

AVALIAÇÃO DE QUALIDADE UTILIZANDO OS MÉTODOS DE FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO E PDCA EM UMA OBRA RESIDENCIAL

QUALITY ASSESSMENT USING SERVICE CHECK SHEET AND PDCA METHODS IN A RESIDENTIAL WORK

Gustavo Soares Santos¹
Luiza Ignez Mollica Marotta²
Diogo Plachi Lopes³

RESUMO: O crescimento do setor de construção civil nos últimos anos tem criado novos desafios para as construtoras no Brasil. A elevada competitividade entre as empresas e o aquecimento do mercado necessita de maior controle de custos dentro das obras. Desse modo se faz necessário na construção civil de um sistema de gestão e controle da qualidade eficaz. A fim de atender as exigências do mercado imobiliário, as empresas do ramo da construção civil vêm buscando um padrão de melhoria contínua de seus processos e um produto final com qualidade cada vez mais elevada. Com foco nesses objetivos foram desenvolvidas e adaptadas ferramentas que auxiliam no controle de qualidade visando eliminar desperdícios e retrabalhos, exigindo que as empresas busquem novos métodos para se adaptarem a tais modificações soluções para as exigências do mercado que se torna cada vez mais competitivo. Neste estudo de caso serão utilizadas as Fichas de Verificações de Serviços em conjunto com o método PDCA, de maneira a verificar, acompanhar e posteriormente eliminar os problemas que aqui forem expostos. No presente trabalho foi realizado um estudo de caso com enfoque em melhorias de Ficha de Verificação de Serviços (FVS) alinhados com o PDCA, em uma empresa de construção civil, do sudoeste de Minas Gerais, com apenas cinco anos de atuação. Este estudo tem por seu objetivo principal um total controle da qualidade de serviços e produtos oferecidos pela construtora em seus empreendimentos através da utilização das Folhas de Verificação de Serviços, mas especificamente em uma obra residencial, visando controlar e melhorar a qualidade de seus empreendimentos e assim obter a satisfação total de seus clientes.

880

Palavras-chave: Qualidade. Fichas de Verificação de Serviço. Construção Civil.

ABSTRACT: The growth of the civil construction sector in recent years has created new challenges for construction companies in Brazil. The high competitiveness between companies and the heating of the market requires greater control of costs within the works. Thus, it is necessary in civil construction an effective quality management and control system. In order to meet the demands of the real estate market, companies in the civil construction sector have been seeking a standard of continuous improvement of their processes and a final product with increasingly higher quality. With a focus on these objectives, tools were developed and adapted to assist in quality control in order to eliminate waste and rework, requiring companies to seek new methods to adapt to such changes, solutions for the demands of the market that becomes increasingly competitive. In this case study, the Service Verification Sheets will be used together with the PDCA method, in order to verify, monitor and later eliminate the problems that are exposed here. In the present work, a case study was carried out with a focus on improvements of the Service Verification Sheet (FVS) aligned with the PDCA, in a construction company, in the southwest of Minas Gerais, with only five years of operation. This study has as its main objective a total control of the quality of services and products offered by the construction company in its projects through the use of Service Verification Sheets, but specifically in a residential work, aiming to control and improve the quality of its projects and thus obtain total customer satisfaction.

Keywords: Quality. Service Check Sheets. Construction.

¹ Formação: Engenheiro Civil. Mestrando em Ciência e Engenharia de Materiais. Instituição de Ensino: UNIFAL- Universidade Federal de Alfenas -Campus Poços de Caldas/MG. E-mail: gustavo.6489@hotmail.com.

² Formação: Engenheira Civil. Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente. Instituição de Ensino: UNIFAL. Email: luizamarotta@gmail.com.

³ Formação: Engenheiro Civil. Mestrando em Ciência e Engenharia de Materiais. Instituição de Ensino: UNIFAL- Universidade Federal de Alfenas -Campus Poços de Caldas/MG. E-mail Diogo: dplachi.eng@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Diversas transformações e mudanças estão acontecendo ao longo dos últimos anos, exigindo que as construtoras adotem estratégias com o intuito de se tornarem competitivas em um setor cada vez mais exigente, que é o setor da construção civil. Com a aceleração do crescimento do país se abriram novas oportunidades de investimentos nessa área e o volume de incorporações cresceu significativamente. A construção civil no Brasil vem sofrendo grandes mudanças e avanços ao longo das últimas décadas. Com a aceleração do crescimento do país se abriram novas oportunidades de investimentos nessa área e o volume de incorporações aumentou consideravelmente.

Em decorrência da importância que se tem hoje no cenário mundial e internacional, foi necessário a Construção Civil eliminar os defeitos e a falta de qualidade que se tornaram tão comum com o tempo a fim de garantir um produto de qualidade e a satisfação total de seus clientes. Com a dinamização do mercado o setor passou a implementar e desenvolver cada vez mais técnicas e ferramentas modernas para o controle da qualidade na Construção e colocá-las em prática.

Com o objetivo de atender as exigências e necessidades do mercado imobiliário, as empresas da construção civil estão buscando um padrão de melhoria contínua de seus processos e um produto final com qualidade cada vez mais alta. As construtoras entenderam o papel e a importância da qualidade, sendo assim, buscam um sistema de gestão que possa atender aos aspectos financeiros da empresa, às exigências dos clientes e às também as certificações.

O crescimento da produtividade, bem como a busca constante pela melhoria contínua da qualidade se tornam itens fundamentais para a gestão das organizações. A gestão da qualidade foca o envolvimento de toda a organização, buscando além da qualidade do produto final, melhorias nos processos produtivos, eliminação de desperdício e busca maior eficiência dos fluxos, tendo por finalidade um melhor atendimento das necessidades do consumidor. Para este fim se utiliza de ferramentas e programas de qualidade diversos.

Existem diversas ferramentas e métodos que auxiliam na tomada de decisão e permitem um melhor gerenciamento e planejamento de melhorias nas organizações. Dentre eles serão utilizados em conjunto neste estudo de caso o PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), método que permite melhorar resultados no nível desejado. Sua utilização auxilia

organizações a otimizar processos e diminuir significativamente os custos. E a ferramenta da qualidade Folha de Verificação de Serviços, que é uma das sete ferramentas da qualidade, usada para diagnosticar o sistema através das informações adquiridas com o método, objetivando coletar dados e a periodicidade das ocorrências e encontrar as causas que deram origem a tal problema (BIANCHINI et al, 2017).

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo Geral

Este estudo de caso tem por seu objetivo principal um total controle da qualidade de serviços e produtos oferecidos pela construtora em seus empreendimentos através da utilização das Folhas de Verificação de Serviços.

1.1.2 Objetivos Específicos

Visando alcançar o objetivo principal deste trabalho, alguns objetivos específicos são requeridos, entre eles:

- Aplicar as FVS e sua integração com outras ferramentas da qualidade;
- Identificar ações e práticas tomadas pela empresa na busca de melhoria contínua de suas atividades e processos;
- Verificar situações que dificultem ou situações adversas na implementação das FVS;
- manter a qualidade em obra residencial;
- Propor ações para manutenção e melhorias na execução de obras visando aumentar a qualidade dos processos de construção civil.

1.2 Justificativa

A escolha pelo tema do estudo foi motivado pelo aumento dos insumos dos materiais de construção que, mais uma vez impactou o resultado do mercado imobiliário no Brasil, no terceiro trimestre de 2021. Estimuladas por tal elevação e sem a contrapartida do poder de compra das famílias, as vendas de imóveis novos apresentaram baixa de 9,5% no trimestre, em relação ao mesmo período do ano anterior. Se comparado com o trimestre anterior de 2021, as vendas registraram queda de 11,2% e os lançamentos cresceram 7%. Já no acumulado de janeiro a setembro de 2021, as vendas aumentaram 22,5%, em relação ao ano anterior. Os resultados reforçam o que foi especulado desde

2020, de que o mercado imobiliário só tenderia a crescer (CBIC, 2021).

Gráfico 1 – Vendas de imóveis no Brasil em 2021.



Fonte: CBIC (2021).

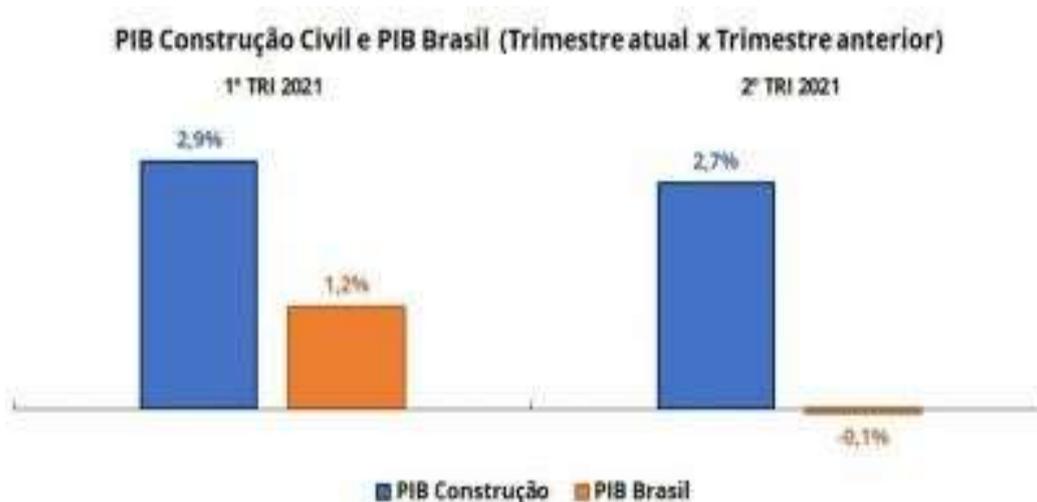
Ainda segundo a CBIC (2021), as vendas tiveram baixas em quase todas as regiões do país no terceiro trimestre de 2021 em relação ao ano de 2020. Somente a região Sul do Brasil registrou um aumento de 6,4% no período. Porém, no acumulado de doze meses, as vendas aumentaram 21,24%. A oferta final de imóveis no terceiro trimestre de 2021, na comparação com o segundo trimestre do mesmo ano, aumentou 3,7%.

Nesse sentido, este estudo se faz necessário para orientar as empresas para implementação dos procedimentos, práticas e rotinas concedendo e aplicando a ferramenta Folha de Verificação de Serviço alinhado com o ciclo PDCA. Existe também uma maior interação dos colaboradores que executam as tarefas com as ferramentas da qualidade, para que elas se tornem mais eficazes e atendam as expectativas propostas por seus idealizadores. Em razão da necessidade de padronização e de se manter um nível alto e estável da qualidade de suas obras, identificar as falhas e evitar ao máximo retrabalhos e desperdícios.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), divulgou que o PIB da

Construção Civil cresceu 2,7% em relação ao primeiro trimestre de 2021, e foi um dos setores que obtiveram maiores altas. Em comparação ao mesmo trimestre do ano de 2020, o PIB da Construção Civil apresentou aumento de 13,1%. O PIB do Brasil teve leve queda de 0,1% neste segundo trimestre. Em comparação com o segundo trimestre de 2020, o crescimento do PIB no País foi de 12,4% (ABRAIN, 2021).

Gráfico 2 – Comparativo do PIB da construção civil x PIB do Brasil.



Fonte: IBGE (2021).

Deste modo, o presente estudo se originou da necessidade da aplicação da ferramenta em questão – Folha de Verificação de Serviços, para que houvesse um melhor aproveitamento dos produtos/serviços oferecidos pela construtora, garantindo o controle da qualidade com foco nas obras residenciais.

1.3 Estruturação do Trabalho

Neste estudo de caso, em um primeiro momento, será exposto de maneira teórica as ferramentas da qualidade que serão utilizadas ao longo do estudo, apresentando os principais autores que colaboraram para fundamentar o trabalho de forma bibliográfica, descreve o referencial teórico abordando os conceitos de Ferramentas da Qualidade, Folha de Verificação de Serviço, Ciclo PDCA e Controle da Qualidade na Construção Civil; e em um segundo momento, será analisada a execução de uma obra residencial, do ramo da construção civil em uma empresa de médio porte do sudoeste mineiro, que conta com uma gestão da qualidade e com colaboradores para aplicação de tais métodos, neste caso a Ficha de Verificação de Serviço. Após análise e discussão dos métodos aqui

empregados para a relevância do tema abordado para as construtoras do setor civil, o trabalho segue com as considerações finais e se encerra com todo o material utilizado de referência bibliográfica para tal estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ferramentas da qualidade

Com o início da Revolução Industrial o método de produção se modificou, desta maneira, a customização foi substituída pela padronização e a produção em larga escala. A produção em massa encontrou na linha de montagem seu modelo ideal. O trabalho foi fragmentado e os trabalhadores tinham domínio apenas de uma tarefa (CARVALHO; PALADINI, 2012).

As ferramentas da qualidade são métodos e técnicas que promovem maior controle nos processos e melhoria da qualidade dos produtos ou serviços prestados. Essas ferramentas ajudam a melhorar e também a corrigir os processos e auxiliam em tomada de decisões (BALLARDIN e PIURCOSKY, 2017). De acordo com Corrêa e Corrêa (2012) as ferramentas clássicas da qualidade têm como objetivo apoiar e auxiliar a gerência na tomada de decisões para a resolução de problemas ou melhorar situações.

A qualidade de um produto ou serviço está diretamente interligada na decisão de compra e satisfação dos consumidores. A qualidade sempre assumiu um papel importante em diversos processos produtivos. O Controle Estatístico de Processo (CEP) é um conjunto de ferramentas com o objetivo de reduzir a variabilidade de processos fazendo com que a verificação de não conformidades ou defeitos ocorra de uma maneira mais rápida (MONTGOMERY, 2016).

As ferramentas da qualidade estão correlacionadas a implementação, ao monitoramento, ao desenvolvimento e a melhoria dos preceitos da qualidade nas organizações. Os métodos e ferramentas da qualidade representam necessários e importantes instrumentos para que os sistemas de gestão da qualidade atinjam níveis elevados de eficácia e eficiência (BAMFORD; GREATBANKS, 2005).

O sucesso na utilização das ferramentas da qualidade, estão diretamente ligados ao acesso, registro, qualidade da informação, disponibilidade e envolvimento de todos na empresa. A utilização da informação para avaliação e controle dos resultados ao final de cada etapa, em conjunto com a autonomia dada aos colaboradores na tomada de decisão gera agilidade no processo produtivo, podendo confirmar ou modificar os objetivos e os

recursos empregados ao decorrer do processo (PONGELUPPE, 2002).

A ação da Gestão da Qualidade ganha notoriedade por considerar a existência de um processo de transferência de valores, hábitos e comportamentos do meio social externo para o interior das organizações. A cultura da qualidade soma valores que a sociedade atribui a determinados elementos, desta forma, o processo cultural passa a ser uma forma de atribuição de valor à qualidade (CARVALHO; PALADINI, 2012).

As principais ferramentas da qualidade são: 5S, 5W2H, Ciclo PDCA, Diagrama de Causa e Efeito, Diagrama de Dispersão ou Correlação, Fluxograma, Folha de Verificação, Gráfico de Pareto, Histograma e Seis Sigma (MARSHALL JUNIOR *et al.*, 2010; CARVALHO; PALADINI, 2012; CARPINETTI, 2016).

O **Quadro 1**, apresenta resumidamente a principal função das ferramentas da qualidade

FERRAMENTA DA QUALIDADE	FUNÇÃO
5S	Visa conscientizar e estabelecer um processo educacional na organização.
5W2H	Visa formalizar um Plano de Ação, com designação de responsáveis, cronograma, recursos, dados sobre a ação proposta, guiando, de forma integrada as ações propostas.
Ciclo PDCA	Estabelece o processo de planejamento até as propostas de correção ou de padronização.
Diagrama de Causae Efeito	Levantar possíveis causas para problemas. Os fatores causais normalmente são 6: maquinário, mão de obra, método, meio ambiente, medida e materiais.
Diagrama de Dispersão ou de Correlação	Estabelecer correlações entre duas variáveis.
Fluxograma	Descrever processos.
Folha de Verificação	Coletar dados relativos à não conformidade de um produto ou serviço.
Gráfico de Pareto	Distinguir, entre os fatores que contribuem para a não qualidade, os essenciais e os secundários.
Histograma	Identificar com que frequência certo dado aparece em grande conjunto de dados.
Seis Sigma	Identificar as variações estatísticas nos processos.

Fonte: Adaptado de Mello (2011)

22 Folha de verificação de serviço

A Folha de Verificação de Serviço é utilizada para o controle e também para a coleta simples e organizada de dados. Ela constitui-se de um formulário no qual os itens

importante se ter concepção clara do intuito da coleta de dados e dos resultados finais que dela podem se originar.

Os principais tipos de folhas de verificação segundo Werkema (1995), são:

- a) Folha de Verificação para distribuição de um item de controle de um processo produtivo: usada quando se objetiva fazer a distribuição dos dados coletados. A Figura 1 representa um modelo desta ferramenta para coleta de dados da variação do diâmetro de uma peça conhecida por “ghiera”.

Figura 1 – Modelo de FVS na área da construção civil por distribuição.

Fonte:Werkema(1995)

- b) olha de verificação para localização de defeitos: usada para identificar o local que está com defeito no produto. É utilizada, por exemplo, em algumas concessionárias para registrar arranhões, amassados ou outras marcas no carro antes dele ser deixado para revisão. Um exemplo deste tipo de folha é mostrado na **Figura 2**.

- c) **Figura 2** – Modelo de FVS na área da construção civil para localização.

FOLHA DE VERIFICAÇÃO PARA LOCALIZAÇÃO DE BOLHA

Nome do Produto: Pára-brisa modelo xyz

Material: Vidro

Data: 04/01/95

Observações: _____

Fonte: Werkema (1995).

- d) Folha de verificação para identificação de causas de defeitos: parecida com a folha de classificação para verificação, mas, conforme exemplo da Figura 3, o detalhamento dos dados coletados é maior para facilitar a identificação das causas e efeitos.

figura 3 – Modelo de FVS na área da construção civil para identificação.

FOLHA DE VERIFICAÇÃO PARA CAUSA DE DEFEITO

Produto: Engrenagem

Total inspecionado: 10.000

Semana: 02 a 06/01/95

Observações: _____

TORNO	OPERA- DOR	SEGUNDA FEIRA		TERÇA FEIRA		QUARTA FEIRA		QUINTA FEIRA		SEXTA FEIRA		
		M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	
1	A	OO △△△ xxxx □□	△ xxxx □ ●	OO △△△△ xxx	OOO △△ xxxxxx □□	○ △△ xxxxxx ●	OO △ xxx	OOO △△△ xxx	○ △△ xxxxxx	OO △△ xxxxxx	○ △ xxxxxx	○ △ xxxxxx
	B	OO △ xxxx □	○ △ xxx	○ △ xxx	○ △△ xxx □	○ △ xx □□	OO △ xxx ●	○ △ xxx	○ △ xxx	○ △ xx	○ △△ xx	○ △ xxx □
2	C	△△ xx	△ xxx □□	○ △ xxxx □	○ △ xx □	OO △ xxx □	△△ △ xxxx ●	○ △ xxx □	○ △ xxxx □	○ △ xxxx	○ △ xxxx	○ △ xxxx
	D	OO △ xxx □ ●	△△ x □	○ △ xxx □□	○ △ xx	△△ xxxx □	○ △ xxxx □	△△ xxx □□	OO △△ xxx ●	○ △△ xxxxxx	○ △△ xxxx	○ △ xxxx

○ Diâmetro interno inadequado
 △ Diâmetro externo inadequado
 x Rebarba
 □ Geometria do dente incorreta.
 ● Outros

Fonte: Werkema (1995).

e) Folha de verificação para classificação: neste modelo são listadas as principais ocorrências do problema avaliado de maneira que, para a coleta, é necessário marcar um traço na categoria cada vez que o problema ocorrer, conforme exemplificado na Figura 4.

A coleta deve ser realizada de maneira a apresentar caracteres como praticidade, facilidade e concisão. Essa ferramenta da qualidade possui benefícios como: uniformizar um sistema de registro de dados, minimizar erros, assegurar a coleta de dados relevantes e também ser de fácil manuseio e acesso por diferentes pessoas (LOBO, 2013).

Para Werkema (1995) devem-se considerar alguns pontos para elaboração da Folha de Verificação, são eles:

- Definir bem o objetivo;
- Inserir nomes de responsáveis e o departamento que fazem parte;
- Incluir códigos de máquinas ou de produtos;
- Colocar campos como data, horário, setor e número total de itens para serem preenchidos;
- Explicar para todos os envolvidos a importância dos dados serem completos e verdadeiros.

Essa ferramenta da qualidade pode ser simples e ser utilizada para a certificação de que os passos ou itens pré-estabelecidos foram cumpridos ou avaliar em qual nível eles estão e a frequência utilizada para determinar quantas vezes ocorreu um evento ao decorrer de um tempo estabelecido (SEBRAE, 2005).

2.2 CICLO PDCA

O ciclo PDCA consiste em uma ferramenta gerencial de tomada de decisões que busca garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização (WERKEMA, 1995). O Ciclo PDCA auxilia na diminuição das perdas de produtividade e deve garantir o melhoramento contínuo das características da qualidade, que são fundamentais na obtenção de vantagens competitivas (SOARES, 2007).

O PDCA é uma poderosa ferramenta utilizada na gestão da qualidade. Este método de controle é composto por quatro etapas que produzem resultados esperados em um processo. As etapas do PDCA de acordo com Deming (1990), são:

- Plan (Planejamento): consiste no estabelecimento de objetivo ou da meta a se alcançar e também do método que será usado para atingir este objetivo;

- Do (Execução): é a tarefa de explicação do plano e da meta, de maneira que todos os envolvidos compreendam e concordem com o que está sendo proposto;
- Check (Verificação): durante e depois da execução, deve-se comparar os dados que



- foram obtidos com a meta planejada, para se ter certeza de que está no caminho correto e se a meta inicial foi alcançada;
- Action (Ação): transformar o plano bem-sucedido na nova maneira de realizar as coisas.

Figura 5 – As quatro etapas do Ciclo PDCA.

Fonte: Bezerra (2014).

Segundo Campos (2004), o uso do Ciclo PDCA envolve várias possibilidades, podendo ser utilizado para o estabelecimento de metas de melhoria provindas das diretrizes da alta administração, com o intuito de coordenar esforços de melhoria contínua, apontando que cada programa de melhoria deve se iniciar com um planejamento cuidadoso, resultar em ações efetivas, em comprovação da eficácia das ações, para depois, obter os resultados da melhoria que garantem a sobrevivência da organização.

Agostinetto (2006), afirma que tal ferramenta representa um processo sem fim, fazendo repetidamente um questionamento dos trabalhos detalhados de um processo em questão. Toda vez que se conclui a quarta e última etapa do ciclo, se inicia novamente a primeira etapa. É uma sequência de atividades percorridas de uma forma cíclica para melhorar as práticas das organizações.

2.3 Controle da qualidade na construção civil

Segundo Picchi (1993), apesar de saber que os conceitos gerais da qualidade foram criados em setores industriais e com realidades diversas da construção civil, eles podem ser usados como conceitos globais, desde que sejam adaptados às peculiaridades do setor. No Brasil, observa-se que as primeiras iniciativas de programas de implantação de SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade - adaptados ao setor da construção civil surgiram nos anos 90.

No setor da construção civil o padrão de um serviço ou produto é considerado como o conjunto de informações relativas à sua produção, abrangendo as esferas de responsabilidade e controle, todos os setores da empresa, retroalimentação das informações do padrão para futuras utilizações, relações com fornecedores e também melhoria contínua. Esse conjunto de informações deve ser documentado de maneira que permita fácil acesso a todos os dados (BERR, LIMA e FORMOSO, 2007).

Para Figueiredo (2006), os principais benefícios de gerenciamento da qualidade em obras da construção civil são:

- Gestão da documentação;
- Padronização dos procedimentos;
- Redução de desperdícios de materiais e retrabalho;
- Sistema de controle de processos que forneça previsibilidade e estabilidade permitindo ações de melhoria;
- Definição das responsabilidades dos colaboradores e melhoria do fluxo de informações.

Na indústria da construção civil, as características próprias que dificultam a aplicação direta de procedimentos e ferramentas do sistema e gestão de qualidade são: a construção é um setor de caráter nômade; faz o uso de mão de obra pouco qualificada; cria-se produtos únicos e não em série; as responsabilidades são dispersas e

pouco definidas e aplica-se a produção centralizada e não em cadeia (SOUSA, 2004).



Figura 6 - Ciclo da qualidade na construção civil

Fonte: Adaptado de Souza (2004).

Luciano e Isatto (2007), propõem ações a serem executadas durante as fases de preparação, implementação e manutenção do Sistema de Gerenciamento da Qualidade para que se promova o alinhamento do sistema às especificações da construção civil. Uma das sugestões mostra a preocupação no controle das abordagens dos processos de modo que a padronização facilite a execução dos procedimentos sob pena de diminuir a criatividade. A área da construção civil é interligada por uma série de atividades complexas, que são unidas entre si e com processos que possuem grau de originalidade variado, resultando em uma elevada diversificação de produtos vinculados a diversos tipos de demanda (JANUZZI, 2010).

Em decorrência de tudo isso, Souza (1997) afirma que a gestão da qualidade exerce papel essencial. A elaboração de um plano inicial de qualidade da obra, por exemplo, esclarece os detalhes específicos de organização da obra e da qualidade requerida, envolvendo o controle de projetos, execução da obra e manutenção, a qualidade dos materiais e os procedimentos que serão utilizados.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Primeiramente, foi realizado um estudo dos manuais da empresa, situando o

pesquisador no sistema de gestão da qualidade inicial da construtora.

Em um segundo momento, foi realizada uma discussão com os gestores (engenheiros e supervisores) da obra objeto do estudo, sobre quais seriam os alvos do trabalho. Nessa fase foi determinado por estudar e adequar as Fichas de Verificação de Serviço (FVS) as etapas da alvenaria estrutural, por ambos serviços possuírem função estrutural (afetam a segurança do usuário, sendo necessário uma maior conferência); por serem serviços iniciais de construções residenciais, sendo que o princípio dos serviços sucessores estão ligados a aprovação no controle de qualidade destes, porque se estes serviços iniciais não estiverem em conformidade poderão acarretar problemas na qualidade da execução da obra no futuro.

Em sequência, foi determinado realizar o estudo em obras residenciais do tipo unidades sobrepostas, pois havia uma obra deste porte sendo executada na construtora durante o período de estágio do pesquisador. Nestas condições, o pesquisador teve a oportunidade de acompanhar todo o processo construtivo que compreende a alvenaria estrutural. Foram registradas todas as sequências construtivas, definindo as partes que deveriam ser o foco do controle de qualidade.

Cada uma das etapas da sequência destes serviços é determinada uma fase construtiva a ser controlada. As Folhas de Verificação de Serviço são separadas em subserviços para maior clareza das informações. Foi realizada uma análise de todos os subserviços das FVS da construtora e revisadas para identificar possíveis melhorias. Foram refeitas as FVS para cada subserviço, com base nas folhas já existentes na empresa, com os dados de verificação para cada fase construtiva, apresentando estas aos profissionais da construtora responsáveis pela execução do empreendimento específico bem como as melhorias futuras com essas reformulações, sendo aceitas por esses profissionais.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho trata-se em um estudo de caso com enfoque em melhorias de Fichas de Verificação de Serviços (FVS) alinhados com o PDCA, em uma empresa de construção civil, do sudoeste de Minas Gerais, com apenas cinco anos de atuação. Estudo de caso é uma história de um fenômeno qualquer, atual ou passado, construído por meio de várias fontes de prova, incluindo desde dados da observação direta e entrevistas sistemáticas *in loco*, até pesquisas em arquivos privados e públicos (VOSS; TSIKRIKTSIS;

FROHLICH, 2002).

Estudo de caso é um método de pesquisa ampla sobre um determinado assunto, permitindo detalhar o conhecimento sobre ele e, desse modo oferecer aporte para novas investigações sobre uma mesma temática. O estudo de caso é uma maneira de organizar os dados, preservando do objeto estudado o seu caráter singular (UFMG, 2021). Ele é composto por referências teóricas para orientar as proposições e questões do estudo, reunindo várias informações, obtidas por intermédio de várias técnicas de levantamento de evidências e dados (MARTINS, 2008).

Tal estudo tem como foco à construção civil de edificações, visando qualidade, segurança e prazo na execução das obras. A empresa vem conquistando mercado em grandes cimenteiras da região, procurando constante aprimoramento de suas técnicas de execução e modernização. Busca ser referência profissional na área de construção civil, garantindo a melhor capacidade técnica, qualidade e competitividade no mercado. Os principais produtos ofertados pela construtora são: obras industriais e residenciais, elementos pré-moldados de concreto, fabricação de concreto e fabricação e montagem de estruturas metálicas

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa objeto foco deste estudo é do setor de construção civil, que atua no mercado imobiliário. A sede e todos os empreendimentos localizam-se na região sudoeste de Minas Gerais- MG. Fundada em 2015 a construtora possui cerca de 62 empreendimentos entregues e três em fase de obras, realizando todas as etapas, desde a compra do terreno, a construção e venda dos imóveis.

O padrão dos empreendimentos é voltado para a classe média, com renda de dois a cinco mil reais mensais. O público alvo da construtora são casais com até dois filhos ou adquirentes do primeiro imóvel e que utilizam recursos de financiamento imobiliário para aquisição. Em média, o prazo de obras para a entrega dos imóveis é de seis meses. Os principais produtos/serviços oferecidos pela empresa além das obras residenciais, são: elementos pré-moldados de concreto, fabricação e montagem de estruturas metálicas e fabricação de concreto.

Em termos de número de funcionários a construtora é considerada de pequeno

porte, com no geral, entre administração e obras, de cinquenta e quatro profissionais próprios e cerca de vinte e dois prestadores de serviço. A estrutura organizacional da empresa é composta por três diretorias, sendo uma administrativa, outra comercial-financeira-marketing e a última de produção.

A diretoria administrativa é formada por um diretor administrativo e dois auxiliares administrativos. A diretoria comercial-financeira-marketing é formada por um diretor comercial, um analista de marketing, dois vendedores, um gerente financeiro e um estagiário. Por último, a diretoria de produção é composta por um diretor de produção, um auxiliar administrativo responsável por todo RH (Recursos Humanos), dois compradores, uma arquiteta, um engenheiro, um estagiário de engenharia, um técnico em segurança do trabalho e equipe de produção das obras.

A empresa tem o suporte de assessoria contábil e jurídica, enquanto o planejamento da obra é feito pela arquiteta e pelo engenheiro. Estes acompanham a produção diariamente, em tempo parcial.

4.2 ANÁLISE DOS DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Foram realizadas observações do participante, criando uma rotina de verificações no canteiro de obras com os principais responsáveis pelo controle de qualidade da obra residencial. Para investigar com maiores detalhes, por possuir uma estrutura flexível, possibilitou o pesquisador esclarecer ou repetir dúvidas e significados para garantir que tudo estava sendo compreendido. O autor do estudo e estagiário é participante do processo estudado, possibilitando um maior domínio sobre o tema aqui abordado.

A empresa efetua o controle dos serviços através de Planilhas de Verificação de Serviços, e as verificações são realizadas durante a realização dos serviços, e mesmo existindo procedimentos e protocolos operacionais a serem seguidos em obras, os procedimentos são ditados pelo mestre de obra ou engenheiro. O processo utilizado, não estava sendo realizado de maneira cíclica, como aconselhado pelo método PDCA, acarretando em demora no processo e ocasionando algumas insatisfações e retrabalhos para alcançar a qualidade desejada, de acordo com o nível de construção que a empresa objetiva. Estava acontecendo uma quebra do ciclo, entre as letras “A” (Ação) e “P” (Planejamento), porque o planejamento da obra não recebia o retorno de informações do acompanhamento da qualidade, deixando de tornar o método contínuo e não finalizando o ciclo.

Retrabalhos são custos perdidos, sendo de grande importância eliminá-los no dia a dia da construção civil, por meio da otimização do processo de planejamento e qualidade da obra. Foi verificado também um outro ponto desfavorável: a falta de alguns itens de serviços nas folhas de verificação que também são importantes.

O processo todo de preenchimento das FVS é feito de maneira manual, no qual se imprime a planilha desejada e ela era preenchida no local de verificação a caneta, para posteriormente ser arquivada, logo após a aprovação do serviço. A Figura 7 exemplifica uma das FVS utilizadas pela empresa. Depois do arquivamento, elas não eram revisadas, já que se perdia um tempo excessivo para analisar os dados e posteriormente emitir relatório

figura 7 – Modelo de Folha de Verificação de Serviço utilizado pela empresa da construção civil.

LOGO		SISTEMA DA QUALIDADE CONSTRUTORA (NOME DA COSTRUTORA)			Data:			
		FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO			FVS 100 Página: 1/1			
Tipo de obra:				Profissional (s) executor(s):				
Local de Realização do Serviço:								
REQUISITOS PARA VERIFICAÇÃO						Data de início		
S = APROVADO		N = REPROVADO		N.A. = NÃO APLICÁVEL		/ /		
						INSPEÇÃO		
01	O local está limpo?					S	N	N.A.
02	Qual o material de aterro?							
03	O material de aterro está limpo, sem detritos, pedras, vegetais?					S	N	N.A.
04	O aterro está sendo molhado e apiloado em camadas de no máximo 30 cm?					S	N	N.A.
05	As beiradas estão sendo mantidas mais altas?					S	N	N.A.
06	O aterro está sendo executado de forma escalonada, nas etapas de descarga, espalhamento e compactação, para que não atrapalhem entre si?					S	N	N.A.
07	Nas proximidades dos elementos rígidos, tais como: blocos, pilares e vigas, está sendo utilizando o socador manual?					S	N	N.A.
REQUISITOS P/ VERIFICAÇÃO SEGURANÇA								
01	Foi constatada a inexistência de poço ou fossa sanitária no local aterrado?					S	N	N.A.
02	A distância de execução das diferentes etapas está sendo realizada, de forma escalonada e segura por cada equipamento?					S	N	N.A.
03	O projeto executivo de escavações conta as condições geológicas e os parâmetros geotécnicos específicos do local da obra?					S	N	N.A.
04	A área de recebimento de materiais é com piso firme e consolidado?					S	N	N.A.
05	Existe escoramento para muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela compactação ou escavação?					S	N	N.A.
06	Escavações com mais de 1,25 m de profundidade dispõem de escadas ou rampas próximas aos postos de trabalho para saída emergencial de trabalhadores?					S	N	N.A.
07	Taludes com altura superior a 1,75 m têm sua estabilidade garantida por escoramentos?					S	N	N.A.
08	São tomadas precauções especiais quando da movimentação de máquinas e equipamentos próximo a redes elétricas?					S	N	N.A.
09	EPI's = capacete, óculos, protetor auditivo, respirador purificador de ar, luva de raspa, calçado de segurança estão sendo utilizados?					S	N	N.A.
						Data de término		
						/ /		
OBSERVAÇÕES:								
Verificador: _____				Assinatura do Responsável pela obra: _____				

Fonte: Adaptado pelo autor (2021).

A construtora não possuía qualquer tipo de gerenciamento de prazos formalizado até o ano de 2017. Assim, por se tratarem de empreendimentos com características bem parecidas, as referências relacionadas aos prazos necessários a cada fase da obra eram baseadas nas experiências de obras anteriores.

Diante dos fatos, a primeira medida a ser tomada é a eliminação do uso de papéis para verificação de serviços, porque ao se listar todos os serviços executados em uma obra, esses itens podem chegar à marca de mais de cem. Ao se levar em conta todos os locais da obra onde se aplicam os serviços, há um grande número de planilhas para preenchimento, o que isso na prática significa muitas folhas de papéis impressos que após preenchidos serão organizados e arquivados de maneira eficiente, para que os dados ali inseridos não se percam, possibilitando consultas para geração de relatórios posteriormente. Todo esse volume de folhas impressas vão contra ao conceito de sustentabilidade, que é um importante ponto atualmente discutido e buscado por empresas, inclusive a estudada, e também porque demanda de recursos humanos para organização e manutenção desses arquivos, sendo inviável do ponto de vista ecológico e econômico.

Sendo assim, se faz necessária a substituição dos papéis impressos por planilhas digitais, que são armazenadas em tablets e smartphones, depois passados para a nuvem, quando estiverem conectadas à internet. As planilhas digitais são cópias das planilhas de verificação de qualidade da empresa, readaptadas para uma melhor visualização nos dispositivos mobile, na qual já existem respostas pré- definidas selecionáveis por campos de lista, sendo preenchidas com maior facilidade.

As Folhas de Verificação de Serviços impressas, demandavam um tempo muito grande para geração de relatórios, visando maior agilidade nesse processo, faz-se o uso de sistema de filtro que deixam visíveis somente os elementos desejados, facilitando e possibilitando a consulta exata dos relatórios, através do sistema computacional. Todas as linhas de planejamento e controle da obra serão transcritas para dentro do programa onde serão alimentadas pelo preenchimento das planilhas e verificação de serviços. Com dados mais precisos, é só enviar semanalmente a lista de serviços a serem executados do sistema da empresa para os dispositivos móveis dos colaboradores.

Foi apresentado um novo modelo de FVS aos gestores da construtora, readaptado com base nos modelos já existentes, com o acréscimo de alguns itens como alguns controles que já existiam no canteiro de obras, porém sem formalização, tais como: instalação e produção de lajes pré-moldadas, forro de gesso, instalação de guarda-corpos, instalação de esquadrias incluindo verificação de vãos e contramarcos em janelas e portas e, por fim, produção de concreto “*in loco*”.

Foi constatado pelo autor nos processos da empresa um sistema não cíclico do método PDCA, com início e fim, o que vai contra os princípios dessa ferramenta da qualidade, não proporcionando assim a possibilidade de utilizar todo o potencial do sistema de acompanhamento. Essa quebra no ciclo acontecia no arquivamento da ficha de acompanhamento dos serviços assim que aprovada, sem fazer o uso de tais informações para a evolução do produto/serviços. A evolução do sistema de FVS até que o ciclo passasse a ser contínuo, onde todas as conferências e acompanhamentos realizados em campo, alimentassem o planejamento da obra, foi reorganizado de acordo com os dados obtidos. Após essa validação, o processo através de planilhas eletrônicas possibilitará que as futuras modificações poderão ser incluídas, automatizando o processo de registro de inclusões e geração de novos formulários e também eles poderiam ser registrados nas planilhas eletrônicas, com a possibilidade de geração de gráficos e de novas informações em relatórios.

As propostas foram entregues aos gestores e aos engenheiros da empresa, discutidos e acrescentadas sugestões dos responsáveis pela obra, como o campo de aprovação, que foi dividido em antes e depois da concretagem. Os colaboradores evidenciaram a importância da documentação de controle de qualidade dos serviços estar junto com a documentação que liberam novos serviços e pagamentos, porque o não pagamento de serviços não aprovados pelo setor de qualidade obriga empresas terceiras a realizarem correções solicitadas sem nenhum custo adicional por parte da contratante; no mais a proposta do autor do estudo foi bem vista pelos profissionais, com interesse de colocá-la em prática em breve. Só não será inserida de imediato pois para colocar esse projeto em andamento tem um custo para a empresa. Tal projeto deverá ser colocado em prática não só em obras residências, como no caso específico do estudo, mas também amplia-lo para todos os serviços que a empresa executa atualmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cada dia mais a indústria da construção civil está se tornando mais competitiva e complexa. É crescente o interesse de profissionais e empresas do setor da Construção Civil no Brasil por assuntos relacionados à qualidade. Sabe-se que o tempo de mudança da transformação desta preocupação em ação concreta varia e depende de fatores sociais, econômicos e políticos. O grande número de sistemas inseridos em uma edificação e também o número elevado de profissionais envolvidos em um projeto exigem cada vez mais a obtenção de mecanismos de gestão e controle para que aconteça uma perfeita interação entre todos esses profissionais. O trabalho teve como resultado o desenvolvimento de uma nova forma de aplicação de Fichas de Verificação de Serviços (FVS) em uma obra residencial.

Foi de enorme proveito para o conhecimento dos envolvidos no estudo de como é importante dentro de uma organização a utilização das ferramentas de qualidade para ajudar no controle e na organização das atividades de um determinado processo. Expos de maneira clara que as organizações que se preocupam com a qualidade renovam a sua história e baseia os seus princípios em renovação e reavaliação de seus processos e sua trajetória no mercado, tendo a consciência de que um processo eficiente e um ambiente onde as pessoas trabalham em equipe podem trazer diversos benefícios a empresa.

Diminuindo as dificuldades a partir de uma gerência dos processos e colocando em prática as mudanças solicitadas, será possível documentar e padronizar os principais procedimentos da obra, gerando um sistema de controle de qualidade mais eficaz. Assim, é possível diminuir desperdícios e retrabalhos e promover estabilidade e previsibilidade para a gestão da obra.

Após análises das propostas aqui expostas verificou-se melhorias para a empresa como: melhoria da mão de obra, padronização e racionalização dos processos e consequentemente melhoria do produto final. A pesquisa limitou-se apenas aos parâmetros da qualidade abordados de forma teórica no estudo. No quesito de melhoria da qualidade, o objetivo relacionado à recomendação de ações para melhoria e redução das não conformidades foi alcançado, sem dúvida, através do uso das ferramentas da qualidade aqui descritas.

sta pesquisa tratou do conhecimento das ferramentas da qualidade e sua utilização

no setor de construção civil. Não se utiliza somente uma delas, sempre que usadas em conjunto possuem uma maior eficiência no encontro da solução para os problemas que ocorreram. Conclui-se que toda e qualquer organização deve fazer o uso das ferramentas básicas da qualidade, juntamente com outras ferramentas na busca de melhorias contínuas em seus processos de produção.

Ao fim do estudo, conclui-se que após a realização dessa pesquisa que o antigo conceito de apenas “fazer obra” não mais existe. Hoje em dia, o que existe é preocupação com a qualidade entregue contemplando isso como uma obrigação, não como diferencial e, devido a isso, cabe às construtoras aperfeiçoar seu sistema de qualidade, utilizar as ferramentas necessárias, respeitar e seguir os padrões de regulamentação e, sobretudo, agir.

Têm-se como sugestão para trabalhos futuros: continuar estudos de como a gestão da qualidade pode modificar cada uma das rotinas de trabalho da obra, controle de revisão dos documentos, fichas de recebimento de materiais, procedimento de armazenamento dos materiais e treinamento de todos os colaboradores.

REFERÊNCIAS

ABRAINCA - Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias. **PIB da Construção Civil cresce 2,7% no 2º trimestre de 2021.** 2021. Disponível em: <https://www.abrainc.org.br/economia/2021/09/01/pib-da-construcao-civil-cresce-27-no-2o-trimestre-de-2021/>. Acesso: 06 Jan. 2022.

AGOSTINETTO, J. S. - **Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desempenho: o caso de uma empresa de autopeças.** Tese de Mestrado, USP. São Carlos, 2006.

AYRES, M.A.C. **Folha de Verificação: Aplicabilidade desta Ferramenta no Serviço de Higienização Hospitalar.** Revista Humanidades e Inovação v.6, n.13 –2019.

BALLARDIN, Rachel Andrade; PIURCOSKY, Fabrício Pelloso. Guia de Estudos: **Gestão Estratégica da Qualidade na Administração Pública.** Varginha, 2015. Revisão: 2017.

BAMFORD, D.R.; GREATBANKS, R.W. **The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations.** International Journal of Quality & Reliability Management, v. 22, n. 4, p. 376-392, 2005.

BERR, L.R.; LIMA, H.R.; FORMOSO, C.T. **Padronização de processos na construção civil: conceitos, dificuldades e fatores facilitadores para a implementação.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DE QUALIDADE DO TRABALHO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, V., 2007, Campinas/SP. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2007.

BEZERRA, F. **Ciclo PDCA: Conceito e aplicação.** 2014. Disponível em: <http://www.portal-administracao.com/2014/08/ciclo-pdca-conceito-e-aplicacao.html>. Acesso em: 22 Dez. 2021.

BIANCHINI, Luciane Guimarães Batistella; VASCONCELOS, Mário Sérgio. **Evoked feelings. Assigned meanings and constructed knowledge based on mistakes.** Educação e Realidade, Porto Alegre, v. 42, n. 3, p. 1035-1057, 2017.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: Conceitos e Técnicas.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas.** São Paulo: Atlas – 3. ed, 2016.

CARVALHO, M. M de.; PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABREPO, 2012.

CEBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Aumento nos insumos impactam os números do mercado imobiliário,** 2021. Disponível em: <https://cbic.org.br/industria/imobiliaria/2021/11/22/aumento-nos-insumos-impactam-os-numeros-do-mercado-imobiliario/>. Acesso: 05 Jan. 2022.

COELHO, F.P.S. SILVA, A. M. MANIÇOBA, R.F. **Aplicação das ferramentas da qualidade: estudo de caso em pequena empresa de pintura.** 2016. Disponível em: <http://www.revistarefas.com.br/index.php/RevFATECZS/article/view/70/97>. Acesso: 03 Jan. 2022.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica.** 3 ed. São Paula: Atlas, 2012.

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

FIGUEIREDO, Kleber Fossati; FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter. **Logística Empresarial.** 1ª. Edição. São Paulo: Atlas, 2006.

JANUZZI, U. A. **Sistemas de gestão da qualidade na construção civil: um estudo a partir da experiência do pbqp-h junto às empresas construtoras da cidade de londrina.** Dissertação de Mestrado. 165 f. (Mestrado em Administração) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil, 2010.

LOBO, R. N. **Gestão da qualidade: As sete ferramentas da qualidade, Análise e solução de problemas, Jit, Kaisen, Housekeeping, Kanban, Femea, Reengenharia.** 1 ed. São Paulo: Érica, 2013.

LUCIANO, E.LC; ISATTO, E.L. **Sistema de gestão da qualidade e suas peculiaridades na indústria da construção civil: diretivas para implementação e manutenção.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA

CONSTRUÇÃO, V., 2007, Campinas/SP. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2007.

MARSHALL JUNIOR, I.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; LEUSIN, S. **Gestão da Qualidade**. 2010.

MARTINS, G. A. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. **Revista de Contabilidade e Organizações**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 9-18, jan./abr., 2008. Disponível em: www.revistas.usp.br/rco/article/viewFile/34702/37440. Acesso em: 08 Jan. 2022.

MELLO, C. H. P. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Ed. Pearson, 2011.

MONTGOMERY, D.C. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**, 7^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

PICCHI, F. A. **Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. 1993. 462 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

PONGELUPPE, P.C. **Modelo de indicadores de desempenho para micro e pequena agroindústria: multi-caso de laticínios**. São Carlos, 2002. 169p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos.

RODRIGUES, M.V.C. **Ações para a qualidade: GEIQ, gestão integrada para a qualidade: padrão seis sigma, classe mundial**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

SEBRAE, **Manual De Ferramentas da Qualidade**, 2005.

SOARES, Aurélio Batista. **Aplicação de ferramentas estatísticas para a avaliação da qualidade: O caso de uma fundição de médio porte situada na Alemanha**. 2007.

SOUZA, R; ABIKO, A. **Metodologia para desenvolvimento e implementação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno porte**. 1997. 52 p. Boletim Técnico (Departamento de Engenharia Civil) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, SP, 1997.

SOUZA, R. **Metodologia para desenvolvimento e implementação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. 1997. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Departamento de Engenharia de Construção Civil, EDUSP, São Paulo, 2004.

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais. **Estudos de Caso: O que são, Exemplos e Como Criar Cases**. 2021. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/estudos-de-caso/>. Acesso: 04 Jan. 2022.

VIEIRA, S. **Estatística para a Qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal Of Operations & Production Management**, v.22, n. 2,

2002, p. 195-219. Disponível em: www.feg.unesp.br/~fmarins/.../Estudo%20de%20Caso.pdf.
Acesso em: 07 Jan.

2022.

WERKEMA. M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.**
Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.