - Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**. Florianópolis, 2012.

LONGO, Rose Mary Juliano. **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos**

Básicos e Aplicação na Educação. Trabalho apresentado no seminário “Gestão da Qualidade na Educação: Em Busca da Excelência”, no Centro de Tecnologia de Gestão Educacional, SENAC — SP. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 1996. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1722>. Acesso em: 28 Out. 2023.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras.** 1. ed., São Paulo: PINI, 2010.

MELLO, A. E. N. S. **Aplicação do mapeamento de processos e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2008.

SANTOS, Tiago Teotônio do Nascimento. **Sistema de gestão da qualidade aplicado em obras de edificações multifamiliares.** / Tiago Teotônio do Nascimento Santos - João Pessoa: UFPB, 2016.

SABBATINI, F. H.; BARROS, M. S. B.; MEDEIROS, J. S. (eds). **Seminário Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios Verticais.** São Paulo: EPUSP-PCC, 1998.

RIBEIRO, J. R.; FERNANDES B. C.; ALMEIDA D. A. **A questão da agregação de valor no mapeamento de processo e no mapeamento de falhas.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, Brasil, 12 a15 de outubro de 2010.

TORRES, E.; PUGA, F.; MEIRELLES, B. **Perspectivas do Investimento: 2010-2013.** Rio de Janeiro: BNDES. 360 p. 2010.

TORRES, Gabriela. **Construção civil na economia brasileira: participação e importância.** 2022. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/construcao-civil-na-economia-brasileira/>. Acesso em: 20 Nov. 2023.

TEIXEIRA, Marcelo Ribeiro. **A escassez da utilização de métodos para o gerenciamento de obras de pequeno porte.** Monografia apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

VEYRAT, Pierre. **A importância de se implantar sistemas de gestão da qualidade na construção civil no Brasil.** 2015. Disponível em: <https://www.venki.com.br/blog/author/pierre/>. Acesso em: 18 Agos. 2022.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.