UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

KAMILA MARSON CRUZ

O PDCA COMO FERRAMENTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS EM PROCESSOS PARA O ALCANCE DE RESULTADOS

JUIZ DE FORA
2018

KAMILA MARSON CRUZ

O PDCA COMO FERRAMENTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS EM PROCESSOS PARA O ALCANCE DE RESULTADOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: D. Sc. Clarice Breviglieri Porto

JUIZ DE FORA

2018

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Cruz, Kamila Marson.
O PDCA como ferramenta de implementação de melhorias em processos para o alcance de resultados / Kamila Marson Cruz. -- 2018.
82 f. : il.

Orientadora: Clarice Breviglieri Porto
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, 2018.

1. PDCA. 2. Satisfação de Clientes. 3. Alcance de Resultados. I. Porto, Clarice Breviglieri, orient. II. Título.

KAMILA MARSON CRUZ

O PDCA COMO FERRAMENTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS EM PROCESSOS PARA O ALCANCE DE RESULTADOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em 26 de novembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

D. Sc. Clarice Breviglieri Porto (Orientador)
Universidade Federal de Juiz de Fora

D. Sc. Roberta Cavalcanti Pereira Nunes
Universidade Federal de Juiz de Fora

D. Sc. Eduardo Breviglieri Pereira de Castro
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Com a conclusão dessa etapa, não posso deixar de agradecer aqueles que contribuíram para minha formação em Engenharia de Produção, e a todos aqueles que fizeram parte dos momentos vividos ao longo desses anos.

Mais uma etapa chegou ao fim, me sinto realizada por tudo que vivenciei e por quem me tornei através das experiências que dividi com todos ao meu redor! Agradeço aos que foram essenciais para essa conquista, primeiramente a ele, Deus, a quem recorri quando os obstáculos apareciam e a quem gratifiquei quando as dificuldades eram superadas. Aos meus pais Rosimar e José Wilson por todo incentivo, por serem minha base sustentadora e tanto terem me ensinado através do exemplo. Ao meu amor, Thiago, por toda paciência e acolhimento, seu companheirismo me motivou a buscar sempre mais. Aos meus amigos e familiares que muitas vezes conviveram com minhas faltas, mas foram compreensivos e sempre estiveram ao meu lado. Por fim, sou grata por ter cruzado minha vida com as Lindas e o Gatão, dividir essa caminhada com vocês tornou a trajetória mais leve e feliz!

Agradeço as oportunidades que a universidade me proporcionou, a Mais Consultoria Júnior e o Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia (CRITT) por todo aprendizado adquirido nas experiências enriquecedoras que tive durante minha passagem nesses locais, vocês contribuíram muito para a profissional que me tornei.

Agradeço imensamente também a minha orientadora Clarice que com todos os seus ensinamentos, não só em sala de aula, mas também na elaboração deste trabalho, foi compreensiva, amiga e me guiou para hoje colher os frutos do meu trabalho.

A todos vocês meu muito obrigada!

RESUMO

O presente trabalho apresenta a aplicação da metodologia PDCA, com o objetivo de implantar melhorias em um processo buscando alcançar os resultados desejados por uma empresa. Através da identificação da situação atual da empresa e da análise e entendimento dos problemas que interferiam no atingimento das metas, foi possível traçar ações que guiassem a empresa de forma a eliminar os problemas e alcançar os resultados. Com isso, foram observadas lacunas na empresa com relação ao entendimento por parte dos operadores sobre os requisitos dos clientes. Essas lacunas foram trabalhadas a fim de buscar a satisfação dos clientes internos e externos. Conclui-se que a utilização da metodologia PDCA auxiliou a empresa a suprir essas lacunas, e a criar uma nova cultura de satisfação de clientes e de alcance de resultados.

Palavras-chave: PDCA, Satisfação de Clientes, Alcance de Resultados.

ABSTRACT

The present work presents the application of the PDCA methodology, with the purpose of implementing improvements in a process to achieve the desired results by a company. Through the identification of the current situation of the company and the analysis and understanding of the problems that interfered in the achievement of the goals, it was possible to outline actions that guide the company in order to eliminate the problems and achieve the results. As a result, there were gaps in the company regarding the operators 'understanding of customers' requirements, these gaps were worked out in order to seek the satisfaction of internal and external customers. It is concluded that the use of the PDCA methodology helped the company to fill these gaps, and to create a new culture of customer satisfaction and achievement of results.

Keywords: PDCA, Customer Satisfaction, Scope of Results.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Grupo de indicadores de desempenho de satisfação de clientes 15
Figura 2: O triplo papel das funções segundo Juran 21
Figura 3: Modelo Integrado dos efeitos das percepções dos clientes na satisfação 23
Figura 4: Ciclo PDCA 25
Figura 5: Rampa de Melhorias 27
Figura 6: Esquema de um sistema de Gestão (Administração Estratégica) 28
Figura 7: Tabela de Causas e Contramedidas 30
Figura 8: Ciclo PDCA de melhoria 35
Figura 9: Ciclo SDCA para manter o resultado 38
Figura 10: Exemplo de Gráfico Sequencial 43
Figura 11: Exemplo de Folha de Verificação 44
Figura 12: Exemplo de Histogramas e seus limites de especificação 44
Figura 13: Exemplo Gráfico de Pareto 45
Figura 14: Esquema de Diagrama de Árvore 46
Figura 15: Exemplo de Técnica dos Porquês 47
Figura 16: Esquema de Fluxograma 48
Figura 17: Exemplo de Diagrama de Causa e Efeito 49
Figura 18: Exemplo de planos de ação aberto no 5W1H 50
Figura 19: Exemplo de farol de atingimento de metas 51
Figura 20: Exemplo de cartas de controle 51
Figura 21: Exemplo análise de capacidade do processo 52
Figura 22: Diagrama de Causa e Efeito para problema na etiqueta 60
Figura 23: Diagrama de Causa e Efeito para problema de avarias 60
Figura 24: Diagrama de Causa e Efeito para problema entrega inadequada 61
Figura 25: Fluxo das ações necessárias para implementação do novo processo 65
Figura 26: Fluxo do processo de Gestão das Reclamações Internas 65
Figura 27: Planilha de Gestão das Reclamações Internas 80

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Histórico de Reclamações de Clientes da empresa X 55
Gráfico 2: Gráfico de Pareto dos motivos das reclamações de clientes 57
Gráfico 3: Gráfico de Pareto dos defeitos mais frequentes de entrega..... 58
Gráfico 4: Gráfico de Pareto dos defeitos mais frequentes de embalagem 58
Gráfico 5: Novo histórico de Reclamações de Clientes da empresa X 71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação dos possíveis defeitos em produtos/serviços da empresa X.....56

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora

PDCA – *PLAN* (planejar), *DO* (fazer), *CHECK* (checar) *e ACT* (agir)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....14
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....14
1.2 JUSTIFICATIVA.....17
1.3 ESCOPO DO TRABALHO.....17
1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS.....18
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA.....18
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO.....19
2. GESTÃO DA QUALIDADE.....20
2.1 FUNDAMENTOS DA GESTÃO DA QUALIDADE.....20
2.1.1 FOCO NO CLIENTE.....20
2.1.2 SATISFAÇÃO TOTAL DOS CLIENTES.....22
2.1.3 MELHORIA CONTÍNUA.....23
2.2 O MÉTODO PDCA.....25
2.2.1 PDCA PARA MELHORIA DA QUALIDADE.....29
2.2.2 PDCA PARA MANUTENÇÃO DA QUALIDADE (SDCA) 35
2.2.3 PDCA PARA PLANEJAMENTO DA QUALIDADE (INOVAÇÃO).....38
2.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE E SUAS RELAÇÕES COM O PDCA DE MELHORIAS.....42
2.3.1 FASE PLANEJAR (*PLAN*) 42
2.3.2 FASE FAZER (*DO*) 50
2.3.3 FASE VERIFICAR (*CHECK*).....52
2.3.4 FASE AGIR (*ACT*) 53
3. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PDCA NA EMPRESA X 54
3.1 ETAPA DE PLANEJAMENTO (*PLAN*) 54
3.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA (PROBLEMA).....54
3.1.2 ANÁLISE DO FENÔMENO (OBSERVAÇÃO).....55
3.1.3 ANÁLISE DO PROCESSO (ANÁLISE).....59
3.1.4 ESTABELECIMENTO DOS PLANOS DE AÇÃO (PLANO DE AÇÃO).....64
3.2 ETAPA DE EXECUÇÃO (*DO*).....66
3.3 ETAPA DE VERIFICAÇÃO (*CHECK*).....68
3.4 ETAPA DE AÇÃO (*ACTION*).....69
4. ANÁLISES E RESULTADOS.....70

5. CONCLUSÃO.....72
REFERÊNCIAS.....73
APÊNDICE I.....76
APÊNDICE II.....78
APÊNDICE III.....79
ANEXO A – PLANILHA DE GESTÃO DAS RECLAMAÇÕES INTERNAS.....80
ANEXO B – TERMO DE AUTENTICIDADE.....81

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A qualidade assumiu diversos significados ao longo dos anos, porém segundo Shewhart (1986), sempre existiram duas dimensões associadas a qualidade, uma dimensão objetiva e uma dimensão subjetiva. A dimensão objetiva está relacionada às características intrínsecas ao objeto analisado, como as físicas por exemplo. Já a dimensão subjetiva está relacionada com a percepção que as pessoas têm sobre as características objetivas. Assim como Carpinetti (2016) que segue esta linha e define que a qualidade é vista por meio das interpretações das características das coisas ou pessoas.

Nas décadas de 1930 e 1940 a qualidade era vista por meio das características técnicas, ou seja, da "perfeição técnica". Em 1950, a partir da contribuição das publicações dos diversos gurus da qualidade, seu conceito passou a estar relacionado com a satisfação do consumidor e posteriormente em 1970, também influenciada pelas teorias dos gurus da qualidade, surgiram várias linhas de definições sobre o que é qualidade. Conforme Juran (1990) a qualidade está atrelada a adequação ao uso, já segundo Crosby (1994) a qualidade está associada a conformidade com os requisitos e Taguchi (1986) definiu que a qualidade é resultado da perda, mensurável e imensurável, que um produto impõe à sociedade após deixar a empresa, sem considerar as perdas causadas por suas funções intrínsecas. Nessa mesma época surge a visão da satisfação total do cliente, baseado na filosofia japonesa da gerência da qualidade total. Desde a década de 70 até os dias de hoje a qualidade deixou de ser considerada somente na produção e passou a fazer parte das ações estratégicas das empresas, sendo o que Carpinetti (2016) define como qualidade Extrínseca.

A qualidade não está mais ligada somente ao produto e sim a experiência que o produto traz ao seu consumidor. Não é necessário somente executar a tarefa conforme as especificações, é essencial que cada um satisfaça da melhor forma possível seu cliente, seja interno ou externo. Atualmente a qualidade não se caracteriza somente pela satisfação total dos clientes externos, mas também ao atendimento das necessidades e expectativas dos clientes internos envolvidos no processo de satisfação dos clientes externos. A satisfação do cliente é o que as empresas buscam, pois sem isso é impossível atingir a sua meta principal, que é o lucro ou retorno para os acionistas. Segundo Saravana (2007) se aproximar do cliente,

conhecer suas necessidades e expectativas e identificar os atributos mais importantes do serviço oferecido são essenciais na busca pela sua satisfação.

De acordo com Juran (1997) o cliente pode se encontrar em dois estados, satisfeito, quando suas necessidades e expectativas são atendidas pelas características dos produtos, ou insatisfeito, quando o produto, devido as suas deficiências não consegue atender ao esperado. Para Juran (1998) a satisfação e a insatisfação dos clientes não são opostas. Uma forma de medir o estado do cliente é através de indicadores de desempenho de satisfação, Toledo et. al. (2017) exemplifica grupos de indicadores que medem a satisfação dos clientes, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1: Grupo de indicadores de desempenho de satisfação de clientes

Fonte: Toledo *et al*, 2017

Convém destacar, em consoante com Toledo et. al (2017), que a insatisfação é uma medida de satisfação de clientes, ela contabiliza o descontentamento do cliente com o serviço ou produto oferecido. Zeelenberg e Pieters (2004) determinam que a insatisfação pode gerar, um rompimento de relacionamento entre cliente e fornecedor, uma propaganda negativa em massa, ou seja em toda a rede social e profissional do cliente, ou pode gerar uma reclamação,

onde o cliente comunica seu descontentamento de forma clara com a empresa ou associação de defesa do consumidor.

A reclamação é uma fonte de análise crítica sobre os processos e produtos, além de ser uma forma de aproximação do cliente. Um feedback pode ser o start para um processo de melhoria dentro das empresas. É nesse contexto que se baseará este trabalho.

O Setor metalúrgico ocupa uma posição considerável no desenvolvimento e consolidação da indústria brasileira, tendo em 2016 participação de 5,5% no PIB Industrial e 1,3% no PIB Nacional de acordo com AESM, 2016. Com relevante expressão no cenário econômico, o segmento atende uma fatia abrangente de indústrias como as dos setores automotivo, de bens de capital, de construção, de commodities, entre outros. Isso o coloca em posição de grande importância e expressão no cenário econômico nacional. Neste setor a qualidade dos produtos está historicamente baseada na fabricação, ou seja, na conformidade com as especificações químicas. Se as especificações estiverem definidas corretamente qualquer desvio de qualidade encontrado é considerado uma não conformidade, como por exemplo se a porcentagem de cada elemento que compõe a liga do material não estiver conforme a especificação. Para o consumidor deste setor a qualidade sempre esteve relacionada a conformidade em relação a estes requisitos de especificação, outras características do produto não eram relevantes. O desafio atual está relacionado à mudança no conceito de qualidade para os clientes que passam a considerar também importantes outras características antes desprezadas, como por exemplo, atraso na entrega, entrega de material sem equipamento de proteção individual (EPI), carga molhada ou tombada, falta de etiqueta, etiqueta ilegível/rasgada/ em branco, avarias na embalagem do produto, certificado de análise apagado ou trocado, entre outros. Desta forma o setor metalúrgico está em busca da melhoria contínua para atender também as novas necessidades e expectativas dos clientes, que vão além de somente produtos conforme a especificação química.

Neste trabalho será demonstrado o passo a passo da implantação de um novo processo de reclamação em uma empresa do setor metalúrgico, segundo a metodologia PDCA (*Plan, Do, Check, Action*), e as relações das ferramentas da qualidade com cada parte da metodologia adotada, buscando a melhoria da qualidade.

1.2 JUSTIFICATIVA

A Satisfação do cliente pode ser definida como um estado afetivo gerado pela reação emocional à expectativa com um produto ou serviço (CADOTTE *et al*., 1987). Pode-se entender também a satisfação como a avaliação do cliente feita com base nas características de um produto, ou em como essas características atenderam suas expectativas e necessidades.

Este trabalho justifica-se pelo desafio de reduzir em 90% o número de reclamações de clientes externos que a empresa X recebeu no ano de 2016. Para identificar as não conformidades presentes nos produtos que podem vir a gerar insatisfação nos clientes externos decidiu-se disseminar o conceito de cliente interno dentro da empresa, e consequentemente instituiu-se o processo de reclamações internas. Desta maneira almeja-se identificar e tratar as causas das não conformidades e reduzir as reclamações de clientes externos.

Assim este trabalho busca demonstrar a utilização da metodologia PDCA e das ferramentas da qualidade empregadas na implantação do processo de gestão das reclamações de clientes internos na empresa X. A escolha do uso da metodologia PDCA se dá pelo fato da mesma ser de fácil entendimento pelo público alvo do novo processo, bem como a operacionalização desta metodologia já estar difundida na empresa, além do baixo custo associação a sua utilização, visto que a implementação do novo processo tinha como premissa o custo zero.

Espera-se com este processo despertar nos funcionários a visão de cliente interno e o senso de dono, buscando assim identificar internamente as não conformidades apresentadas nos produtos finais, analisar e encontrar as causas raízes dessas não conformidades, que podem vir a gerar insatisfação de clientes externos, e dar as devidas tratativas as causas juntamente com os envolvidos no processo. Desta forma, ao tratar as não conformidades internas almeja-se reduzir o número de reclamações de clientes externos.

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

O objeto deste trabalho é demonstrar a utilização da metodologia PDCA para a implantação de um novo processo de gestão de reclamações de clientes internos em uma Empresa X do setor metalúrgico. A empresa foco do estudo de caso é uma metalurgia produtora de metais não-ferrosos e seus subprodutos, localizada na região Sudeste do Brasil.

A autora gerenciou o projeto de implementação do processo de gestão das reclamações de clientes interno na empresa citada acima durante o período de Dezembro de 2016 a Setembro de 2017 onde estagiava na área de sistema de gestão da qualidade.

1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS

Objetivo Geral: Descrever a utilização da metodologia PDCA na implantação do processo de gestão de reclamações internas em uma empresa do setor metalúrgico, através da difusão do conceito de cliente interno entre as áreas, a fim de reduzir o número de não conformidades em produtos e consequentemente o número de reclamações de clientes externos.

1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

Para Gerhard (2009) metodologia se relaciona ao caminho escolhido para se alcançar o objetivo proposto pela pesquisa. Nesse sentido, este trabalho é baseado no método de pesquisa caracterizado pelo estudo de caso de uma empresa do setor metalúrgico onde a autora realizou seu estágio obrigatório compreendido no currículo da graduação em Engenharia de Produção.

O estudo de caso de acordo com Yin (2001) é uma estratégia de pesquisa utilizada quando há análise de acontecimentos contemporâneos, sem que haja manipulação de comportamento relevante. A observação direta, que pode ou não ser do tipo participante, a série sistemática de entrevistas, documentos, e artefatos, são fontes de evidências para o estudo. Tal qual definido por Yin (2001) quando a pesquisa busca responder as questões “como” e “por que” estimulasse o uso de estudos de casos, logo estes precisam se preocupar em apresentar os dados empíricos de forma justa e rigorosa com a realidade estudada.

> O estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real – tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de alguns setores. (YIN, 2001, p. 21).

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho é formado por cinco capítulos. Seus conteúdos podem ser representados da seguinte forma:

Capítulo 1 – Introdução. O trabalho é iniciado com uma contextualização sucinta do tema, definição de escopo e objetivos, além da definição da metodologia de pesquisa.

Capítulo 2 – Gestão da Qualidade. São apresentados os principais fundamentos da gestão da qualidade, a busca pela satisfação de clientes, o foco no cliente e a melhoria contínua. Além disso, aborda-se sobre a metodologia PDCA e os diferentes tipos de PDCA existentes e a aplicação de cada um. Por fim, são apresentadas as ferramentas da qualidade que se relacionam com cada etapa do ciclo PDCA de melhorias.

Capítulo 3 – Aplicação da metodologia PDCA na empresa X. Neste capítulo é mostrado como foi realizada a aplicação da metodologia PDCA para auxiliar a Empresa X a buscar o atingimento dos resultados esperados. Foi abordada a aplicação de cada fase do PDCA através da descrição da realização das atividades e da utilização das ferramentas da qualidade adequadas para cada fase

Capitulo 4 – Análise e resultados. Apresenta os resultados alcançados com a aplicação deste trabalho. É realizada uma análise sobre o objetivo inicialmente definido e o seu atingimento, assim como demonstrado todos os resultados alcançados pela Empresa X com a aplicação da metodologia PDCA.

Capitulo 5 – Conclusão. Este capitulo é destinado para a conclusão do trabalho, no qual foi feita uma análise sobre os objetivos inicias do trabalho e os resultados obtidos após sua implementação

Ao final encontram-se as referências bibliográficas utilizadas ao longo do trabalho.

2. GESTÃO DA QUALIDADE

Neste capítulo são apresentados os principais fundamentos da gestão da qualidade, a busca pela satisfação de clientes, o foco no cliente e a melhoria contínua. Além disso aborda-se sobre a metodologia PDCA e os diferentes tipos de PDCA existentes. O PDCA para manutenção da qualidade, o PDCA para melhoria da qualidade e o PDCA para inovação, e qual a aplicação de cada um deles. Por fim, são apresentadas as ferramentas da qualidade que se relacionam com cada etapa do ciclo PDCA para melhoria da qualidade.

2.1 FUNDAMENTOS DA GESTÃO DA QUALIDADE

A evolução da qualidade ocorrida ao longo dos séculos levou ao surgimento de várias técnicas para gerenciar a qualidade de produtos/serviços e processos nas operações de produção. De acordo com Toledo *et al* (2017) a Gestão da Qualidade é baseada no princípio da melhoria contínua da empresa, através da melhoria contínua de produtos e processos, a fim de satisfazer as expectativas e necessidades de todos os clientes, internos e externos, com relação as dimensões de qualidade, custo, entrega, serviços e etc. Dessa forma a qualidade é considerada em sua totalidade e não apenas no sentido restrito do produto ou serviço.

Bem como indicado por Carpinetti (2016) a Gestão da Qualidade se tornou questão estratégica nas empresas, e através dela busca-se manter e conquistar mercados. O autor defende a necessidade de se ter foco no cliente, ou seja, buscar entender continuamente suas necessidade e expectativas, a fim de melhorar continuamente os processos para que estes resultem em produtos e serviços que possam alcançar a satisfação dos clientes. Para que este conjunto de conceitos fundamentais sejam implementados, é necessário o comprometimento e o apoio da alta direção além do envolvimento de todos os níveis da empresa em busca dessa estratégia competitiva.

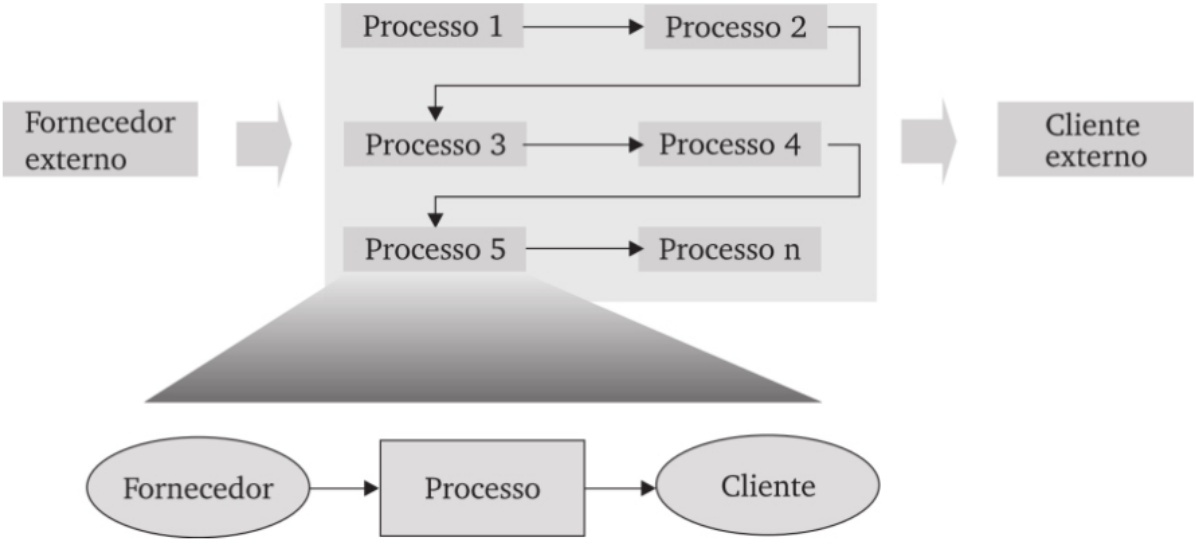
2.1.1 FOCO NO CLIENTE

Conforme definido na NBR ISO 9001:2015, ter foco no cliente é buscar atender as necessidades dos clientes e empenhar-se em exceder suas expectativas. O conceito de foco no cliente tem relação com duas questões fundamentais. A primeira é trazer a visão do mercado sobre requisitos de produtos e serviços para dentro da empresa, ou seja, é se preocupar com as

opiniões dos clientes sobre os produtos ou serviços. A segunda é garantir que toda a organização esteja focada no atendimento desses requisitos, isso demanda que a empresa tenha práticas de gestão voltadas para o atendimento dos requisitos.

Para isso, o conceito de Triplo Papel das Funções (Figura 2) desenvolvido por Juran (1997) pode ser aplicado. O autor prevê que todas as funções da empresa são, em momentos distintos, clientes, processadores e fornecedores. Quando um processo recebe algum produto ou serviço de um fornecedor interno ele está, naquele momento, desempenhando o papel de cliente, a partir do momento em que ele começa a processar o produto ou serviço recebido, ele está exercendo o papel de processador, e quando terminada suas atividades sobre o produto ou serviço e o envia para o próximo cliente interno, naquele momento o processo exerce o papel de fornecedor. (CARPINETTI, 2016).

Figura 2: O triplo papel das funções segundo Juran



Fonte: Carpinetti, 2016

Compreender este conceito é de extrema importância pois se explicita as relações internas a fim de fazer com que todos os processos entendam o conceito de foco no cliente e busquem atender internamente as necessidades e expectativas dos seus clientes. Os requisitos dos clientes internos são os requisitos relacionados à eficiência das operações, ou seja, o atendimento as especificações dos processos. Quando a empresa dissemina o conceito de foco no cliente interno, ela busca manter os seus produtos e serviços conforme as especificações de processo. Os processos são desenhados e continuamente adaptados para produzir produtos e serviços que atendam às necessidades e expectativas dos clientes externos, dessa forma,

atendendo os requisitos dos clientes internos, garante-se que a empresa atenderá os requisitos dos clientes externos e assim alcançar sua satisfação.

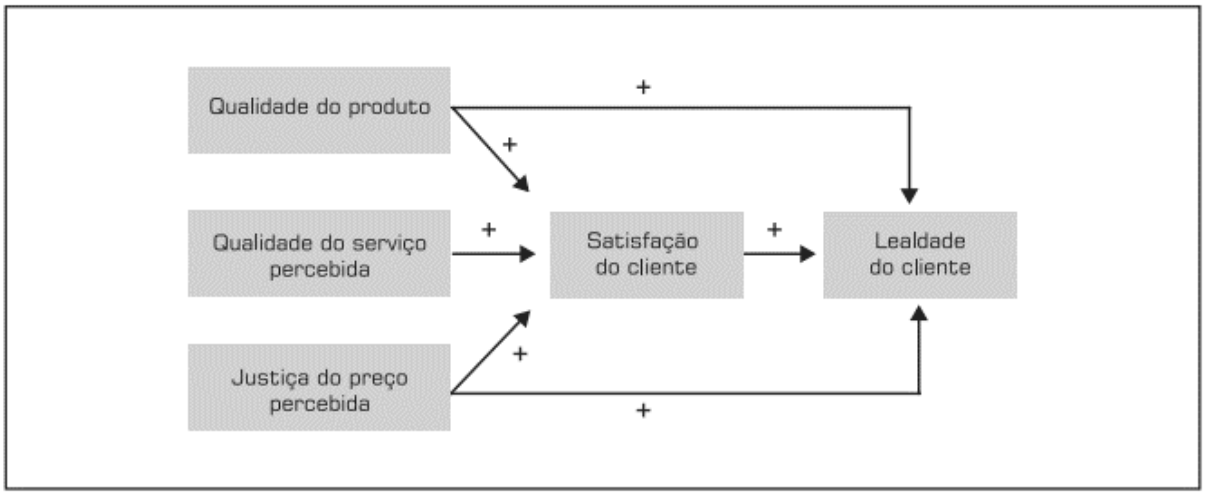
2.1.2 SATISFAÇÃO TOTAL DOS CLIENTES

A Satisfação dos clientes é definida por Cadotte *et al* (1987) como a condição gerada pela reação emocional quando o cliente experimenta um produto ou serviço, ou seja, é um parecer que o cliente faz a respeito de um produto ou serviço fundamentado na experiência vivida, baseando-se no quanto as características do produto atenderam suas necessidades, expectativas e desejos. Conforme Spreng *et al* (1996) os desejos são os níveis de atributos ou benefícios que o cliente almeja alcançar com a aquisição de um produto e que estão associados com a mais alta escala de valores. Para Anderson *et al* (1994) a satisfação com determinada empresa se acumula, isto é, é uma avaliação global baseada na compra e experiência de consumo com um bem ou serviço ao longo do tempo. Podendo ser descrita como a capacidade da empresa de ao longo do tempo identificar as mudanças nos requisitos dos clientes e ir sempre adequando seus produtos para que continuem alcançando a satisfação dos mesmos (ANDERSON *et al*, 1994).

O foco no cliente e a satisfação do cliente andam juntos. O foco no cliente, como já abordado anteriormente é uma estratégia empregada pelas empresas para alcançar a satisfação dos mesmos. O cliente é a figura principal de todo o processo organizacional pois é ele quem mantem a sobrevivência das empresas, mantê-los satisfeitos é crucial. Portanto é necessário estar próximo dos clientes por meio de um canal de comunicação aberto. Mais do que isso, é necessário ir ao mercado para identificar nos clientes novos requisitos e adaptar continuamente os processos da empresa para que forneçam produtos que atendam e/ou superem as novas necessidades, expectativas e desejos.

A percepção do cliente tem uma grande influência na satisfação do mesmo em relação a produtos/serviços. De acordo com Bei e Chiao (2001) a satisfação do cliente é uma junção dos fatores, percepção quanto as características do produto, serviço integrado ao produto e preço pago pelo produto, conforme Figura 3:

Figura 3: Modelo Integrado dos efeitos das percepções dos clientes na satisfação



Fonte: Adaptado de Bei e Chiao, 2001

A qualidade do serviço percebida, a qualidade do produto e a justiça do preço percebido afetam diretamente a satisfação e a lealdade dos clientes, isto é dado ao fato de que os clientes só conseguem formar suas opiniões sobre sua satisfação através da sua percepção.

2.1.3 MELHORIA CONTÍNUA

Melhoria contínua é definida de acordo com Carpinetti (2016) como uma abordagem para a melhoria caracterizada por um método de aperfeiçoamento constante na direção de grandes melhorias de desempenho. Juran (1997) estabelece que a melhoria contínua é uma concepção organizada de mudanças que geram novos níveis de desempenho. Este tipo de melhoria é caracterizada por ser cíclica, onde busca-se constantemente um novo patamar de qualidade e/ou desempenho. Quando se alcança um objeto/meta estabelecido, este se torna o ponto de partida para o próximo patamar que se deseja alcançar, logo essa iteratividade típica da melhoria contínua torna o processo sistemático.

O resultado almejado pela melhoria contínua é definido por Moura (1997) como um caminho para a excelência. O autor ainda cita que a melhoria contínua é utilizada para a busca de melhores performances de processos, produtos e atividades da empresa. Para Toledo *et al* (2017) o desafio da melhoria dos produtos, processos e serviços é um procedimento sem fim alternado de pequenas conquistas. As empresas que desejam evoluir continuamente devem ter a melhoria contínua como um dos objetivos da sua organização, é necessário que uma cultura seja desenvolvida na empresa baseada em um modelo de organização guiado pelo

compromisso com os critérios de qualidade. Toledo *et al*, (2017) afirmam que as ações baseadas na cultura de melhoria têm que delimitar a organização para que a mesma se adapte continuamente aos requisitos e as necessidades dos clientes objetivando aumento nas vendas, crescimento da quota de mercado e satisfação de clientes internos e externos. As ações precisam estar voltadas para a identificação de ineficiências internas e as soluções para suas causas raízes, reduzindo assim custos operacionais. As ações também têm que ser preventivas para que não ocorram falhas, evitando recusas e devoluções de produtos, reclamações e insatisfação de clientes.

A melhoria contínua só é viável quando há condições adequadas para que todos os empregados adquiram um compromisso continuo com a qualidade, fazendo-se então, necessária a participação de todos os níveis da empresa. Para Carpinetti (2016) o compromisso deve começar pela alta gerência, já que estes são responsáveis por criar uma estrutura que mantenha o processo e motive os demais níveis da empresa a seguir. Davenpot (1994) afirma que a participação nos programas de melhoria contínua da qualidade acontece tanto de cima para baixo, quanto de baixo para cima nas empresas. Os funcionários da operação são estimulados a examinar as atividades que executam no dia a dia e propor melhorias para elas. Por outro lado a reengenharia dos processos, cuja abordagem é baseada na revisão e reprojeto dos processos e de negócios da empresa, visando à melhoria dos mesmos, são ações que partem da alta gerência, pois esta está em posição que controla múltiplas funções, podendo ser capaz de reconhecer oportunidades de melhorias em níveis sistêmicos. Entretanto, para que os níveis operacionais tomem iniciativas para proposição de melhorias, é necessário que a alta gerência esteja comprometida com o tema, dando apoio as iniciativas, bem como oportunidades de identificação e estrutura necessária para o desenvolvimento de ações e reconhecimento das melhorias implantadas. Shiba *et al* (1997) ressaltam que os gerentes devem ser capazes de ver o processo de melhoria com o propósito de proporcionar direção e apoio aos subordinados engajados nas atividades de melhoria. Juran (1990) lembra que em muitos casos a melhoria da qualidade tem bases voluntárias, ou seja, depende das pessoas quererem identificar e propor melhorias, e que isto muitas vezes compete com as responsabilidades que são impostas pela gerência, logo por ser voluntária a pratica da melhoria contínua tem dificuldade de ser posta em prática.

Toledo (2017 p. 26) ressalta que “nessa abordagem, a continuidade do processo de melhoria é mais importante do que “o tamanho de cada passo” de melhoria”. Develin (1995) escreve que a melhoria contínua deve ser um processo flexível e adaptável as respostas que o

ambiente externo proporciona, pois é através dele que se busca a adaptação da empresa a novos cenários, podendo estes cenários serem mudanças nos requisitos dos clientes, mudança no posicionamento estratégico dos acionistas, entre outros.

O método mais genérico e mais utilizado para colocar em prática o processo de melhoria contínua nas empresas é o ciclo PDCA. Seu conceito será amplamente discutido no próximo tópico, pois o objetivo deste trabalho é demonstrar a utilização desta metodologia para a busca de melhores resultados, para isso é necessário o bom entendimento dos seus conceitos.

2.2 O MÉTODO PDCA

O PDCA é um método gerencial fundamentado nos conceitos da administração clássica que foram especificados por Taylor e Fayol. O PDCA que no seu idioma de origem é a sigla para *PLAN, DO, CHECK e ACT* (FIGURA 4) que podem ser traduzidos para PLANEJAR, FAZER, VERIFICAR e AGIR, é um método iterativo amplamente utilizado para a implementação da melhoria contínua de processos e produtos. Este método é também conhecido como Ciclo Deming-Shewhart pois tornou-se popular na década de cinquenta através do guru da qualidade W. Edwards Deming em suas atividades desenvolvidas na implementação de um sistema da qualidade na produção da indústria japonesa, segundo Andrade (2003). Porém, o próprio Deming se referia ao ciclo como o Ciclo de Shewhart pois foi outro guru da qualidade, o Walter A. Shewhart que o desenvolveu. Souza (1997) descreve que o método foi originalmente desenvolvido por Shewhart na década de tinta nos Estados Unidos da América (EUA) como sendo o ciclo de controle estatístico do processo, em 1931 Shewhart publicou seus estudos no livro *Economic Control of Quality of Manufacture Product*, que concedeu condição cientifica aos mesmos e serviu de base para os estudos de Deming.

Figura 4: Ciclo PDCA

Fonte: Adaptado de Aguiar (2012)

Aguiar (2016) caracteriza cada uma das etapas do ciclo PDCA:

- *PLAN* (PLANEJAR)

No planejamento é definida a meta de interesse e são estabelecidos os meios (planos de ação) para se atingir a meta proposta.

- *DO* (EXECUTAR)

É nessa etapa que os planos de ação são colocados em prática. Para isso é necessário realizar o treinamento das pessoas nos planos antes das mesmas serem designadas para executarem os mesmos. Nesta etapa também são coletados dados que possam fornecer informações sobre a obtenção da meta.

- *CHECK* (VERIFICAR)

A partir dos dados coletados na etapa *DO*, é feita a verificação dos resultados a fim de identificar o atingimento ou não da meta proposta.

- *ACTION* (AGIR)

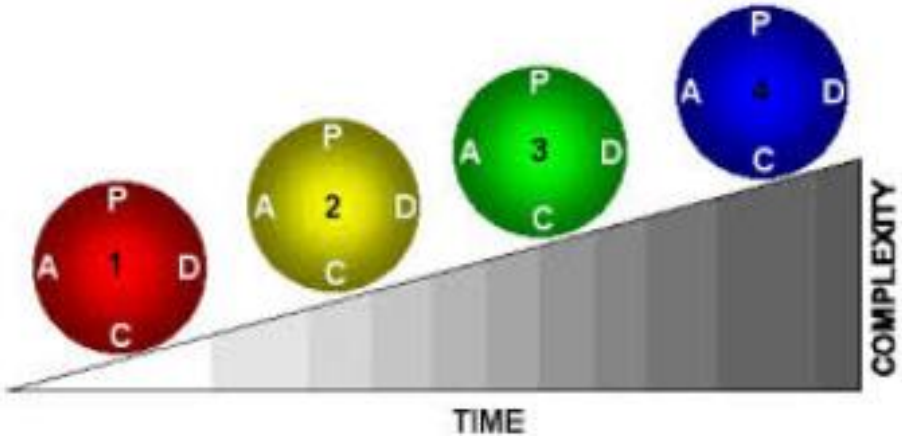
As ações desta etapa estão condicionadas ao resultado da análise da etapa anterior, se a meta foi alcançada são estabelecidos meios para a manutenção dos bons resultados. Se a meta não foi alcançada, inicia-se novo giro no PDCA com o objetivo de se encontrar meios que levem aos resultados esperados.

O termo administrar sempre está ligado a uma sequência de atividades a serem desenvolvidas para o alcance de um objetivo. A ideia de sequência de atividade está contida na estrutura do método PDCA. De acordo com Moura (1997, p.90) o ciclo PDCA "é como uma ferramenta que orienta a sequência de atividades para se gerenciar uma tarefa, processo, empresa, etc". Este método é utilizado pela maioria das empresas com o objetivo de gerenciamento da rotina e/ou melhoria contínua dos processos. Campos (1992, p. 262) cita que "o PDCA é um método de gerenciamento de processos ou de sistemas. É o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais". Ainda segundo Campos (1992) método é a união das palavras gregas meta + hodos que significam caminho para a meta, logo o método PDCA "é um caminho para se atingir a meta" (Campos, 1992, p. 263).

O PDCA foi desenhado para ser dinâmico, o círculo faz com que o fim de cada giro seja o início do próximo giro, e assim sucessivamente. Trazendo este conceito para a melhoria da qualidade, o processo pode ser sempre reexaminado e um novo processo de mudança ser iniciado, buscando continuamente melhores níveis de qualidade. Slack (1996) descreve que a natureza cíclica da melhoria contínua foi resumida no PDCA. A aplicação contínua deste

ciclo torna a próxima aplicação mais complexa e assim sucessivamente. Quanto mais alto o patamar de qualidade dos processos e produtos mais difícil é identificar melhorias, e mais complexas são as melhorias a serem implantadas. A Figura 5 representa a complexidade da aplicação do ciclo PDCA ao longo do tempo.

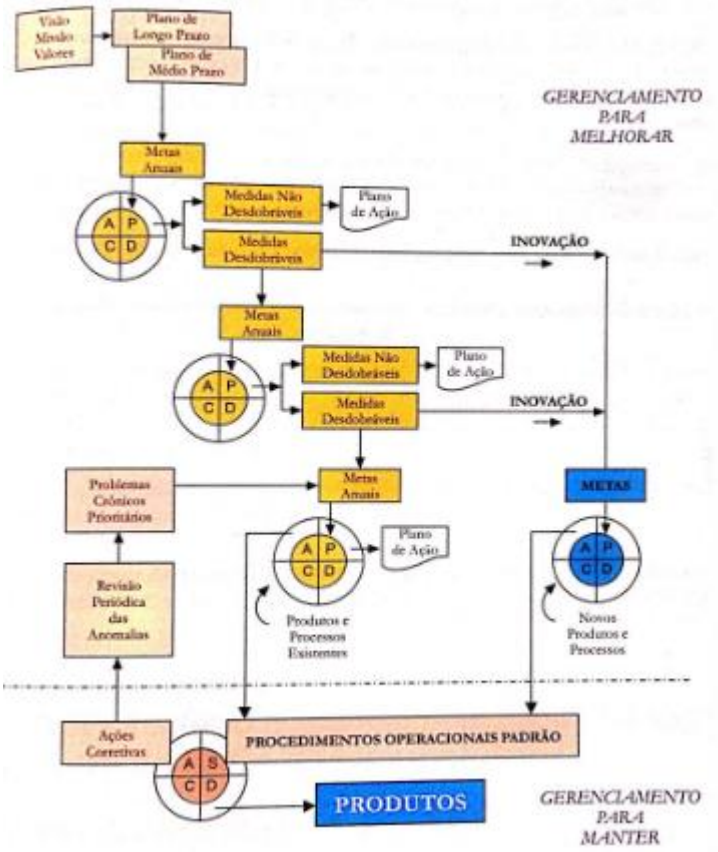
Figura 5: Rampa de Melhorias



Fonte: Andrade (2003)

Como já citado anteriormente o método PDCA é um caminho para o atingimento de metas, segundo Aguiar (2012) para que as metas sejam atingidas é necessário que sejam colocadas em práticas ações, sejam estas para melhorar e /ou manter os resultados dos processos ou produtos existentes a fim de alcançar os resultados desejados, ou também pode ser necessário criar novos produtos e serviços como uma forma de inovar para alcançar os resultados pretendidos. As melhorias a serem implementadas podem ser do tipo incremental ou rompedora, Aguiar (2012) explica que a melhoria incremental é aquela realizada no dia-a-dia, ou seja é aquela que acontece dentro do gerenciamento da rotina e que tem como resultado passos de melhoramento em relação ao estado anterior. Já a melhoria rompedora tem o objetivo de romper com o estado atual do processo ou produto e reinventá-lo, criar novos processos ou produtos. A Figura 6 apresenta um esquema de utilização de cada tipo do PDCA.

Figura 6: Esquema de um sistema de Gestão (Administração Estratégica)



Fonte: Aguiar, 2012

É necessário identificar quais ações devem ser tomadas para atingir os resultados e aplicar o tipo de PDCA adequado. Aguiar (2012) conceitua os 3 tipos de PDCA:

1. PDCA para melhoria da qualidade: é utilizado para promover as melhorias incrementais.
2. PDCA para manutenção da qualidade (SDCA): é utilizado quando se deseja manter o resultado das ações já implementadas, isto é, deseja-se manter os padrões definidos.
3. PDCA para planejamento da qualidade (inovação): é utilizado quando deseja-se promover mudanças rompedoras nos padrões atuais, quer dizer deseja-se radicalizar os padrões.

Analisando a Figura 6, percebe-se que as diretrizes da empresa geram planos de longo e médio prazo que são desdobrados em metas anuais a serem alcançadas. Para o alcance dos resultados é realizado o giro do PDCA para melhorias, este é aplicado sucessivamente ano após anos até que o patamar desejado seja atingido. Durante o giro do PDCA de melhorias pode ser identificado que é necessário romper com a atual situação e buscar novos produtos ou processos, para isso aplica-se o PDCA para planejamento da qualidade (inovação). Estes

dois tipos de PDCA podem ser aplicados paralelamente, pois a inovação pode acontecer em um processo ou produto, enquanto os demais processos e produtos da empresa podem estar buscando incrementos de melhoria. A partir do momento que o resultado desejado é atingido, são estabelecidos novos padrões para a empresa, em geral, novos procedimentos operacionais padrões. A continuidade desse patamar alcançado torna-se um desejo da empresa, então se aplica o PDCA para manutenção da qualidade (SDCA), que poderá ser aplicado sucessivamente até que algum desvio seja identificado tornando necessário aplicar novamente o PDCA para melhoria da qualidade a fim de identificar os problemas crônicos prioritários e trata-los, ou até a empresa traçar novos patamares a serem alcançados e buscar novamente saltos de melhorias nos processos e produtos.

2.2.1 PDCA PARA MELHORIA DA QUALIDADE

Serão identificadas, a seguir, as ações que devem ser tomadas em cada etapa deste tipo de ciclo PDCA.

- *PLAN* (PLANEJAR)

É o primeiro módulo do ciclo, sendo considerado o mais importante por ser o início, ou seja, desencadeia todo o restante do processo. Segundo Badiru e Ayeni (1993) a eficácia futura do ciclo se dará por um planejamento bem elaborado, o qual deve estar embasado por dados e informações da situação atual dos produtos ou processos. Ahuja (1994) reforça a importância desta etapa e lembra que planejar é a principal atividade do administrador, planejar é definir os objetivos e determinar meios para o alcance desses objetivos. Clark (2001) acrescenta que nesta etapa toda as pessoas envolvidas devem buscar meios para a melhoria dos seus negócios, fazendo assim que a melhoria contínua seja sistemática. De acordo com Aguiar (2012) esta etapa está subdividida em quatro fases:

- ✓ Identificação do problema (Problema)
- ✓ Análise do fenômeno (Observação)
- ✓ Análise do processo (Análise)
- ✓ Estabelecimento do Plano de Ação (Plano de ação)

Identificação do problema (Problema)

É nesta fase que "procura-se definir claramente o problema relacionado à meta, reconhecer a importância desse problema e a conveniência da sua solução" (Aguiar, 2012, p.63). O problema é definido segundo Moura (1997) como um resultado indesejado de um processo. A identificação adequada do problema é a chave para um aumento da eficácia da solução, de acordo com Aguiar (2016) um problema focado torna a solução mais fácil de ser encontrada, visto que não é mais possível decompor o problema em problemas menores, já que está em sua forma mais simples.

Figura 7: Tabela de Causas e Contramedidas

CONTRAMEDIDA	Conhecida -----> Desconhecida	**B** Problemas que requerem alta tecnologia	**A** Problemas que valem ser resolvidos
		C Problemas simples	**D** Problemas que requerem cuidado
		Conhecida ----------→ Desconhecida	
		CAUSA	

Fonte: Melo (2001)

A partir da Figura 8, percebe-se que um problema é tratado por dois fatores principais, a sua causa e as possíveis contra medidas a serem tomadas. Melo (2001) ressalta que a complexidade da combinação desses fatores é que define o tipo de problema que deve ser resolvido.

Problemas localizados na região D tem causa desconhecida e contramedida conhecida, logo se a empresa conhece a solução para o problema não faz sentido não aplica-la e resolver o problema. Entretanto ainda é necessário aplicar métodos que possibilitem encontrar as causas raízes do problema a fim de evitar a reincidência, visto que problemas nessa região requerem cuidado especial para não se tornar crônico.

Problemas localizados na região B apresentam a situação inversa a da região D, as causas do problema são conhecidas porém as contramedidas para resolvê-lo não. Andrade

(2003) aconselha que nesse caso as empresas devem buscar ajuda externa a organização, recorrer a centros de pesquisas ou empresas de consultorias especializadas para obter as contramedidas adequadas.

A região A da Figura 8 é segundo Melo (2001) a região onde os problemas devem ser resolvidos. Nessa região tanto as causas quanto as contramedidas não são conhecidas, logo este problema deve ter tratamento especial, pois geralmente estes são críticos ou crônicos dentro da empresa e prejudicam de forma indireta o desempenho global da empresa. Para este tipo de problema é indicado o uso do PDCA. Logo será delimitado o problema, as causas serão encontradas e ações corretivas e preventivas serão traçadas a fim de sanar definitivamente o problema.

Por fim problemas localizados na região C se caracterizam por ter causas e contramedidas conhecidas, tornado o mesmo um problema de simples resolução.

Análise do fenômeno (Observação)

Já nesta fase "procura-se conhecer profundamente o problema e ao mesmo tempo, empenhar-se em desdobrá-lo em problemas prioritários mais simples" (Aguiar, 2012 p. 67). Será tratado exclusivamente da análise detalhada do problema por meio da coleta e análise de dados pertinentes ao processo ou produto estudado. De acordo com Souza (1997) deve-se fazer um levantamento do histórico de ocorrências desse problema e empregar ferramentas de análise e melhoria de processos com o intuito de estratifica-lo e tornar mais simples a atuação sobre o mesmo. Melo (2001) diz que a análise do problema deve acontecer sobre diversos pontos de vistas, principalmente:

- ✓ Tempo: há variação de resultados entre os turnos? Há resultados diferentes as segundas feiras, feriados?
- ✓ Local: em caso de produtos, os resultados são diferentes em partes diferentes da peça? Em caso de serviços, os resultados diferem de acordo com locais diferentes?
- ✓ Tipo: Há variação no resultado dependendo do produto, da matéria prima ou do material utilizado?
- ✓ Sintonia: Os resultados são diferentes se os defeitos são cavidade ou porosidade (problema focado no produto), se o absenteísmo é por falta ou licença médica (problema focado no recurso), se a parada do serviço é devido a fatores climáticos ou falhas mecânicas (problema focado no serviço), etc.

A razão de fazer a simplificação do problema é descobrir com maior facilidade as causas desses problemas. Assim pode-se priorizar quais problemas devem ser atacados baseado no nível de ocorrência, nos custos gerados por cada causa, entre outros aspectos considerados importantes pela empresa. Após a simplificação do problema são traçadas metas específicas prioritárias que em conjunto irão levar ao alcance da meta inicialmente proposta.

Análise do processo (Análise)

De acordo com Aguiar (2012) nesta fase são procuradas as causas geradoras do problema relacionadas com a meta específica que foi traçada sobre os problemas priorizados. Para Campos (1992) a análise do processo é fundamentada em identificar as causas raízes do problema, ou seja, as causas principais, as mais importantes. Isso se dá pela análise das características importantes do processo ou produto. Aguiar (2012) ressalta que para conhecer as causas raízes do problema é importante iniciar pelo conhecimento do funcionamento do processo, pois isso possibilita identificar as possíveis causas. Melo (2001) salienta que o êxito no processo de identificação das causas se dá pela participação democrática e mais participativa possível de todas as pessoas que trabalham na empresa e que independente do cargo, estão envolvidas com o problema identificado, podendo assim contribuir com visões e percepções sobre as causas mais prováveis para o mesmo problema.

Após a identificação das causas, Aguiar (2012) indica que as mesmas precisam ser priorizadas, pois o tratamento de um menor número de causas mais simples que tem um impacto maior sobre o problema é mais efetivo. Essas causas priorizadas, se corretamente identificadas, podem levar ao alcance de todas as metas específicas.

Estabelecimento do Plano de Ação (Plano de ação)

Nesta etapa são desenvolvidos os planos de ação, que se apresentam como o produto de todo o processo referente a etapa PLAN. Campos (1992) destaca que os planos de ação são os responsáveis por colocar o gerenciamento em movimento, nele estão contidas, em detalhes todas as ações que deverão ser tomadas para o atingimento das metas. Segundo Aguiar (2012) a primeira ação a ser tomada é a proposição de medidas para atacar o problema, quanto maior o entendimento técnico da equipe nesta ação mais adequadas serão as medidas propostas. Em seguida é necessário priorizar as medidas, levando em conta aquelas medidas que podem

levar ao alcance de mais de uma meta específica ao mesmo tempo. Quando priorizadas as medidas estas devem ser testadas para se garantir que uma medida não leve a efeitos indesejados, ou seja, que uma medida prejudique ou dificulte o alcance de outras metas específicas. Neste caso, se isso for identificado estas devem ser substituídas ou ações preventivas devem ser executadas a fim de evitar os efeitos indesejados. De acordo com definido na NBR ISO 9001:2015 a ação preventiva é uma ação para eliminar a causa de uma potencial não-conformidade ou outra situação potencialmente indesejável. Ela é utilizada como forma de evitar a ocorrência de determinada situação, ela deve ser apropriada aos efeitos dos problemas potenciais.

Por fim é necessário verificar se as medidas propostas realmente irão levar ao atingimento das metas específicas e após essa confirmação é necessário fazer a delegação dessas medidas aos seus responsáveis.

Nesse ponto são concluídas a fase de estabelecimento de planos de ação e a etapa P do PDCA para a melhoria da qualidade.

- *DO* (FAZER)

Nesta etapa todas os planos de ação devidamente formalizados deverão ser postos em prática conforme a cultura de trabalho de cada organização. Badiru e Ayeni (1993) definem que a etapa *DO* possibilita que o plano de ação seja praticado de forma gradual, organizada, proporcionando maior eficácia das medidas a serem tomadas. Aguiar (2012) complementa determinando que também nesta fase são coletados dados dos resultados que os processos vêm apresentado após a implementação dos planos de ação, esses dados servirão como *input* para a próxima etapa, *CHECK*.

De acordo com Campos (2001) esta etapa é subdividida em duas etapas principais: treinamento e execução das ações. O treinamento deverá ser executado compreendendo todos os funcionários envolvidos. No treinamento a organização deverá divulgar a todos os planos de ação, apresentando claramente as tarefas e a razão delas serem executadas assim como quem serão os responsáveis por cada ação. Uma vez que todos compreenderam os planos a serem desenvolvidos a segunda parte desta etapa pode ser colocada em prática. Andrade (2003) lembra que durante a execução dos planos deve-se efetuar verificações periódicas nos locais onde as ações estão sendo implementadas a fim de manter o controle e auxiliar com possíveis dúvidas que podem ocorrer. Campos (2001) destaca que todos os resultados das

ações tomadas, sejam bons ou ruins, devem ser registrados com a data que foram coletados, pois estas informações servirão de base para a próxima etapa.

- *CHECK* (VERIFICAR)

Esta é a etapa de verificação das ações executadas na etapa anterior. Conforme Aguiar (2012) nesta etapa é feita a avaliação do alcance das metas por meio das medidas que foram anteriormente propostas. Badiru e Ayeni (1993) sugerem que nesta fase devem ser feitos levantamento importantes, a fim de realizar uma análise crítica sobre o resultado das ações anteriores, como por exemplo, qual o grau de desvio das ações estipuladas inicialmente? Esses desvios foram aceitáveis e eficazes para se atingir os objetivos? Os problemas priorizados podem ser solucionados? As ações foram eficazes o suficiente para se tornarem os novos padrões?

Para que as análises sejam feitas de forma organizada Melo (2001) propões que ela seja dividida em três etapas, sendo elas, a comparação dos resultados obtidos com o resultado que se tinha anteriormente, a listagem dos efeitos secundários que foram encontrados a partir da execução dos planos de ação, e a verificação da continuidade ou não do problema, desta forma a análise funciona de forma sistematizada.

Após a verificação pode-se identificar que a meta foi alcançada ou que a meta não foi alcançada. Aguiar (2012) instrui que se a meta foi atingida desse-se passar para a próxima etapa, *ACT*. Porem se a meta não foi alcançada, deve-se retornar a análise do fenômeno na etapa *PLAN* para se obter mais conhecimento sobre o problema e descobrir as causas que impediram o alcance das metas propostas.

- *ACT* (AGIR)

É a última etapa do ciclo PDCA, e é caracterizada pelo processo de padronização daquelas ações executadas que se mostraram eficazes na etapa anterior. “Nesta etapa para a manutenção dos bons resultados obtidos, são priorizadas as atividades de padronização e treinamento” (Aguiar, 2012 p. 73). De acordo com Badiru e Ayeni (1993) as ações dessa fase devem estar embasadas nos resultados positivos que foram obtidos na etapa *CHECK* na expectativa de padronizar essas ações para serem utilizadas em situações semelhantes.

Souza (1997) e Melo (2001) definem que o processo de padronização consiste na elaboração de novos padrões ou na alteração de padrões já existentes. Esses padrões devem conter as informações fundamentais. Entre elas: o que fazer, quem deverá executar cada tarefa, quando a tarefa deve ser executada, onde deve ser feito e como a tarefa deve ser realizada.

Por fim, estes padrões devem ser regularmente acompanhados e verificados quando ao seu cumprimento, isto é devido ao fato da prevenção para que um problema já resolvido volte a aparecer.

A Figura 8 resume todos as etapas e sub etapas descritas anteriormente sobre o PDCA para melhoria da qualidade.

Figura 8: Ciclo PDCA de melhoria

Fonte: Aguiar, 2012

2.2.2 PDCA PARA MANUTENÇÃO DA QUALIDADE (SDCA)

As ações que devem ser tomadas em cada etapa do PDCA para manutenção da qualidade serão identificadas a seguir. De acordo com Fonseca e Miyake (2006) o ciclo

PDCA, quando tem a finalidade de atingir metas padrão ou manter resultados em um nível desejado é designado por SDCA.

- *STANDARD* (PADRONIZAR)

Nesta etapa os níveis desejados já foram alcançados anteriormente, neste caso almeja-se manter os resultados. Neves (2007) ressalta que para manter os níveis desejados é necessário realizar o gerenciamento da rotina, seguindo um padrão. Isto ocorre pela elaboração e cumprimento de um Procedimento Operacional Padrão (POP).

Segundo Aguiar (2012) o "S" de *Standard* substitui o "P" de *Plan* porque os métodos utilizados para atingir as metas são exatamente a meta padrão e os procedimentos operacionais padrão da empresa. Aguiar (2012) ainda ressalta que a meta e os métodos já foram definidos provavelmente pela aplicação do PDCA para melhoria da qualidade ou o PDCA para planejamento da qualidade (inovação).

A empresa nesta etapa deve definir de acordo com Neves (2007) os itens de controle que serão acompanhados e seus níveis de controle, assim como a definição dos procedimentos operacionais padrão que serão adotados.

Conclui-se que "com a aplicação desta etapa o objetivo da empresa é dar previsibilidade aos seus resultados" (Fonseca e Miayke, 2006 p. 5).

- *DO* (FAZER)

Esta etapa é caracterizada segundo Fonseca e Miyake (2006) pelo treinamento e supervisão do trabalho, com foco principalmente na verificação do cumprimento dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP). Em consonância, Neves (2007) descreve que nessa etapa é realizada a execução das atividades de acordo com os padrões definidos, porém para que isso aconteça é necessário que haja o treinamento dos colaboradores nos padrões que foram estipulados. Além disso é necessário que a alta gerência realize um acompanhamento das atividades para a verificação do seu cumprimento.

Ainda cabe nesta etapa de acordo com Aguiar (2012) a realização de auditorias, internas ou externas, de forma a garantir que os procedimentos operacionais padrões estão sendo seguidos corretamente. Por fim, também são coletados dados desta etapa que ajudam na

avaliação dos processos, produtos ou do cumprimento dos POPs, tudo aquilo que possibilite avaliar a efetividade dos padrões definidos.

- *CHECK* (VERIFICAR)

É realizada a verificação de efetividade dos padrões definidos segundo o alcance ou não das metas. Neves (2007) chama está etapa de monitoramento, pois nela são realizados o acompanhamento dos dados que foram coletados na etapa *DO*, de forma a garantir o alcance das metas.

Podem ser encontradas duas situações após a realização da verificação dos dados. Aguiar (2012) define estas situações em: foram encontradas anomalias ou não foram encontradas anomalias. Se não foram encontradas anomalias, a empresa deve continuar seguindo os procedimentos padrões definidos, porém se foram encontradas anomalias são necessárias que ações corretivas sejam tomadas e os padrões revisados.

Pela definição da NBR ISO 9001:2015 ação corretiva é aquela ação para eliminar a causa de uma não-conformidade identificada ou outra situação indesejável. É utilizada de forma a evitar a repetição de um efeito indesejado, devendo ser apropriada aos efeitos das não conformidades identificadas.

- *ACT* (AGIR)

A execução das ações corretivas acontece nesta etapa, Neves (2007) destaca a importância de registrar toda as anomalias que ocorreram para análises futuras.

As ações corretivas, conforme descrito por Aguiar (2012) devem seguir o procedimento: i. o operador é responsável por relatar a anomalia; ii. o operador ou o supervisor devem remover o sintoma; iii. o supervisor é responsável por tomar as medidas sobre as causas imediatas e preencher o relatório de anomalia de forma a registrar o ocorrido; iv. por fim este relatório é encaminhado ao gerente para que este se responsabilize pelas contramedidas adicionais, quando necessário.

O SDCA deve ser aplicado de forma sistêmica e disciplinada, conforme o esquema apresentado na Figura 9.

Figura 9: Ciclo SDCA para manter o resultado

Fonte: Aguiar, 2012

Lima (2006) afirma que no SDCA devem ser feitas revisões periódicas dos problemas detectados durante o giro deste ciclo, sendo que aqueles que forem classificados como prioritários devem ser tratados no ciclo PDCA para a melhoria da qualidade.

2.2.3 PDCA PARA PLANEJAMENTO DA QUALIDADE (INOVAÇÃO)

O PDCA para planejamento da qualidade é utilizado quando são estabelecidos novos processos e produtos. Aguiar (2012) complementa dizendo que este tipo de PDCA é aplicado quando se deseja a criação de novos produtos, que levam ao desenvolvimento de novos processos ou modificações dos existentes. É aplicado também quando são desenvolvidos novos processos para produtos existentes com intuito de melhorar o desempenho da empresa.

- *PLAN* (PLANEJAR)

O primeiro módulo deste ciclo é o planejamento, fase fundamental para o alcance das metas desejadas. Como já abordado do PDCA para melhoria da qualidade, esta fase é crucial para o bom desenvolvimento das demais etapas, visto que o planejamento é de acordo com Ahuja (1994) a forma de definir os objetivos e determinar meios para o alcance desses objetivos. Assim como no PDCA para melhoria da qualidade Aguiar (2012) apresenta esta etapa subdividida em quatro fases:

- ✓ Identificação do problema (Problema)
- ✓ Análise do fenômeno (Observação)
- ✓ Análise do processo (Análise)
- ✓ Estabelecimento do Plano de Ação (Plano de ação)

Identificação do problema (Problema)

Fonseca e Miyake (2006) destacam que nesta etapa é feita a identificação do problema, com o estabelecimento do conceito do novo produto e as verificações de viabilidade técnica e econômica. Conforme destacado por Aguiar (2012) nesta fase é iniciada a identificação das oportunidades de mercado, sendo que essas oportunidades podem proceder das necessidades de clientes ou da tecnologia disponível na empresa para produzir ou criar produtos novos.

Para a realização da avaliação da viabilidade técnica e econômica do produto é necessário estabelecer o conceito do produto primeiramente. “O conceito do produto é estabelecido por meio da comparação entre o conceito inicial e outros conceitos” (Aguiar, 2012 p. 149). No estudo de viabilidade de um produto, Aguiar (2012) ressalta que devem ser analisados: O conceito do produto, da capacidade técnica da empresa em fazer as inovações, da capacidade econômica da empresa, o dimensionamento do mercado para o produto, o conhecimento que a empresa tem sobre o segmento de mercado de interesse e um estudo das perspectivas futuras do produto.

Análise do fenômeno (Observação)

Segundo Neves (2007) pode-se resumir esta etapa com o estabelecimento do projeto do produto, isto é, a definição das especificações do projeto do produto. Para que isto

aconteça Aguiar (2012) lista que é necessário que o conceito do produto se torne mais concreto, que é necessário ter uma clara noção das principais necessidades dos clientes em relação ao conceito proposto, que é preciso conhecer a posição competitiva da empresa e o posicionamento estratégico do produto no mercado.

Análise do processo (Análise)

O processo básico para produzir o produto de acordo com as características da qualidade planejadas é projetado nesta parte da etapa *PLAN*. Neves (2007) determina os passos a serem seguidos para a realização do projeto: Definição e desdobramento dos processos que irão produzir o produto, definindo a função de cada subprocesso e priorizando aqueles que tem maior impacto nas principais características da qualidade. Especificação dos parâmetros de processo na produção e por fim fazer a avaliação do processo na produção piloto.

O resultado da produção piloto determina as próximas ações. Aguiar (2012) relata que se os produtos fabricados atenderem a especificação passa-se para a próxima fase da etapa *PLAN*, caso os produtos fabricados não tenham atendido as especificações projetadas deve-se retornar ao passo anterior redefinir e desdobrar o processo novamente buscando as causas que impediram que o produto tivesse as características esperadas.

Estabelecimento do Plano de Ação (Plano de ação)

Nesta fase são estabelecidos os planos de ação focados para a implementação do processo produtivo, além disso são definidos os padrões preliminares de controle do processo. Os principais passos a serem seguidos em conformidade com Aguiar (2012) para determinar os padrões preliminares de processo devem ser, após realizar as otimizações necessárias no processo básico, definir os padrões iniciais do processo produtivo e padrões técnicos de processos (PTP), que serão utilizados para controla-lo. De acordo com Fonseca e Miyake (2006) os padrões técnicos de processos (PTP) têm a função de documentar todos os passos necessários para a execução do processo produtivo a fim de se obter o produto acabado. E elaborar os planos de ação, após a realização das atividades descritas acima.

- *DO* (FAZER)

Na etapa *DO*, o plano de ação é executado a fim de implementar o processo planejado. É nesta etapa que de acordo com Aguiar (2012) é feita toda a preparação do processo fabril para que os produtos pilotos sejam produzidos, são realizados os treinamentos necessários para todos os envolvidos com a execução do novo processo e enfim o lote piloto é fabricado.

São colhidas informações sobre o desempenho do processo, informações essas que permitam avaliar os padrões técnicos de processos (PTP) fundamentado no alcance dos benefícios do produto.

- *CHECK* (VERIFICAR)

Utilizando os dados coletados na etapa anterior do PDCA, é feita a avaliação do alcance dos benefícios estratégicos do produto e a efetividade dos controles implementados pelos procedimentos técnicos dos processos (PTP).

É apontado por Neves (2007) que a verificação do alcance dos benefícios estratégicos do produto é realizada através de testes de laboratório ou pela averiguação direta com os próprios clientes. Já Aguiar (2012) afirma que a verificação dos procedimentos de controle é acompanhada pela observação da utilização dos controles e o monitoramento dos resultados que vem sendo obtidos com sua aplicação.

- *ACT* (AGIR)

Agir neste tipo de PDCA, indica que são desenvolvidos os procedimentos operacionais padrões (POPs) para que a produção seja iniciada e o produto enfim lançado no mercado. A padronização ocorre com base nas atividades descritas por Aguiar (2012): ajustes necessários nos procedimentos de controle iniciais são realizados, baseados pelas informações da etapa *CHECK*. A transformação desses procedimentos em padrões dos controles de processos e a construção dos procedimentos de padronização são realizadas com atenção para a adequação ao seu público alvo, e por fim e não menos importante, a execução de treinamentos sobre os novos padrões aos envolvidos no processo.

A partir da realização de todas as etapas do PDCA para planejamento da qualidade (inovação) o produto enfim está pronto para ser colocado no mercado.

2.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE E SUAS RELAÇÕES COM O PDCA DE MELHORIAS

Como o foco deste trabalho é demonstrar a utilização do PDCA para melhoria da qualidade através do estudo de caso, serão identificadas e detalhadas as ferramentas da qualidade mais recomendadas para serem utilizadas em cada etapa do ciclo. Algumas ferramentas podem ser utilizadas em mais de uma etapa.

2.3.1 FASE PLANEJAR (*PLAN*)

Nesta etapa será apresentada algumas ferramentas da qualidade que podem ser utilizadas em cada uma das fases que a compõe.

<u>Identificação do problema (Problema)</u>

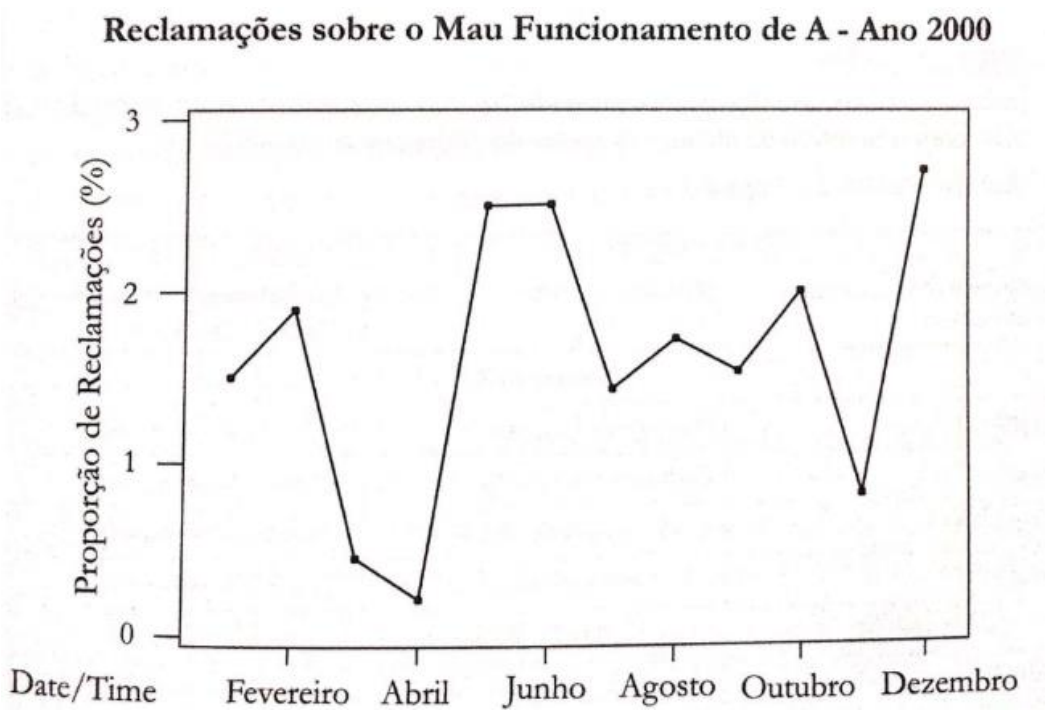
As ferramentas da qualidade que são utilizadas nesta fase conforme Neto (2007) tem o objetivo de definir claramente o problema que está ocorrendo e reconhecer a importância que cada problema tem com base nos seus efeitos. Campos (2001) complementa que as ferramentas têm a função de transformar as informações disponíveis em conhecimentos necessários para a realização de ação.

Algumas ferramentas sugeridas por Aguiar (2012) para esta fase são: Gráfico sequencial, folhas de verificação e histogramas.

- ✓ Gráfico Sequencial

Esta ferramenta, segundo Aguiar (2012), tem o objetivo de organizar de forma temporal as ocorrências de determinada característica de interesse. A visualização do comportamento da característica é facilitada, pois apresenta as informações de forma clara e visual tornando assim mais fácil a análise do modo de sua ocorrência.

Figura 10: Exemplo de Gráfico Sequencial



Fonte: Aguiar (2012)

- ✓ Folha de Verificação

Ferramenta utilizada para organizar, simplificar e otimizar o processo de coleta e registro de dados. A ideia desta ferramenta é que as informações necessárias sejam coletadas de forma fácil e concisa, por conta disso na maioria das vezes as folhas ficam impressas e do lado da estação de trabalho onde as informações são coletadas. Os itens a serem examinados já estão listados e o operador precisa somente marcar a situação encontrada. (Neves, 2007).

Figura 11: Exemplo de Folha de Verificação

Produto: Painéis Evaporadores de Alumínio;

Utilização do Produto: Congeladores de Refrigeradores / *Freezers;*

Tecnologia Utilizada: Serigrafia;

Ponto de Coleta de Dados: Inspeção Final;

Produtos Inspecionados: 1200; *Data de Fabricação:* 02/05/2000.

Inspetor: Manoel. *Turno:* 01.

Observações:

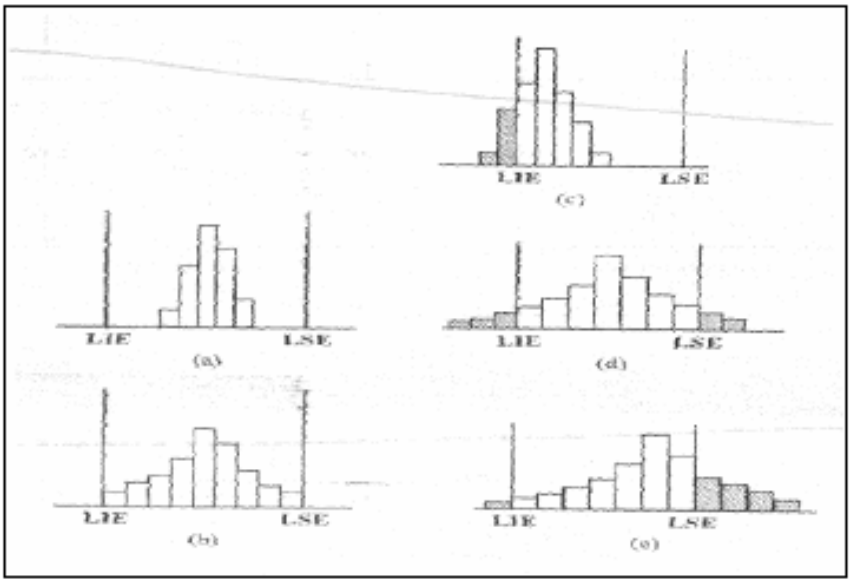
Tipos de Defeitos	Marcação para Contagem	Total
Canal Puxado	⧅	5
Canal Obstruído	⊔	3
Porosidade	⧅⧅⧅⧅⧅⧅⧅⧅	40
Outros	|	1
Total Geral		**49**

Fonte: Aguiar (2012)

✓ Histograma

Ferramenta que resume informações de um alto volume de dados de forma a visualizar a forma da sua distribuição. Silva (2006) descreve que é possível analisar a localização do valor central e a dispersão dos dados em torno deste valor central. No histograma precisam estar representados os limites de especificação que foram estabelecidos para a característica que está sendo analisada.

Figura 12: Exemplo de Histogramas e seus limites de especificação



Fonte: Silva, 2006

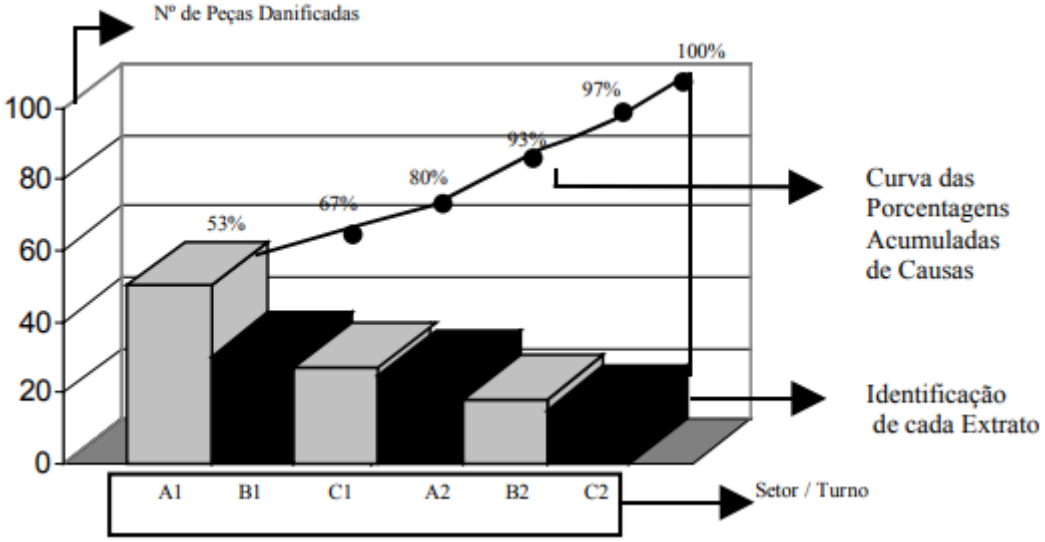
Análise do fenômeno (Observação)

As ferramentas da qualidade que são empregadas nessa fase de acordo com Aguiar (2012) têm o intuito de simplificar o problema, transformando informações em conhecimentos sobre o problema. São sugeridas por Campos (2001) a utilização de ferramentas de estratificação, como o gráfico de Pareto e o diagrama de árvore.

- ✓ Gráfico de Pareto

Tem por objetivo dividir/segmentar as situações de interesse e priorizar aquelas que tem maior impacto em relação as características de estudo. Silva (2006) descreve que esta ferramenta auxilia na visualização das poucas causas que são vitais ao problema, porque a maioria das causas são triviais. FM2S (2017) conta que Juran foi o responsável pela disseminação do conceito antes estudado por Pareto, este conceito concluiu que em grande parte das iniciativas de melhoria poucos defeitos representavam 80% dos problemas de qualidade, ou seja, em torno de 20% dos defeitos são responsáveis por 80% dos problemas. O gráfico de Pareto aponta em ordem decrescente as causas mais significativas e qual o peso delas com relação aos problemas.

Figura 13: Exemplo Gráfico de Pareto

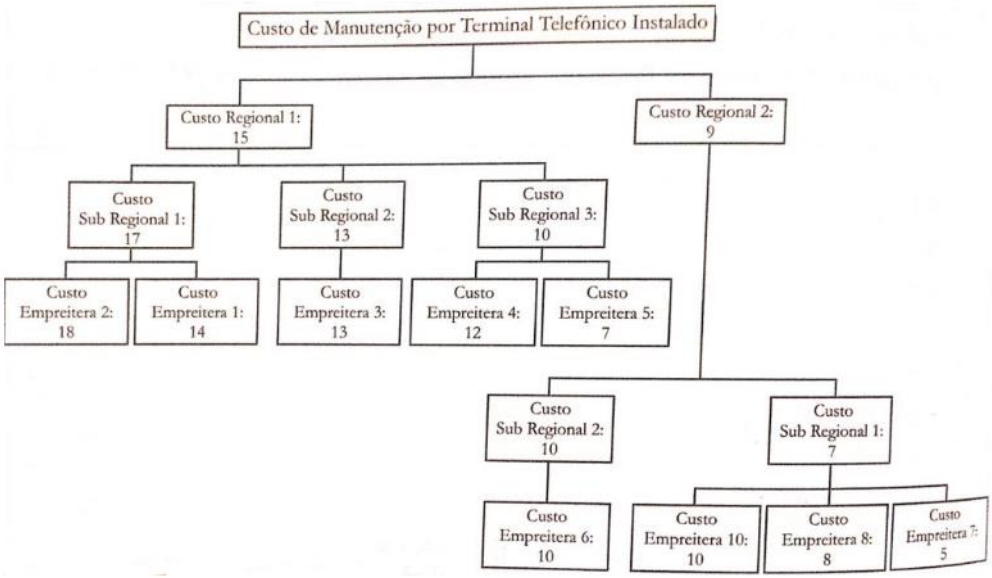


Fonte: Silva, 2006

✓ Diagrama de Árvore

O diagrama de árvore tem o propósito de dispor a divisão/segmentação de características de interesse. De acordo com Aguiar (2012) o diagrama ajuda a visualizar os desdobramentos de um problema focado no objetivo de simplificar e priorizar a solução do problema que está sendo analisado.

Figura 14: Esquema de Diagrama de Árvore



Fonte: Aguiar (2012)

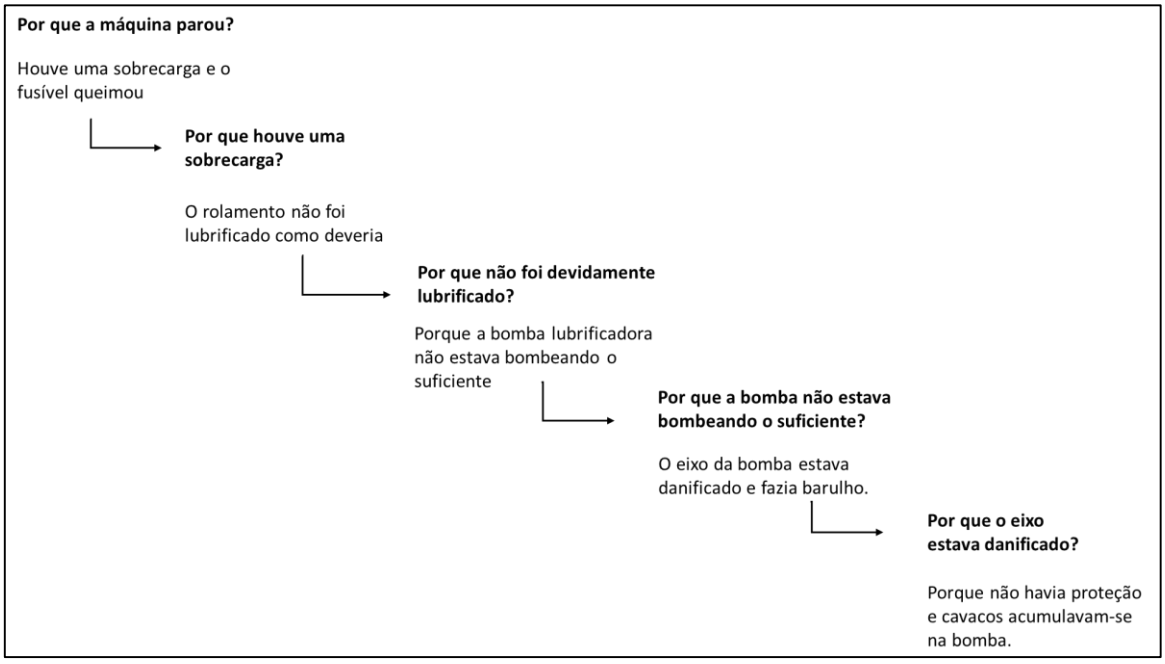
<u>Análise do Processo (Análise)</u>

As ferramentas utilizadas nesta fase têm o intuito de aumentar o conhecimento sobre o problema de forma a facilitar a descoberta de suas causas. Neves (2007) afirma que observar o problema sob vários ângulos auxilia na identificação das causas, porém esta análise será facilitada se as ferramentas aplicadas na fase anterior tiverem sido efetivas em simplificar os problemas. Aguiar (2012) recomenda a utilização da técnica dos 5 porquês, do fluxograma e do diagrama de causa e efeito.

✓ Técnica dos Porquês

É uma ferramenta usada para descobrir as causas de um problema através do entendimento dos envolvidos sobre o assunto em estudo. Conforme Aguiar (2012), essa técnica objetiva encaminhar o raciocínio das pessoas na direção do encontro das causas de um problema com base nos conhecimentos de cada um. O autor ressalta a importância do envolvimento de pessoas multidisciplinares nessa análise.

Figura 15: Exemplo de Técnica dos Porquês

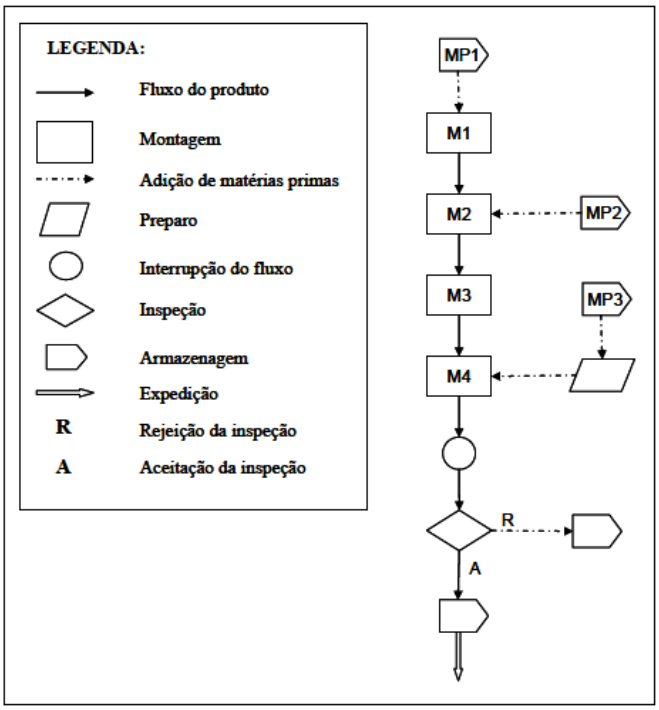


Fonte: Adaptado de Ohno, 1988

✓ Fluxograma

É a representação gráfica das etapas a serem percorridas em um determinado processo a fim de conhecer sua sequência. É uma forma de dispor e documentar o funcionamento de um processo com relação ao problema que deseja ser tratado de forma a entender como esse funciona. Neves (2007) enfatiza que após a construção do fluxograma é possível comparar o desenho do processo com a forma de execução e em cima desta análise propor melhorias.

Figura 16: Esquema de Fluxograma

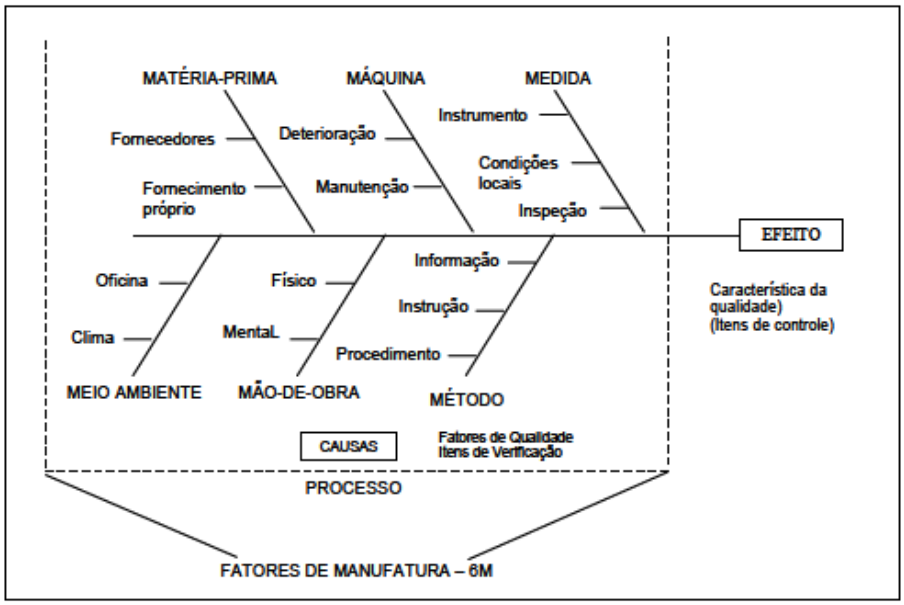


Fonte: Paladini, 1997

✓ Diagrama de Causa e Efeito

Esta ferramenta dispõe de uma forma gráfica o relacionamento entre o problema que se deseja tratar e as causas desse problema. Campos (1992) explica que a análise das causas é proposta através da separação das causas utilizando os “6 M”: Método, Mão de Obra, Material, Meio Ambiente, Medida e Máquina.

Figura 17: Exemplo de Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Campos (1992)

<u>Estabelecimento do Plano de Ação (Plano de ação)</u>

As ferramentas utilizadas nessa fase têm o intuito de deixar claro os planos de ação que serão propostos. Aguiar (2012) ressalta que as ferramentas devem destrinchar os planos de forma a trazer clareza e facilitar o seu entendimento pelos envolvidos. Campos (1992) elege o 5W1H como a ferramenta mais apropriada e utilizada nesta fase.

- ✓ 5W1H

Fornece uma decomposição do plano de ação de forma a simplificar o entendimento para os envolvidos na sua execução. Os planos de ação são abertos respondendo às perguntas What? (O que?), Why? (Porque?), Who? (Quem?), How? (Como?), When? (Quando?), Where? (Onde?). Aguiar (2012) explica que o 5W1H fornece um cronograma de planejamento para a execução e monitoramento das ações.

Figura 18: Exemplo de planos de ação aberto no 5W1H

Contramedidas	Responsável	Prazo	Local	Justificativa	Procedimento
O que (what)?	Quem (who)?	Quando (when)?	Onde (where)?	Porque (why)?	Como (how)?
Trocar placa A por placa B	José M.	Setembro/2000	Supervisão	Evitar propagação da radiofreqüência pela rede para reduzir interferência na placa dos assinantes	Retirar placa A. Colocar placa B no lugar de A
Colocar filtros supressores da radiofreqüência	Antônio Maria	Outubro/2000	Supervisão	Evitar propagação da radiofreqüência pela rede	Colocando-os nas linhas dos assinantes
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Fonte: Aguiar (2012)

2.3.2 FASE FAZER (*DO*)

O intuito de utilizar as ferramentas da qualidade nesta etapa do PDCA é de acompanhar a execução dos planos de ação e coletar os dados após a execução das mesmas. De acordo com Aguiar (2012) as ferramentas que podem ser utilizadas nesta etapa para a coleta de dados, são praticamente as mesmas já apresentadas na etapa *PLAN*, porém há uma ainda não comentada que são as cartas de controle. Neves (2007) destaca que uma ferramenta muito importante para o acompanhamento da execução dos planos de ação é o farol de atenção.

- ✓ Farol de Atenção

O intuito desta ferramenta é segundo Campos (2001) fornecer um recurso visual que tem o objetivo de chamar atenção para o status, seja ele positivo, um alerta, ou ruins, este recurso é útil para sinalizar várias situações, como por exemplo, para monitorar ações de forma a controlar seus prazos, facilitando o acompanhamento do cronograma dos planos de ação, outro exemplo é para o acompanhamento de metas, apontando qual o nível de atingimento das mesmas.

Figura 19: Exemplo de farol de atingimento de metas

Indicador de Performance das Áreas

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Área 1	76,19	87,22	90,02	98,78	71,21	83,80	87,69	88,72	83,55	97,50	100,00	90,02	87,89
Área 2	91,47	94,18	69,26	94,60	94,89	95,44	85,15	91,28	94,43	91,58	95,00	69,26	88,88
Área 3	74,36	76,27	64,57	86,55	72,16	91,85	94,71	90,86	82,30	93,15	91,85	64,57	81,93
Área 4	58,28	86,17	81,28	94,61	99,65	85,92	93,27	95,68	95,90	93,06	85,92	81,28	87,59
Área 5	83,36	99,70	100,00	90,04	90,94	84,93	91,03	92,08	82,91	92,33	84,93	100,00	91,02
Área 6	58,05	69,72	82,58	74,76	99,31	87,08	97,25	96,97	97,70	98,13	87,08	82,58	85,93

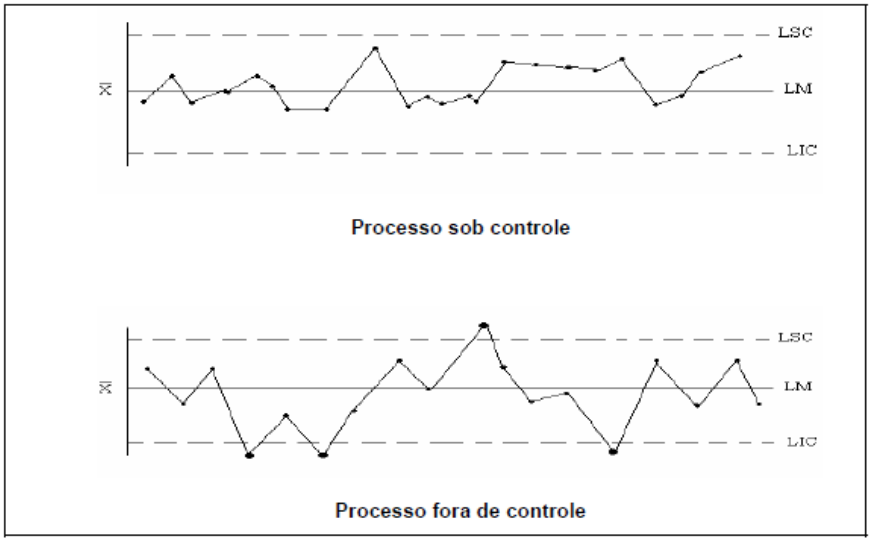
Resultado = 100
Resultado entre 90 e 100
Resultado < 90

Fonte: Adaptado da Empresa X

✓ Cartas de Controle

Esta ferramenta é empregada para monitorar os processos a fim de se coletar dados sobre os desvios apresentados. Neves (2007) define que as cartas mostram pontos amostrais que foram obtidos através de medições de determinada característica da qualidade ao longo do tempo e a variação que essas amostras apresentam. As cartas de controle apresentam os limites superiores e inferiores dentro dos quais os valores amostrais devem se encontrar para que o processo seja considerado sobre controle estatístico.

Figura 20: Exemplo de cartas de controle



Fonte: Silva, 2006

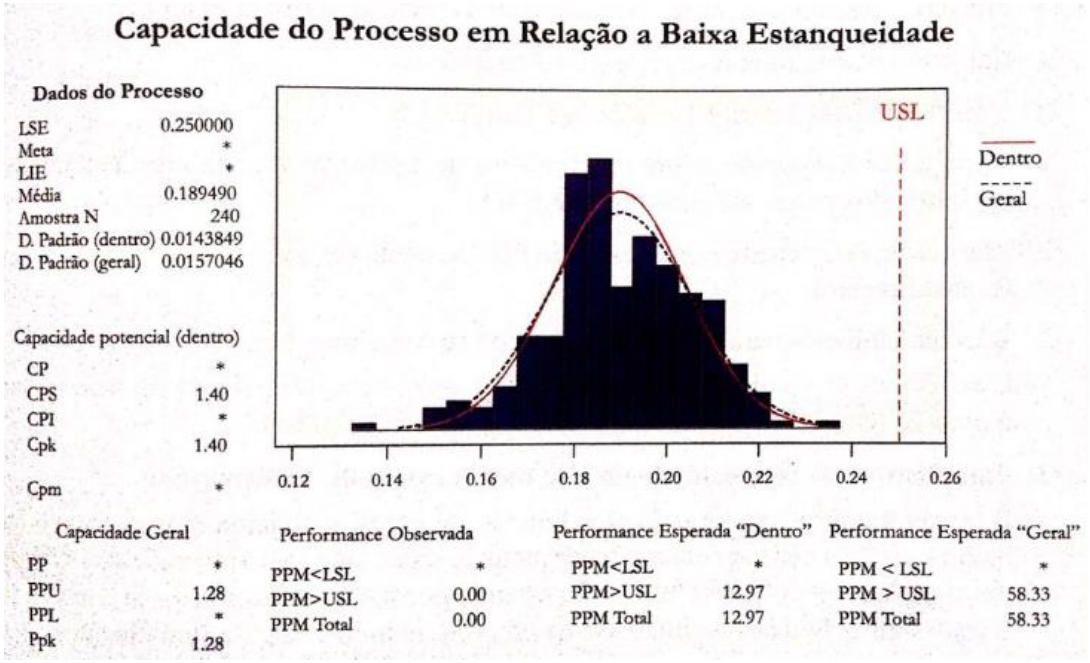
2.3.3 FASE VERIFICAR (*CHECK*)

Para verificar a efetividade das ações que foram propostas e executadas anteriormente, nesta etapa são aplicadas ferramentas de monitoramento e análise dos processos. Campos (2001) salienta que as ferramentas devem auxiliar na verificação da efetividade das ações para o alcance das metas propostas. O autor complementa citando algumas ferramentas que podem ser utilizadas, entre elas as cartas de controle e o histograma, já citadas anteriormente, e as ferramentas que avaliam a capacidade do processo.

- ✓ Capacidade do Processo

Objetiva verificar se as especificações dos produtos estão sendo cumpridas após a implementação das ações que buscavam esse propósito. Aguiar (2012) descreve que esta ferramenta aponta a centralização do processo em torno do valor nominal. O valor da capacidade do processo (CP) indica que o processo não é capaz, caso o valor seja menor que 1, ou que o processo é capaz, quando o valor do CP é maior que 1. Quando o CP é igual a 1 representa que o processo produz exatamente conforme as especificações.

Figura 21: Exemplo análise de capacidade do processo



Fonte: Aguiar (2012)

2.3.4 FASE AGIR (*ACT*)

Caso tenha sido verificado na etapa anterior que não houve sucesso nas ações implementadas, deve ser feito novamente o giro do PDCA e todas as ferramentas citadas devem ser reaplicadas. Caso haja sucesso nas ações implementadas, essas devem ser mantidas, e para isto são utilizadas ferramentas que auxiliam no processo de padronização dessas ações. Neves (2007) cita que devem ser empregadas as ferramentas 5W1H, fluxogramas, lista de verificações e cartas de controle, todas já abordadas.

3. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PDCA NA EMPRESA X

O intuito deste capítulo é descrever como foi a utilização da metodologia PDCA na implantação do processo de gestão de reclamações internas em uma empresa do setor metalúrgico. O estudo aqui apresentado foi realizado desde a identificação da necessidade até a implantação em si do processo, se baseando em cada etapa e sub etapa da metodologia PDCA para melhoria da qualidade e utilizando algumas ferramentas da qualidade recomendadas em cada etapa do ciclo.

A empresa X, uma metalurgia de metais não ferrosos, base da aplicação deste estudo de caso é uma empresa que se preocupa com a qualidade dos produtos e serviços por ela oferecidos, e também com os impactos que o processo produtivo dos mesmos podem causar ao meio ambiente e age de forma a mitigá-los. Além disso, a empresa X considera que a segurança de seus empregados vem em primeiro lugar e está agindo sempre de forma a melhorar suas instalações e práticas de produção de modo a priorizar a segurança e o bem estar de seus funcionários. Nesse cenário encontra-se a aplicação da metodologia PDCA na empresa X, com a finalidade de melhorar as práticas da empresa e aumentar a satisfação dos clientes de forma a buscar a melhoria continua. Os passos seguidos para a aplicação da metodologia na empresa estão descritos a seguir.

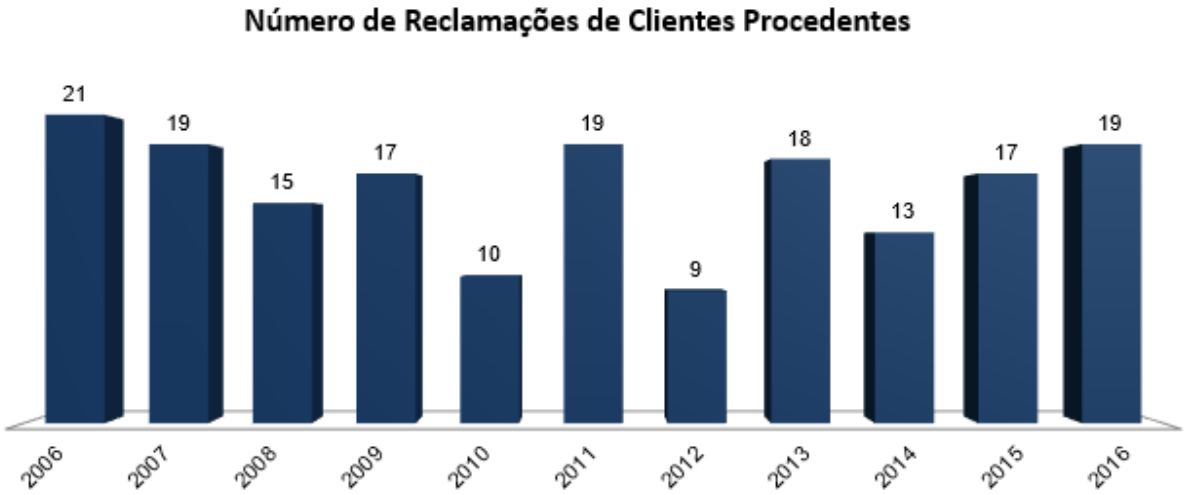
3.1 ETAPA DE PLANEJAMENTO (*PLAN*)

3.1.1 Identificação do problema (Problema)

A realidade encontrada na empresa X em 2016 com relação à satisfação dos clientes com os produtos por ela fornecidos era considerada como insatisfatória. O número de reclamações de clientes era considerado alto e não era uma peculiaridade do ano de 2016, como identificado no Gráfico 1, o histórico de reclamações de clientes dos últimos 10 anos se mantinha no mesmo nível.

O corporativo da empresa X não estava satisfeito com os resultados apresentados e estabeleceu como meta para o ano de 2017 a redução em 90% do número de reclamações de clientes anuais da empresa. A busca pelo alcance desta meta foi a motivação para a análise do problema e proposição de soluções que culminaram na implantação do processo de gestão das reclamações internas.

Gráfico 1: Histórico de Reclamações de Clientes da empresa X



Fonte: Empresa X

3.1.2 Análise do fenômeno (Observação)

As reclamações de clientes recebidas pela empresa X foram registradas e tratadas de forma a buscar ações que pudessem mitigar suas causas raízes e evitar sua repetição, porém este tipo de procedimento não estava sendo efetivo, pois reclamações semelhantes voltavam a acontecer e também novas reclamações eram registradas. A fim de analisar a situação da empresa e simplificar o problema, foi feita uma segmentação dos motivos das reclamações que foram abertas durante o ano de 2016, levando em consideração a classificação que a empresa utiliza. Esta segmentação tinha por finalidade transformar os dados registrados em informações que fizessem entender o que de fato estava levando a insatisfação dos clientes e consequentemente ao alto número de reclamações.

A classificação utilizada pela empresa X para segregar os possíveis defeitos que seus produtos/serviços podem apresentar são cinco: qualidade, entrega, embalagem, documentação e comercial, sendo que os tipos de defeitos que compõe cada uma das classificações podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1: Classificação dos possíveis defeitos em produtos/serviços da empresa X

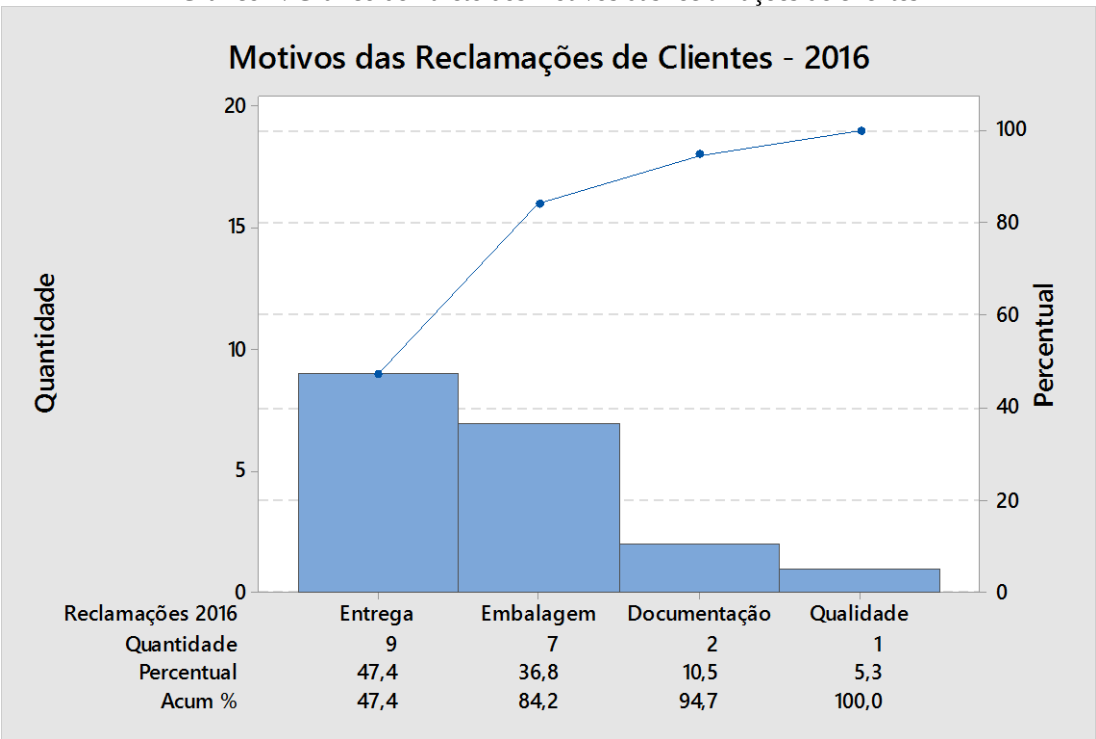
Tipos de Defeitos	
Qualidade	Material fora de especificação Falta de Homogenização (Lotes Misturados) Contaminação Química Problemas no processo produtivo (Cliente) Diâmetro do Furo Contaminação Física Aspecto Superficial Lingotes colados Trincas/Fissuras Rechupe Dimensão Outros
Entrega	Atraso de entrega Antecipação de entrega Divergência de peso na entrega Entrega no cliente sem EPI Entrega inadequada (local, produto, etc) Entrega fora da especificação do cliente Carga tombada Carga molhada Tamanho/estado de Conservação do Caminhão Ovação Container Estado de Conservação do Container Má conduta do transportador Outros
Embalagem	Falha na identificação do lote Embalagem fora de especificação Etiqueta ilegível/em branco/errada Falta de etiqueta Avarias na embalagem/Produto Carga desmontada Outros
Documentação	Duplicidade de Ordem de Venda Data incorreta Preço incorreto Prazo de pagamento incorreto Certificado de análise Nota fiscal Packing List Certificado x Mat. Físico Não conformidade rel. ao PE Outros
Comercial	Atendimento Comercial Entrada incorreta de OV Outros

Fonte: Empresa X

A classificação descrita na Tabela 1 foi definida pelo corporativo da empresa X com base na natureza do defeito apresentado pelo produto/serviço.

Com base nessa classificação e nos registros das reclamações de clientes registradas em 2016 foi possível utilizar o Gráfico de Pareto para permitir melhor visualização dos motivos que geravam maior número de reclamações de clientes. O Gráfico de Pareto auxilia na visualização das causas que são vitais ao problema.

Gráfico 2: Gráfico de Pareto dos motivos das reclamações de clientes

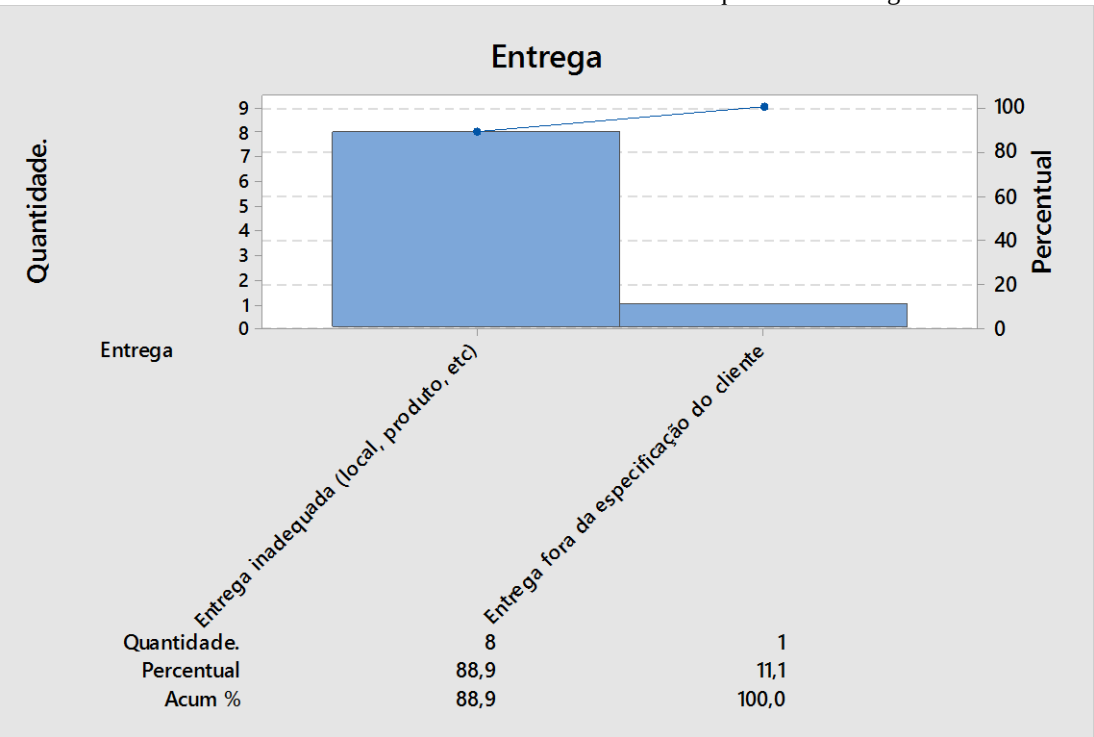


Fonte: A autora

Com base no Gráfico 2 pode-se verificar que os motivos vitais que geraram reclamações de clientes foram entrega e embalagem, representando mais de 80% dos defeitos apresentados pelos produtos/serviços da empresa X, logo estes precisavam ser priorizados a fim de se buscar uma solução para as causas raízes dos defeitos. Baseado no conceito de Pareto esperava-se que ao atuar sobre estes defeitos de forma a eliminar suas causas consequentemente provocaria uma redução de 80% das reclamações de clientes.

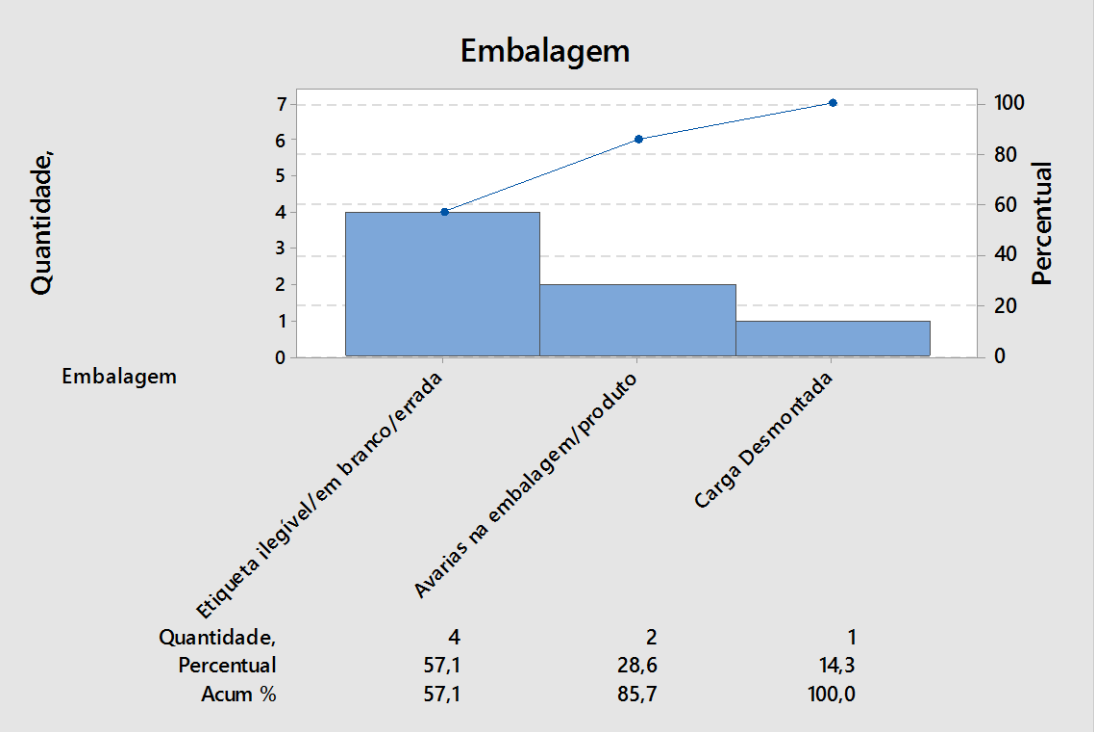
A fim de aprofundar mais na análise do problema foi feita a segmentação dos defeitos que mais ocorreram dentro das classificações entrega e embalagem. Os resultados são apresentados nos Gráficos 3 e 4 respectivamente.

Gráfico 3: Gráfico de Pareto dos defeitos mais frequentes de entrega



Fonte: A autora

Gráfico 4: Gráfico de Pareto dos defeitos mais frequentes de embalagem



Fonte: A autora

Analisando primeiramente o Gráfico 3, é possível identificar que o defeito mais significativo para a abertura de reclamações de clientes sobre entrega era relacionado a

entrega inadequada (local, produto, entre outros). Este defeito representava em torno de 90% das reclamações de entrega recebidas em 2016, logo foi considerado como vital e a priorização de ações de mitigação deste defeito eram de grande impacto para o alcance do resultado desejado, redução do número de reclamações de clientes. De forma análoga, a análise do Gráfico 4 apresenta que os defeitos mais significativos de embalagem eram etiqueta ilegível/ em branco/ errada e avarias na embalagem/produto. O Gráfico de Pareto aponta em ordem decrescente as causas mais significativas e o peso delas em relação ao problema, logo fica evidente que o defeito etiqueta ilegível/ em branco/ errada é o que tem maior impacto sobre o número de reclamações registradas sobre embalagem, representando em torno de 60% do problema, enquanto o defeito avarias na embalagem/produto representa em torno de 20%. A perspectiva, baseada no conceito de Pareto, era que a atuação sobre estes dois defeitos trouxesse grande impacto na redução do número de reclamações sobre embalagem.

3.1.3 Análise do processo (Análise)

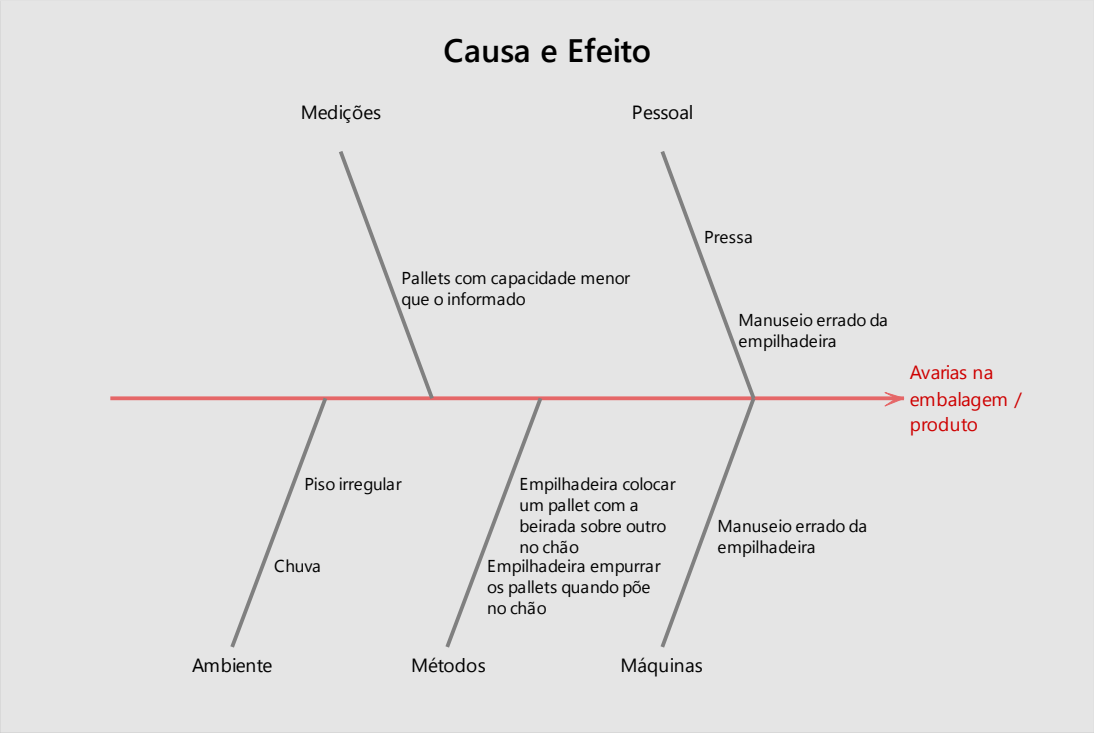
Após a identificação dos defeitos responsáveis pelo maior número de reclamações de clientes da empresa X, foi necessário analisar cada um desses defeitos de forma a entender o porque da ocorrência dos mesmos. Esta análise foi muito importante para embasar as ações que precisariam ser tomadas a fim de buscar o atingimento da meta estabelecida. Foram escolhidos 2 métodos para a realização das análises, o método de Ishikawa e o método dos 5 porquês.

O Ishikawa, ou diagrama de causa e efeito, busca dispor de forma mais visual o relacionamento entre o problema e suas causas, conforme explicado no item 2.4.1. Neste método a análise das causas é realizada com base em 6 perspectivas, Métodos, Pessoal, Material, Ambiente, Medições e Máquinas, tendo esta separação a finalidade de melhorar a visualização de qual perspectiva tem maior impacto no problema. Foi desenhado o diagrama de causa e efeito para os defeitos, entrega inadequada (local, produto, etc), etiqueta ilegível/ em branco/errada e avarias na embalagem/produto. Os diagramas com as possíveis causas desses defeitos podem ser visualizados nas Figuras 22, 23 e 24.

Figura 22: Diagrama de Causa e Efeito para problema na etiqueta

Fonte: A autora

Figura 23: Diagrama de Causa e Efeito para problema de avarias



Fonte: A autora

Figura 24: Diagrama de Causa e Efeito para problema entrega inadequada

Fonte: A autora

Por meio dos diagramas de causas e efeitos (Figura 23, 24 e 25), pôde-se melhorar a visualização sobre as possíveis causas que poderiam estar gerando as reclamações de clientes dentro da empresa X. Foi possível perceber que os segmentos de Métodos e Pessoal apresentaram quantidade relevantes de possíveis causas para todos os problemas analisados.

Com base na segmentação das possíveis causas, foi aplicado o método dos 5 porquês a fim de complementar a análise dos problemas e identificar a (s) causa (s) raiz (es) de cada um deles.

O método dos 5 porquês, conforme explicado no item 2.4.1, objetiva direcionar as pessoas envolvidas na análise do problema ao encontro das causas dos mesmos com base no conhecimento que cada uma possui. Sua aplicação se dá pela indagação do porque o evento ocorreu, em seguida o porquê o evento que originou o evento anterior ocorreu, e assim por diante até o encontro da causa inicial do problema, ou seja a causa raiz. Esta ferramenta foi escolhida para a análise do problema pelo fato de ser de fácil entendimento e aplicação pela equipe de qualidade juntamente com os operadores da empresa X. A participação dos operadores foi vista como extremamente importante para a análise do problema visto que no diagrama de causa e efeito foi possível ver que a perspectiva Pessoal tinha várias possíveis

causas que poderiam estar levando ao acontecimento dos defeitos, além disso, eles estavam diretamente envolvidos com a perspectiva Método, uma vez que eles eram os responsáveis pela execução das atividades do processo de produção dos produtos, que se não fossem bem executadas poderiam vir a gerar as reclamações. Outro ponto que culminou na decisão de envolver os operadores na análise do problema foi no intuito de despertar nos mesmos o foco no cliente, buscando fazê-los enxergar de forma clara os requisitos dos clientes internos e externos a organização na execução das suas tarefas diárias.

Foram realizadas reuniões com operadores de turnos diferentes e aplicada a técnica dos 5 porques nos principais defeitos que geraram reclamações de clientes, os resultados da aplicação da ferramenta podem ser vistos no apêndice I.

Analisando o defeito Etiqueta ilegível/ em branco / errada, foram apontadas 4 causas raízes para o acontecimento deste problema:

1ª - Impressoras não passam por manutenção/limpeza preventiva: Foi identificado que as impressoras da área de fundição não faziam parte do plano de manutenção preventiva da fábrica e sujeira nas impressoras causam falhas na impressão da mesma.

2ª - Falta de atenção dos operadores: Foi apontado como falta de atenção dos operadores o fato da colação da etiqueta colorida de separação de lote sobre a etiqueta com as informações do produto.

3ª - Falta de disseminação dos requisitos dos clientes aos operadores: Também foi verificado que a falta da visão dos operadores de como suas atividades contribuem para o atendimento dos requisitos dos clientes os permitem colar a etiqueta colorida de separação de lote sobre a etiqueta com as informações do produto.

4ª - Alteração do material da etiqueta: Foi constatado que as etiquetas estavam ficando pretas, queimadas, e com isso dificultavam a visualização das informações contidas nela. Como não ocorreu alteração de fornecedor, nem alteração no procedimento de colocação das etiquetas nos produtos foi levantado a possível troca do material de fabricação da etiqueta pelo fornecedor.

Analisando o defeito Avarias na embalagem / produto, foram apontadas 5 causas raízes para o acontecimento deste problema:

1ª - Falta de atenção dos operadores: A falta de atenção na hora de alocar os pallets carregados com os produtos finais no pátio de armazenagem faz com que o operador coloque a beirada de um pallet sobre outro pallet e com o peso da carga o mesmo sofra avarias.

2ª - Piso do estoque irregular: O fato do piso do pátio de armazenagem ser irregular provoca sobrecarga sobre uma das extremidades dos pallets causando avarias no mesmo.

3ª - Falta de prova prática ao fim do treinamento (verificação de efetividade): Foi identificado que por falta de habilidade o operador provoca avarias nos pallets durante manuseio da empilhadeira. Verificou-se que não há prova prática ao fim do treinamento de condutor de empilhadeira oferecido internamente pela empresa, assim não é possível verificar a efetividade do treinamento na prática.

4ª - Pressa dos operadores: A pressa do operador para finalizar o carregamento acarreta em manuseio errado dos pallets na empilhadeira e provoca avarias nos mesmos.

5ª - Não cumprimento do procedimento de carregamento: Foi detectado que no momento do carregamento *do big bag* 1 de um tipo específico de produto acontece de o procedimento não ser corretamente cumprido acarretando em má distribuição de peso no *big bag* e gerando tombamento do mesmo durante o transporte até o cliente.

Analisando o defeito Entrega inadequada (local, produto, etc), foram apontadas 2 causas raízes para o acontecimento deste problema:

1ª - Apontamento de produção manual: O apontamento de produção é realizado manualmente pelos operadores onde estes anotam o código do lote em um caderno e posteriormente aponta essa produção no sistema atrelando o código do lote a um produto. Constatou-se que podiam ocorrer trocas de códigos e/ou erro de digitação de código e o lote então ficava atrelado a um produto diferente do que realmente era.

2ª - Falta de especialização em apontamento: Não há um operador responsável pelo apontamento de produção. O mesmo é realizado por várias pessoas o que dificulta a especialização e aumenta o acontecimento de erros.

Após a aplicação das ferramentas da qualidade apresentadas acima, Diagrama de causa e efeitos e técnica dos 5 porquês, foi possível identificar as causas raízes que levavam ao

---

[1] Embalagem ou contentor flexível (FIBC - *Flexible Intermediate Bulk Container*) utilizada para manuseio e transporte de produtos sólidos, em forma de pasta ou poligrãos. São produzidos em tecido de polietileno ou polipropileno de alta resistência, com alça padrão ou reforçada para içamento, tendo grande capacidade volumétrica, com carga de trabalho normalmente entre 250kg a 2000kg.

acontecimento dos defeitos apresentados pelos produtos. Com base nessas causas raízes foram gerados planos de ação a fim de mitigar seu acontecimento.

3.1.4 Estabelecimento dos Planos de Ação (Plano de ação)

Nesta parte da etapa planejamento (P) do ciclo do PDCA foram traçados os planos de ação para nortearem a empresa na execução de estratégias, com objetivo de mitigar as causas raízes dos defeitos e assim buscar alcançar os resultados desejados.

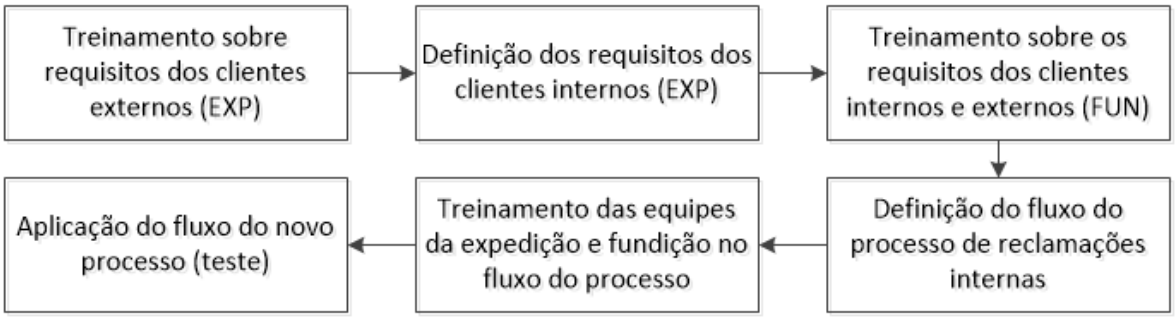
A ferramenta da qualidade empregada nesta etapa foi o 5W1H, com ela é possível encaminhar o raciocínio das pessoas no momento da confecção dos planos de ação de forma a decompô-lo e simplifica-lo através das perguntas O que? Porque? Quem? Onde? Quando? E Como? Para melhor o entendimento dos envolvidos. Os planos de ação gerados pela empresa X podem ser vistos no apêndice II.

Como foi visto nos diagramas de causa e efeito e confirmado na aplicação da técnica dos 5 porquês, a maioria dos defeitos eram gerados por erro ou descuido humano. Para minimizar o acontecimento destes erros foram traçadas ações de treinamentos e conscientização, porém a empresa X entendeu que só isso não seria o bastante, dado que os treinamentos já haviam sido realizados anteriormente e a conscientização era feita de forma diária. Como uma forma de reforçar a consciência dos operados na execução de suas tarefas, foi criado um plano de ação que abordava a visão dos requisitos dos clientes de uma forma geral, ou seja, a intenção era despertar nas tarefas diárias dos operadores o foco nos clientes.

A seguir será detalhado este plano de ação e mostrado sua execução e efetividade nas demais etapas do PDCA.

Para a criação do processo de gestão das reclamações internas na empresa X, foi necessário planejar como seria sua concretização. Para isso foi criado um fluxograma descrevendo as etapas que seriam necessárias serem realizadas para a implementação deste processo com as áreas envolvidas.

Figura 25: Fluxo das ações necessárias para implementação do novo processo

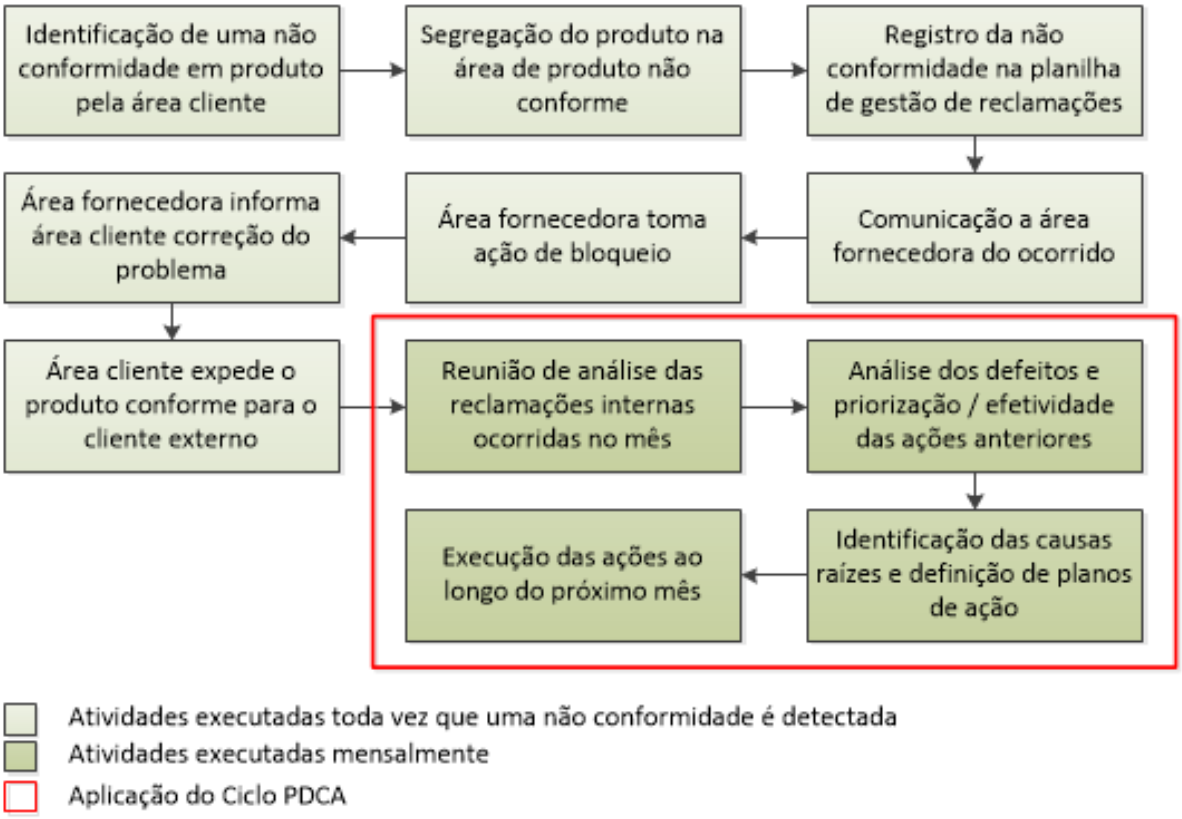


Fonte: A autora

Este plano de ação era de responsabilidade da área de qualidade da empresa X e todas as tarefas necessárias para sua implementação foram executadas por esta equipe em conjunto com as demais áreas envolvidas na execução do novo processo proposto.

Também foi elaborado um fluxo do funcionamento do processo de gestão das reclamações internas de modo a testar se o desenho inicial do processo seria efetivo para atingir o resultado esperado junto com os demais planos de ação que foram traçados.

Figura 26: Fluxo do processo de Gestão das Reclamações Internas



Fonte: A autora

3.2 ETAPA DE EXECUÇÃO (*DO*)

Nesta etapa foram colocados em prática todos os planos de ação traçados na etapa anterior.

A primeira atividade desenvolvida foi um treinamento sobre a importância do atendimento aos requisitos dos clientes, estimulado que os operadores da expedição, processo final da empresa X, pesquisassem quais eram os requisitos que os clientes da empresa tinham sobre os produtos e trouxessem para discussão no próximo treinamento. No treinamento seguinte foi realizada a discussão, que foi bem produtiva, onde os principais pontos percebidos pelos operadores sobre os requisitos dos clientes foram, receber o produto pedido, no local e data combinados, receber o produto com a embalagem intacta de forma que fosse possível o descarregamento sem riscos de segurança, ter de forma simples e clara todas as informações do produto, peso, concentração química, lote, entre outros, que o produto não estivesse oxidado devido exposição com o ambiente (sol e chuva) e que o produto esteja com a composição química correta.

Após identificação dos requisitos dos clientes externos, foi feita uma dinâmica com os operadores da Expedição de forma a identificar como eles deveriam realizar suas atividades para conseguirem atender aos requisitos dos clientes. A partir disso foram elaborados também os requisitos da área de Expedição para sua área fornecedora principal, a Fundição. Foi elaborada uma tabela (Tabela 2) mostrando como cada requisito era atendido por cada atividade e quais eram os requisitos da área de Expedição.

Tabela 2: Requisitos de clientes externo e internos

Requisitos dos Clientes Externo	Atividades relacionadas aos requisitos	Modo de realizar as atividades para atendimento dos requisitos	Requisitos da Expedição
Receber o produto pedido, no local e data combinados	Marcação de carga, expedição e confecção da nota fiscal	Fazer a marcação e expedição de todas as cargas planejadas para o dia.	Apontamento correto de produção no sistema
		Confeccionar a nota fiscal em conformidade com o exigido e no tempo correto.	-
Receber o produto com a embalagem intacta de forma que fosse possível o descarregamento sem riscos de segurança	Transporte dos pordutos na empilhadeira e armazenamento no pátio	Ajustar o pallet de forma correta na empilhadeira e no momento de coloca-lo no patío de armazengem para não gerar avarias	*Big Bag/* lingotes estarem com peso distribuido unifomemente.
Ter de forma simples e clara todas as informações do produto, peso, concentração química, lote, entre outros	Separação de carga	Não colcar etiqueta de separação de carga sobre as etiquetas de informações do produto e conferir se as etiquetas do produto estão com informações visíveis	Receber produtos com etiquetas completas e com as informações legíveis
Receber produto não oxidado devido exposição com o ambiente (sol e chuva)	Armazenamento das cargas	Armazenar as cargas sempre dentro dos galpões de armazenagem de forma a não terem contato com ambiente	Fundição armazenar produtos para resfriamento em área coberta
Receber o produto com a composição química correta	Não há atividades na expedição relacionadas a esse requisito	-	Receber produtos com a composição química correta

Fonte: A autora

Após o trabalho com a área de Expedição foi realizado um treinamento com a área de Fundição apresentando a eles os requisitos dos clientes externos e internos da empresa. Repetindo a mesma análise aplicada no treinamento da área de Expedição, identificou-se como as atividades da Fundição deveriam ser feitas para atender aos requisitos da Expedição. A Tabela 2 foi completada com estas informações conforme pode ser visto na Tabela 3 no Apêndice III.

Analisando o conteúdo das Tabelas 2 e 3, foram identificadas as formas que as atividades deveriam ser realizadas para que os requisitos dos clientes fossem atendidos. Com base nisso foi feita uma comparação da forma como as atividades estavam sendo realizadas, baseadas nos padrões da empresa, com a forma que as atividades deveriam ser feitas após a identificação de como as mesmas contribuíam para o atendimento dos requisitos dos clientes.

A partir desta comparação verificou-se que muitas atividades estavam mapeadas corretamente nos padrões, e as pessoas conheciam os padrões, o que acontecia era a negligência dos mesmos pelos operadores não entenderem o impacto dessas atividades no resultado final. Além disso, foram identificadas melhorias nos processos existentes e consequente revisão dos padrões.

Após a conscientização dos operadores sobre a visão dos clientes, foi realizado outro treinamento com as duas áreas para apresentar como funcionaria o novo processo de gestão

das reclamações internas, conforme fluxo da Figura 26. Esse mesmo treinamento serviu para capacitá-los na utilização da ferramenta de gestão elaborada para controlar as reclamações internas. Esta ferramenta foi desenvolvida para servir de base para os registros das reclamações internas e para gerar a priorização das reclamações, por meio do Gráfico de Pareto, auxiliando na análise mensal. O modelo da ferramenta encontra-se no Anexo I.

A aplicação do novo fluxo, Figura 26, foi realizada inicialmente com as áreas de Expedição e Fundição de forma a testar se o fluxo proposto seria o ideal e traria resultados para o alcance do objetivo principal, que era a redução do número de reclamações de clientes externos da empresa. Essas duas áreas foram as escolhidas por serem as áreas com maior interface humana com os produtos.

O planejamento da execução do plano de ação de implantação do processo de gestão de reclamações internas foi feito durante o mês de Janeiro de 2017 e todos os treinamentos mencionados acima ocorreram durante o mês de Fevereiro de 2017 com todos os operadores de todos os turnos das áreas de Expedição e Fundição. A partir do mês de Março de 2017 o processo desenhado começou a ser executado em modo de teste por 3 meses.

3.3 ETAPA DE VERIFICAÇÃO (*CHECK*)

A verificação de efetividade do novo processo acontecia de duas maneiras, a primeira era mensalmente nas reuniões de análise das reclamações internas, onde era verificada a efetividade das ações previstas nos meses anteriores para eliminar as causas das não conformidades que geraram reclamações internas. Se as reclamações se repetiam de um mês para o outro era realizada uma análise para determinar se todas as ações propostas nos meses anteriores para mitigá-la já haviam sido realizadas e verificar se as reclamações ainda eram decorrentes do período de implantação das ações de mitigação. Se sim, aquela reclamação era deixada na lista de verificação de efetividade para o próximo mês. Se não, era realizado novamente a aplicação do ciclo PDCA na reclamação a fim de repetir a análise das causas raízes do problema e traçar novas ações de mitigação.

A outra verificação realizada foi a de efetividade do novo processo proposto. Esta análise foi realizada com base no número de reclamações de clientes que foram recebidas nos 3 meses onde o fluxo proposto para o processo de gestão das reclamações internas havia sido testado. Pode-se verificar que o novo processo proposto foi efetivo, dado que no período dos

meses de Março a Maio de 2017 a empresa X recebeu uma reclamação de cliente, contra quatro reclamações recebidas no mesmo período do ano de 2016.

Além do plano de ação abordado acima, foram traçados mais oito planos de ação a fim de atuar na redução do número de reclamações de clientes da empresa X, conforme apêndice II. Posteriormente a elaboração do plano e execução das ações foi realizada a verificação de efetividade de todos esses planos e as ações tomadas se mostraram positivas para ajudar a diminuir o número de reclamações de clientes externos.

Foi possível perceber que como antes não existia o processo de gestão de reclamações internas, não havia controle sobre essas questões. Com a mudança proposta, as áreas passaram a enxergar o próximo processo como cliente interno e a partir daí essas questões passaram a ser controladas, a identificação de não conformidades em produtos passou a acontecer ainda durante o processo. Após a utilização do PDCA para implantar a gestão das reclamações internas começou-se a encontrar internamente outros tipos de defeitos nos produtos e que culminaram na identificação e resolução de outros tipos de falhas em processos que não eram conhecidas, o que evitou o surgimento de novas reclamações de clientes.

3.4 ETAPA DE AÇÃO (*ACTION*)

Com a verificação da efetividade dos planos de ação propostos, era necessário padronizar as atividades e expandir para as demais áreas da empresa. Antes da padronização foi realizada uma reunião de análise crítica junto aos operadores das áreas de Expedição e Fundição para verificar possíveis pontos de melhorias para o processo, Nesta ocasião eles levantaram um ponto de melhoria quanto a reunião mensal de análise das reclamações, onde seria importante definir uma reunião mensal com cada área fornecedora para a análise das reclamações, visto que o processo seria expandido para as demais áreas da empresa. De acordo com os operadores as reuniões iriam ficar confusas caso tivessem várias áreas participando. A sugestão foi vista como positiva pela área de qualidade.

Por fim foi confeccionado o padrão de reclamações internas da empresa X abordando as atividades descritas no fluxo da Figura 26, acrescentando a melhoria proposta pela equipe que participou do teste do novo processo. As demais áreas da empresa foram treinadas no novo padrão e começaram a utilizá-lo também.

Foi criado também para cada área um indicador de desempenho que mede quantas reclamações de clientes internos a área recebeu de modo a medir o desempenho das áreas no novo processo.

4. ANÁLISES E RESULTADOS

Após todos os dados e análises apresentados no capítulo anterior, sobre a aplicação da metodologia PDCA na empresa X como uma ferramenta de implementação de melhorias em processos para o alcance de resultados, é a hora apresentar os frutos conquistados.

O contexto da empresa X em 2016 com relação a satisfação de clientes era de 19 reclamações de clientes ao logo de todo o ano de 2016. A meta proposta para 2017 era a redução em 90% do número de reclamações de clientes em relação a 2016, o que corresponde a 1,9 reclamações, arredondando para duas reclamações no ano. O resultado obtido após a execução de todas as ações abordadas no capítulo anterior foi de exatamente duas reclamações de clientes durante todo o ano de 2017, alcançado assim a meta proposta.

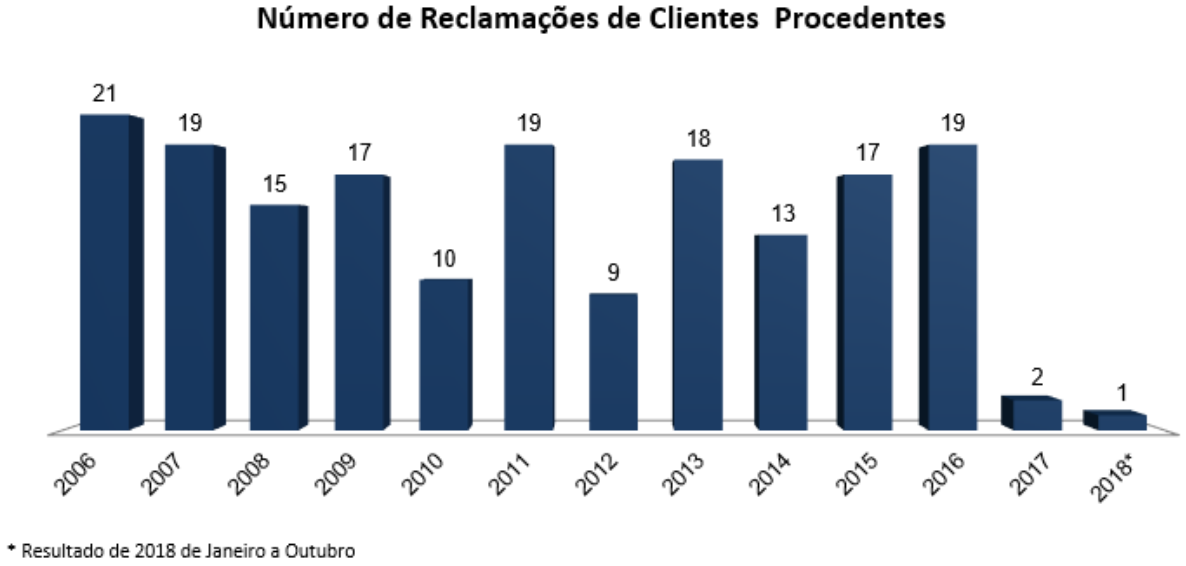
Com isso é possível ver que todas as ações realizadas em prol do objetivo reduzir o número de reclamações de clientes contribuíram efetivamente para os resultados obtidos pela empresa X no ano de 2017.

Sem dúvidas a utilização da metodologia PDCA foi um guia muito importante para direcionar as ações que levaram ao alcance dos resultados. Através da sua utilização juntamente com a aplicação das ferramentas da qualidade sugeridas em cada etapa do ciclo PDCA foi possível identificar os problemas que tinham maior impacto sobre o resultado desejado, aprofundar na análise destes problemas de modo a encontrar as causas que os geravam, atuar sobre as mesmas e por fim verificar se as estratégias traçadas pela empresa X haviam sido efetivas de modo a atingir os resultados.

Além da implantação das ações no ano de 2017, é possível verificar a continuidade da efetividade das mesmas analisando os resultados do ano de 2018. As ações que foram implementadas em 2017 continuam sendo realizadas em 2018, o PDCA para manutenção da qualidade está sendo aplicado e vem direcionando a empresa X na manutenção dos padrões de qualidade alcançados e consequentemente nos resultados atingidos. O resultado de 2018 é parcial e referente ao período de Janeiro a Outubro, foram registradas duas reclamações de clientes, sendo, 1 reclamação referente a um novo produto introduzido no portfólio de produtos da empresa em 2018. Logo para mantermos a mesma base de portfólio de produtos da empresa para comparação, considera-se apenas 1 reclamação recebida em 2018. É possível corroborar que as ações continuam sendo efetivas para a redução do número de reclamações de clientes anuais da empresa X.

O Gráfico 5, mostra novamente a evolução das reclamações de clientes da empresa X ao longo dos anos incluindo os dados dos anos de 2017 e 2018 (parcial - até Outubro).

Gráfico 5: Novo histórico de Reclamações de Clientes da empresa X



Fonte: A autora

O fruto do trabalho aqui apresentado pôde ser visualizado na melhora dos resultados da empresa, como abordado nos parágrafos anteriores, mas também na disseminação da visão de cliente interno dentro da empresa, que teve reflexos até no clima organizacional entre as áreas fornecedoras e clientes. Outro ponto observado como decorrente deste trabalho foi a disseminação da metodologia PDCA para os operadores, que se interessaram pela mesma e começaram a utilizá-la nos projetos de melhorias das áreas propostos por eles. Foi possível ver também que a motivação dos trabalhadores foi impactada positivamente principalmente pelo fato do atingimento da meta de redução do número de reclamações de clientes ser um dos pesos que compõe o fator que determina o valor da participação dos lucros, que já era considerava por eles como “meta perdida” desde a sua definição.

O objetivo inicial deste estudo era demonstrar a utilização da metodologia PDCA na implantação do processo de gestão de reclamações internas em uma empresa do setor metalúrgico, através da difusão do conceito de cliente interno entre as áreas, a fim de reduzir o número de não conformidades em produtos e consequentemente o número de reclamações de clientes externos. Como verificou-se pelos resultados apresentados acima é possível confirmar que o objetivo foi atingido e a metodologia PDCA se mostrou eficaz no alcance de resultados.

5. CONCLUSÃO

Diante de um cenário cada dia mais competitivo, as organizações, independente do seu porte, devem compreender a importância de satisfazer seus clientes através do atendimento dos seus requisitos. Aquelas que não focam suas ações em atender ou até mesmo superar as expectativas dos clientes com relação aos produtos por elas produzidos perdem competitividade uma vez que deixam de direcionar suas ações para seus principais *steakholders*.

Este trabalho teve como objetivo mostrar a aplicação do ciclo PDCA como metodologia que direciona empresas ao alcance de resultados. Por meio da aplicação da metodologia na empresa X foi possível demonstrar a sua eficácia e os consequentes resultados alcançados que levaram a empresa a atingir novos patamares de satisfação de clientes, fator crucial para a manutenção e/ou aumento de competitividade.

O presente trabalho demonstrou-se importante para a autora pois foi possível aprofundar no tema PDCA, abordado no curso de graduação, e colocá-lo em prática na empresa de forma a materializar a teoria. Com a aplicação foi possível descobrir as principais dificuldades da utilização do modelo no dia a dia da empresa, local onde daqui pra frente os ensinamentos adquiridos do curso de graduação serão colocados em prática. Para o curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Juiz de Fora este trabalho é importante para servir de exemplo real da aplicação dos conceitos ensinados em sala de aula podendo ser utilizado em forma de *case* para os alunos da graduação, facilitando a visualização da aplicação da metodologia. Por fim, o trabalho se mostrou extremamente importante para a empresa X que colheu os frutos da sua aplicação através do resultado alcançado por ela, com a redução em 90% do número de reclamações de clientes externos.

O resultado final desse projeto pode ser observado pela consistência do novo patamar de atingimento de metas da empresa X. Apesar do pequeno período de tempo para tal afirmação, a empresa já dá indícios de que os resultados conquistados serão sustentados pela continuação da execução das ações implementadas durante a aplicação deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma. 1 ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2012

AHUJA, H. N.; DOZZI S. P.; ABOURIZK S. M. Project Management: techniques in planning and controlling construction projects. New York: Jonh Wiley & Sons, 1994.

ANDERSON, E. W.; FORNELL, C.; LEHMAN, D. R. Custumer Satisfaction, Market Share, and Profitability: Findings from Sweden. Journal of Marketing, v. 58, n. 3, p. 53, Julho 1994.

ANDRADE, F. F. de. O Método de Melhorias PDCA. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana). Programa de Pós-Graduação – TGP – Tecnologia e Gestão da Produção na Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

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

BADIRU, A. B.; AYENI, B. J. Practitioner's guide to quality and process improvement. London: Chapman & Hall, 1993.

BEI, L. T.; CHIAO, Y. C. An Integrated Model for the effects of perceived product, perceived servisse quality, and perceived price fairness on cunsumer satisfaction and loyalty. Journal os Consumer Satisfaction, Dissatsfaction and Complaining Behavior, v. 14, 2001.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia. AESM - Anuário Estatístico do Setor Metalúrgico. 22ª ed. 2011 a 2015. Brasília, DF, 2016.

CADOTE, E. R.; WOODRUFF, R. B.; JENKINS, R. L. Expectations and norms in models of consumer satisfaction. Journal of Marketing Research, v. 24, p. 305-314, August 1987.

CAMPOS, V. F. Controle da qualidade total (no estilo japonês). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CAMPOS, V. F. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

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

CLARK, A. B. How managers can use de Shewhart PDCA Cycle to get better results. Houston: Jesse H. Jones Scholl of Business – Texas Southern University, 2001.

CROSBY, P. B. Qualidade é investimento. Rio de Janeiro: José Olympio, 1994.

DEVELIN, N. Kaizen II: acelerando a melhoria contínua, uma corrida sem linha de chegada. São Paulo: IMAM, 1995

DAVENPORT, T. H. Reengenharia de processos. Rio de Janeiro: Campus, 1994

FONSECA, A. V. M.; MIYAKE, D. I. Uma análise sobre o ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade. Fortaleza, 2006.

GERHARDT, Tatiana Engel. Métodos de pesquisa. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil–UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica–Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: < http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:F9xNCnbBIgQJ: www.ufrgs.br/ cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 14 jun 2018.

JURAN, J. M. A qualidade desde o projeto. 2ª ed, São Paulo: Pioneira, 1997

JURAN, J. M. Juran's quality control handbook. USA: McGraw-Hill, 1990.

LIMA, R. M. A importância dos gráficos de controle para monitorar a qualidade dos processos industriais: Estudo de caso numa indústria metalúrgica, Rio de Janeiro, 2006.

MELO, H. P.; ROCHA, F.; FERRAZ, G.; SABBATO, A. D.; DWECK, R. O setor de serviços no Brasil: Uma visão global – 1958/95. Rio de Janeiro, 2001.

MOURA, L. R. Qualidade simplesmente total: uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade. Rio de Janeiro: Qualitymark ed 1997.

NEVES, T. F. Importância da utilização do ciclo PDCA para garantia da qualidade do produto em uma indústria automobilística. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção - Além da produção em larga escala. Ed Bookman, 1988

OLIVEIRA, O. J. (org.). Gestão da Qualidade – Tópicos Avançados. São Paulo: Cengage Learning. 2004.

PALADINI, E. P. Qualidade total da prática: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

SARAVANA, J. W. Uma nova abordagem para a moda das relações entre os determinantes da satisfação dos clientes de serviços. 2007. Artigo (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SHEWHART, W A. Economic control of quality of manufactured product. New York: Van Nostrand, 1986

SHIBA, S.; GRAHAM, A.; WALDEN, D. TQM: Quatro revoluções na gestão da qualidade. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SILVA, J. A.. Apostila de Controle da Qualidade I, Juiz de Fora: UFJF, 2006.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON; R. Administração da produção. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

SOUZA, R. Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte. 1997. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

SPRENG, R. A.; MACKENZIE, S. B.; OLSHAVSKY, R. W. A reexamination of the determinants of consumer satisfaction. Journal of Marketing, v. 60, n.30, p. 15-32, Julho 1996.

TAGUCHI, G. Introduction to Quality Engineering: Designing Quality into Products and Processes. Asian Productivity Organization, Tokyo, 1986.

TOLEDO, J. C.; BORRÁS, M. A. A; MERGULH, Qualidade – Gestão e Métodos. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2017.

YIN, R. K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. v. 1 p. 21

ZEELENBERG, N. M., PETERS T. F. Competência essenciais para melhoria contínua da produção: Estudo de caso em empresas da indústria de autopeças. São Paulo, 2004.

APÊNDICE I

POR QUE ocorreu?

Efeito/Causas:	Primária	Secundária	Terciária	Quaternária	Quintenária	Sextenária	Septenária	Octenária
Etiqueta ilegível/ em branco / errada	Eriqueta com impressão falhada	Má funcionamento da impressora	Impressoras não passam por manutenção/limpeza preventiva					
	Dificuldade em visualizar a etiqueta	Etiqueta de separação de lote colada sobre a etiqueta do produto	Falta de atenção dos operadores					
			Falta de "visão de cliente" dos operadores	Falta de disseminação dos requisitos dos clientes para os operadores				
	Etiqueta queimada	Alteração do material da etiqueta						

POR QUE ocorreu?

Efeito/Causas:	Primária	Secundária	Terciária	Quaternária	Quintenária	Sextenária	Septenária	Octenária
Avarias na embalagem / produto	Pallet quebrado	Estocagem de forma inadequada	Empilhadeira coloca um pallet com a beirada sobre o outro no estoque	Falta de atenção dos operadores				
				Piso do estoque irregular				
			Empilhadeira empurra o pallet carregado no chão (ajustar)	Operação errada da empilhadeira	Falta de prova prática ao fim do treinamento (verificação de efetividade)			
					Pressa dos operadores			
	Big Bag tombado	Carregamento incorreto	Má distribuição do peso dentro do Big Bag	Não cumprimento do procedimento de carregamento				

Fonte: A autora

POR QUE ocorreu?

Efeito/Causas:	Primária	Secundária	Terciária	Quaternária	Quintenária	Sextenária	Septenária	Octenária
Entrega inadequada (local, produto, etc)	Entrega de produtos trocados aos clientes (não diferenciação a olho nu)	Marcação de carga errada	Apontamento de lote de produção no sistema errado	Apontamento de produção manual				
				Apontamento de produção de um turno realizado em outro turno	Operador deixa para apontar toda a produção no fim do turno	Falta de especialização em apontamento		

Fonte: A autora

APÊNDICE II

PLANO DE AÇÃO					
O QUE?	**PORQUE?**	**COMO?**	**QUEM?**	**QUANDO?**	**ONDE?**
Inserir impressoras na rotina de manutenção preventiva	Impressoras não passam por manutenção/limpeza preventiva	Solicitar a área de engenharia de manutenção para inserir as impressras da fundição na rotina de manutenção preventiva.	Líder da Fundição	Fev	Fundição
Solicitar ao fornecedor etiqueta com material que aguente a temperatura dos produtos	Alteração do material da etiqueta	Abrir uma reclamação de cliente para o fornecedor de etiquetas pedindo a volta das etiquetas fabricadas com material antigo.	Suprimentos	Jan	Fornecedor
Planejar a reforma do piso dos galpões de armazenagem	Piso do estoque irregular	Planejar para o orçamento de 2017 investimentos na reforma do piso dos galpões de armazenagem	Gerente de Expedição	Nov	Expedição
Inserir avaliação prática do curso de operador de empilhadeira	Falta de prova prática ao fim do treinamento (verificação de efetividade)	Nos primeiros 2 meses de execução da atividade de operador da empilhedeira, o novo operador passará por avaliação probatória.	Treinamento e Seleção	Mar	Expedição
Treinamento de reciclagem nos procedimentos de carregamento	Não cumprimento do procedimento de carregamento	Realizar treinamento de reciclagem para os operadores de empilhadeira nos procedimentos de carregamento	Supervisor da Expedição	Fev	Expedição
Definição de responsavéis em cada turno pelo apontamento	Falta de especialização em apontamento	Definir 2 operadores em cada turno para serem treinados em apontamento e serem os responsavéis por realizar todos os apontamentos de produção do turno	Líder da Fundição	Fev	Fundição
Planejar a automatização do sistema de apontamento de produção	Apontamento de produção manual	Planejar para o orçamento de 2017 investimentos em leitores de código de barras que registrem os lotes de produção que estãosendo fabricados.	Gerente da Fundição	Nov	Fundição
Fazer conscientização dos operadores quanto aos requisitos dos clientes e da atenção ao atendimento dos mesmos.	Falta de atenção dos operadores	Fazer treinamentos com todos os turnos a fim de demonstrar quais são os requisitos dos clientes para conscientização dos operdores na atenção com suas atividades. Utilizar dinâmicas de inversão de papéis (clientes x empresa)	Equipe de Qualidade	Mar	Fundição e Expedição
	Pressa dos operadores			Mar	
	Falta de disseminação dos requisitos dos clientes para os operadores	Criar um processo de reclamações internas de forma que cada área cliente irá definir seus requisitos e quando a área fornecedora não cumpri-los uma reclamação interna seja aberta.	Equipe de Qualidade	Mai	Fundição, Expedição e Qualidade

Fonte: A autora

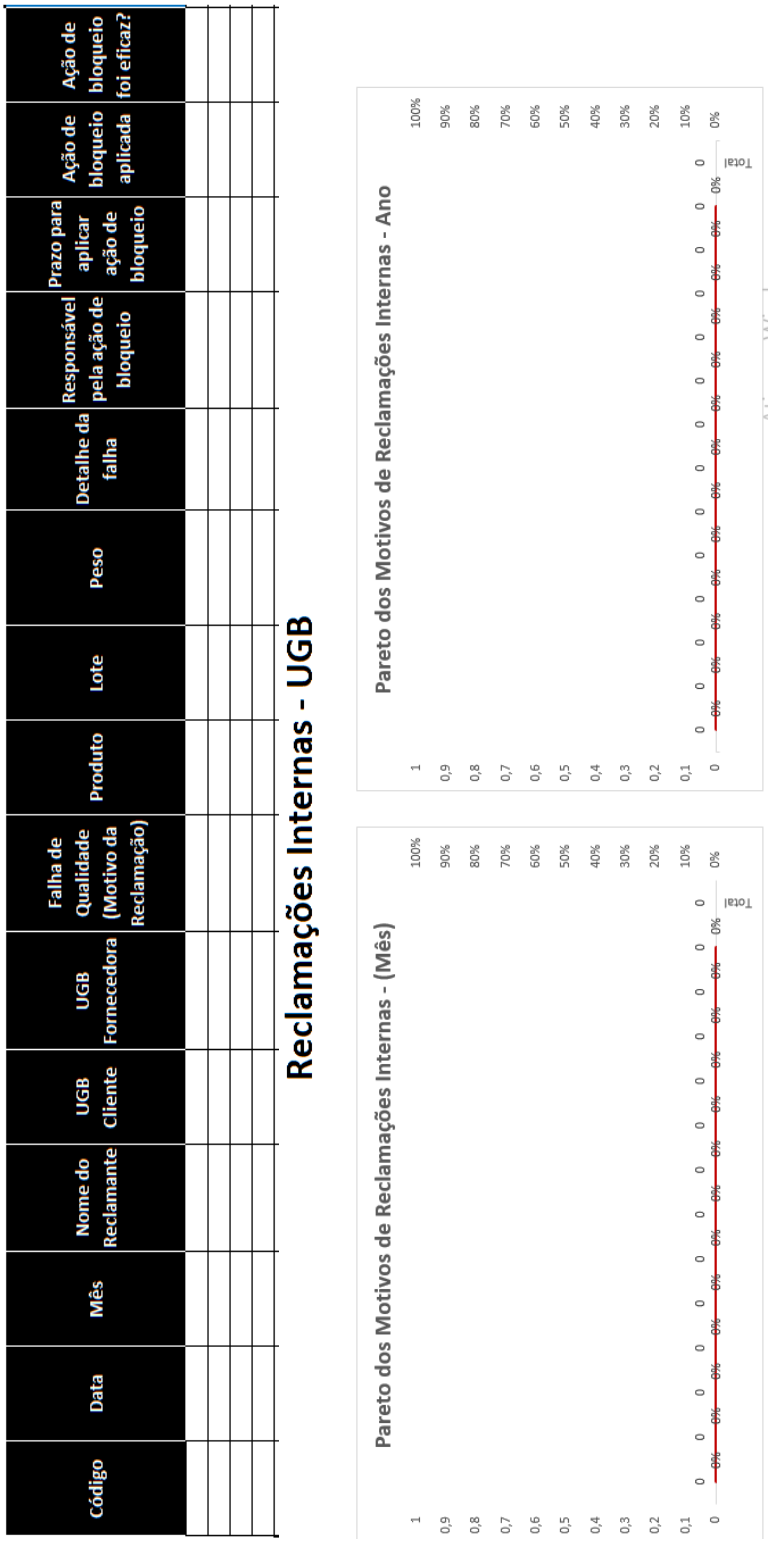
APÊNDICE III

Requisitos dos Clientes Externo	Atividades relacionadas aos requisitos	Modo de realizar as atividades para atendimento dos requisitos (EXP)	Requisitos da Expedição	Modo de realizar as atividades para atendimento dos requisitos (FUN)
Receber o produto pedido, no local e data combinados	Marcação de carga, expedição e confecção da nota fiscal	Fazer a marcação e expedição de todas as cargas planejadas para o dia.	Apontamento correto de produção no sistema	Atenção no momento do apontamento de produção para apontar o produto corretamente
		Confeccionar a nota fiscal em conformidade com o exigido e no tempo correto.	-	
Receber o produto com a embalagem intacta de forma que fosse possível o descarregamento sem riscos de segurança	Transporte dos pordutos na empilhadeira e armazenamento no pátio	Ajustar o pallet de forma correta na empilhadeira e no momento de coloca-lo no patío de armazengem para não gerar avarias	*Big Bag/* lingotes estarem com peso distribuido unifomemente.	Seguir os padrões de carregamento de *Big Bag* / montagem dos lingotes e caso produto não saia correto, refazer embalagem
Ter de forma simples e clara todas as informações do produto, peso, concentração química, lote, entre outros	Separação de carga	Não colcar etiqueta de separação de carga sobre as etiquetas de informações do produto e conferir se as etiquetas do produto estão com informações visíveis	Receber produtos com etiquetas completas e com as informações legíveis	Inspecionar etiquetas dos produtos após a impressão e no momento da colocação nos produtos e reimprimí-las caso necessário.
Receber produto não oxidado devido exposição com o ambiente (sol e chuva)	Armazenamento das cargas	Armazenar as cargas sempre dentro dos galpões de armazenagem de forma a não terem contato com ambiente	Receber produto não oxidado devido exposição com o ambiente (sol e chuva)	Armazenar produtos para resfriamento em área coberta
Receber o produto com a composição química correta	Não há atividades na expedição relacionadas a esse requisito	-	Receber produtos com a composição química correta	Realizar as análises quimicas nos produtos e só liberar lotes de produção dentro da conformidade.

Fonte: A autora

ANEXO A – PLANILHA DE GESTÃO DAS RECLAMAÇÕES INTERNAS

Figura 27: Planilha de Gestão das Reclamações Internas



Reclamações Internas - UGB

Código	Data	Mês	Nome do Reclamante	UGB Cliente	UGB Fornecedora	Falha de Qualidade (Motivo da Reclamação)	Produto	Lote	Peso	Detalhe da falha	Responsável pela ação de bloqueio	Prazo para aplicar ação de bloqueio	Ação de bloqueio aplicada	Ação de bloqueio foi eficaz?

Fonte: Documento interno da Empresa X

ANEXO B – TERMO DE AUTENTICIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.
Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.
Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral[1] e criminais previstas no Código Penal[2], além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 20____.

_____	_____
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A)	Matrícula
_____	_____
ASSINATURA	CPF

[1] LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
[2] Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena – detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

Repositório Institucional

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Termo de Autorização para publicação de trabalhos acadêmicos em formato eletrônico no Repositório Institucional Digital da Produção Científica e Intelectual da UFJF

1. Identificação da material bibliográfico: ( )Tese ( ) Dissertação
(X) TCC graduação ( ) TCC Especialização

2. Identificação da Tese ou Dissertação
Autor: KAMILA MARSON CRUZ
Matrícula: 201249049 CPF: 107.443.076-00 Telefone fixo 32 3222-6486
Telefone celular: 32 98811-6925 E-mail: kkmarson@gmail.com
Nome do orientador: D. Sc. CLARICE BREVIGLIERI PORTO
Título do trabalho: O PDCA COMO FERRAMENTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS EM PROCESSOS PARA O ALCANCE DE RESULTADOS.
Co-orientador: NÃO HÁ
Membros da Banca: D. Sc. ROBERTA CAVALCANTI PEREIRA NUNES e D. Sc. EDUARDO BREVIGLIERI PEREIRA DE CASTRO

Pós Graduação Stricto Sensu (Mestrado e Doutorado)
Programa: _____ Curso: _____
Área do Conhecimento: _____ Palavras-chave: _____
_____ Data da defesa: __ /___ /____

Pós-graduação Lato Sensu (especialização)
Curso de Pós-Graduação: _____
Área do Conhecimento: _____ Palavras-chave: _____
_____ Data da defesa: __ /___ /____

Graduação
Curso: ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Data da defesa: 26 /11 /2018
Área do Conhecimento: GESTÃO DA QUALIDADE
Palavras-chave: PDCA, SATISFAÇÃO DE CLIENTES, ALCANCE DE RESULTADOS

3. Agência (s) de fomento (se houver): NÃO HÁ

4. Licença de uso
Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo o Centro de Difusão do Conhecimento da Universidade Federal de Juiz de Fora a disponibilizar a obra no Repositório Institucional gratuitamente, de acordo com a licença pública ***Creative Commons*** Licença 4.0 Internacional por mim declarada sob as seguintes condições.
Permite uso comercial de sua obra? ( ) Sim (x) não
Permitir alterações em sua obra? ( ) sim ( ) sim, desde que outros compartilhem pela mesma licença (x) não
A obra continua protegida por Direitos Autorais e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

4. Informação de acesso ao documento:
Liberação para publicação: (x) Total ( ) Parcial
A restrição (parcial ou total) poderá der mantida por até um ano a partir da data de autorização da publicação. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à PROPP ou PROGRAD. Em caso de publicação parcial, o embargo será de 12 meses. Especifique o (s) arquivo(s) capítulo(s) restritos:
_____
_____

Declaração de distribuição não-exclusiva

O referido autor:
a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer pessoa ou entidade.
b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à Universidade Federal de Juiz de Fora os direitos requeridos por esta licença e que esse material, cujos direitos são de terceiros, está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdos do documento entregue.
c) Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a UFJF, declara que cumpriu quaisquer obrigações exigidas pelo contrato ou acordo.

Assinatura do autor Kamila Marson Cruz **Data** 26/11/2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.
Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.
Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral[1] e criminais previstas no Código Penal[2], além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 26 de Novembro de 2018.

KAMILA MARSON CRUZ	201249049
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A)	Matrícula
Kamila Marson Cruz	107.443.076-00
ASSINATURA	CPF

[1] LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
[2] Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.