



**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



Leonardo Scorsatto Borille

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**A UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA A RESOLUÇÃO
DE NÃO CONFORMIDADES EM UMA EMPRESA DE EMBALAGENS
PLÁSTICAS NO INTERIOR DO RIO GRANDE DO SUL**

PASSO FUNDO

2021

Leonardo Scorsatto Borille

**A UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE
PARA A RESOLUÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES EM
UMA EMPRESA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS NO
INTERIOR DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho Final de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Professor Me. Anderson Hoose.

Passo Fundo

2021

Leonardo Scorsatto Borille

**A UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE
PARA A RESOLUÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES EM
UMA EMPRESA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS NO
INTERIOR DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho Final de Graduação apresentada ao Curso de Engenharia de Produção na Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Professor Me. Anderson Hoose.

Aprovado em: 07 de julho de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Anderson Hoose, Mestre.
Universidade de Passo Fundo

Juliana Kurek, Mestre.
Universidade de Passo Fundo

Nilo Alberto Scheidmandel, Mestre.
Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo

2021

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pela graça da vida, pela força e pela determinação que me sustentaram no decorrer desta trajetória e me fizeram chegar até aqui.

Agradeço à todas as pessoas que, de uma forma ou outra, colaboraram para que a realização deste sonho fosse possível. Entre elas, destaco minha família, meu pais, irmão, avós e padrinhos. Obrigado por terem sido minha base e por compreenderem minhas falhas.

Agradeço também a minha namorada, Érica, que esteve comigo desde o primeiro semestre da faculdade e vivenciou todas as viagens, aflições, sofrimentos e alegrias. Obrigado por ter me apoiado e acreditado em mim, como sempre fez. Por estar presente, abdicar de finais de semana, se preocupar e, principalmente, por ter compartilhado deste sonho comigo, do início ao fim.

Aos meus sogros, que sempre me incentivaram e aconselharam.

Aos meus amigos e colegas, que viveram esta experiência comigo.

A todos os professores com os quais tive contato no decorrer da vida, em especial ao meu orientador Anderson Hoose pela compreensão, apoio, paciência e contribuições.

DEDICATÓRIA

Dedico à minha família, meus pais Elizete e Dejair, meu irmão Victor e minha namorada Érica, por todo apoio e amor dado.

RESUMO

As empresas buscam continuamente o aperfeiçoamento do processo, por estarem diante de um cenário que exige a redução de custos e a garantia da qualidade. Desta forma, o trabalho tem como objetivo aplicar as ferramentas da qualidade no processo produtivo de embalagens plásticas, buscando a minimização das não conformidades. A aplicação das ferramentas da qualidade foram realizadas nos dois setores com maior ocorrência de não conformidades. Para isso, identificaram-se os setores e também os três problemas com maior incidência em cada um dos setores. Foram utilizadas as ferramentas: Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Fluxograma, *Brainstorming*, Diagrama de Ishikawa e 5W2H. As mesmas possibilitaram a compreensão do processo e a identificação da causa raiz de cada problema, viabilizando a execução de um plano de ação, bem como a redução das não conformidades, a melhoria dos índices internos e a redução de custos.

Palavras-chave: Ferramentas da Qualidade; Processo Produtivo; Indústria de Embalagens.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do procedimento metodológico.....	23
Figura 2 – Fluxograma do processo de produção.....	26
Figura 3 – Folha de verificação das não conformidades nos setores.....	27
Figura 4 – Diagrama de Pareto das não conformidades nos setores.....	27
Figura 5 – Folha de verificação das não conformidades no setor de impressão.....	28
Figura 6 – Diagrama de Pareto das não conformidades no setor de impressão.....	28
Figura 7 – Folha de verificação das não conformidades no setor de extrusão.....	29
Figura 8 – Diagrama de Pareto das não conformidades no setor de extrusão.....	29
Figura 9 – Diagrama Ishikawa referente ao setor de extrusão.....	31
Figura 10 – Diagrama Ishikawa referente ao setor de extrusão.....	32
Figura 11 – Diagrama Ishikawa referente ao setor de impressão.....	32
Figura 12 – Diagrama Ishikawa referente ao setor de impressão.....	33
Figura 13 – Diagrama Ishikawa referente ao setor de impressão.....	34
Figura 14 – Plano de ação.....	35
Figura 15 – Plano de ação para o setor de extrusão.....	35
Figura 16 – Plano de ação para o setor de impressão.....	36

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Considerações Iniciais.....	10
1.2 Problema.....	11
1.3 Justificativas.....	11
1.4 Objetivos.....	13
1.4.1 Objetivo Geral.....	13
1.4.2 Objetivos Específicos.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Breve histórico da Gestão da Qualidade.....	14
2.2 Gestão da Qualidade.....	15
2.3 Monitoramento e Controle de Qualidade.....	17
2.4 Ferramentas da Qualidade.....	17
2.4.1 Diagrama de Ishikawa ou Diagrama de Causa e Efeito.....	17
2.4.2 Folha de verificação.....	18
2.4.3 Gráfico de Pareto.....	18
2.4.4 Brainstorming.....	19
2.4.5 Ciclo PDCA.....	19
2.4.6 Diagrama de dispersão.....	19
2.4.7 Carta de Controle por Variáveis (CEP).....	20
2.4.8 Histograma.....	20
2.4.9 Fluxograma.....	20
2.4.10 5W2H.....	21
3 MÉTODO DO TRABALHO.....	22
3.1 Descrição do objeto de estudo.....	22
3.2 Procedimento metodológico.....	23
3.3 Cronograma do trabalho.....	23
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	25
4.1 Processo de produção.....	25
4.2 Análise dos resultados.....	27
4.3 Proposta de melhoria para diminuição das não conformidades.....	30
4.3.1 A aplicação da ferramenta da qualidade Diagrama de Ishikawa.....	31

4.3.2 A aplicação da ferramenta da qualidade 5W2H.....	34
4.3.3 Estimativa de resultados com a aplicação das ferramentas da qualidade.....	36
5 CONCLUSÃO.....	38
5.1 Conclusões do trabalho.....	38
5.2 Recomendações para trabalhos futuros.....	38
6 REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

Neste tópico abordam-se as considerações iniciais, sendo estas conexas à aspectos que se referem ao controle de qualidade e suas ferramentas. Apresentam-se, na sequência, o problema que rege a pesquisa, assim como a justificativa e os objetivos do trabalho, que caracterizam o propósito do presente trabalho.

1.1 Considerações Iniciais

Atualmente, as constantes evoluções do mundo moderno acarretam a necessidade de constante inovação. Este cenário aplica-se também às empresas, que devem moldar-se às exigências impostas. Assim, estas precisam garantir um diferencial diante da concorrência. Uma forma de firmar este diferencial frente aos clientes é oferecer produtos de qualidade, adaptando-se ao mercado e às suas mudanças e, principalmente, às exigências do consumidor.

Os Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) são uma interessante alternativa gerar esta vantagem, uma vez que estes buscam desenvolver um padrão de melhoria a partir da motivação do quadro de colaboradores, do controle de processos, da identificação de requisitos e atendimento das necessidades dos clientes (CALARGE; LIMA, 2001). É fundamental, contudo, a utilização correta destes instrumentos para que a empresa se beneficie de suas potencialidades.

O presente trabalho busca avaliar as não conformidades que ocorrem cotidianamente em chão de fábrica em uma empresa do ramo de embalagens plásticas. Assim, a utilização das ferramentas da qualidade serão a base para o estudo e a tentativa de resolução dos problemas mais frequentes.

A qualidade de bens e serviços deve ser encarada como uma questão maior na empresa e não mais como um aspecto apenas voltado ao setor de produção (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002). Ou seja, o ideal é que a empresa como um todo compreenda esta importância.

Para isto, o controle da qualidade deve ser realizado durante todo o processo, conduzindo desde a escolha e o recebimento da matéria-prima até o produto final. Para realizar o controle de qualidade, é feita a inspeção e o teste no produto, verificando se o mesmo atende as especificações (LOBO, 2014).

1.2 Problema

A empresa na qual a pesquisa foi realizada produz embalagens plásticas para os mais diversos setores industriais, tais como alimentício, higiênico, fertilizantes, entre outros.

A mesma busca atender as individualidades de seus clientes, produzindo embalagens conforme sua demanda e obedecendo o dimensionamento por ele imposto. Dentre os maiores problemas recorrentes no setor da qualidade, está a presença de não conformidades. Nesse sentido, Goulart e Bernegozzi (2010) afirmam que as ferramentas da qualidade se caracterizam como meios extremamente eficazes, pois auxiliam as organizações no processo de coleta de dados, identificação de causas e resolução de não conformidades de diversos tipos. Para além disto, tais ferramentas podem “contribuir para a melhoria dos processos, produtos e serviços” (GONÇALVES; NEPOMUCENO; SOUZA, 2017, p.17).

As não conformidades, diariamente, ocorrem em diferentes setores da empresa, dentre eles destacam-se o setor de mistura, extrusão, laminação, impressão, tintas, clichéria, corte e solda, refile, expedição, administrativo e Plano e Controle de Produção (PCP). Para Marrafa (2006), a não conformidade é a deficiência em uma característica, especificação de produto, parâmetro de processo, registro ou procedimento, que torna a qualidade de um produto inaceitável, indeterminada ou fora de requerimentos estabelecidos.

Observou-se, então, que as não conformidades têm forte impacto no chão de fábrica pois, além de gerar desperdícios para a empresa, afetam negativamente a produção.

Desta forma, o trabalho tem como questão de pesquisa: é possível a aplicação das ferramentas da qualidade para a redução de não conformidades em uma empresa de embalagens?

1.3 Justificativas

A constante evolução e a busca por praticidade têm levado a um aumento significativo na utilização de embalagens plásticas nos mais diversos produtos. Assim,

a embalagem representou uma grande importância para o desenvolvimento do comércio e para o crescimento das cidades ao longo da história. Em geral seu

principal objetivo é proteger o produto, com a finalidade de preservar as características do alimento, por meio das propriedades de barreira aos fatores ambientais, tais como luz, umidade, oxigênio e microrganismos, mantendo o produto sem alterações indesejáveis durante o transporte e armazenamento. Hoje as embalagens somam novas funções, como a de despertar o desejo de compra, transmitir informações, comunicação, ser suporte de ações promocionais e ainda mais recente tem-se a utilização de embalagens ativas, embalagens que interagem com o produto e das embalagens inteligentes que interagem com produto e comunicam com o consumidor. Desta forma, as embalagens passaram a conservar, expor, vender os produtos e por fim conquistar o consumidor por meio de seu visual atraente e comunicativo. (LANDIM et al., 2016, p. 2)

A empresa analisada oferece embalagens para diversos segmentos. Assim sendo, para minimizar os erros e defeitos, é fundamental que haja um cuidado rigoroso pelas equipes da qualidade e da produção, de forma a atender os requisitos imposto pela ISO 9001. Muitas vezes, erros que ocorrem internamente são liberados e chegam ao cliente que, ao analisar o produto e identificar as não conformidades, devolve o produto. Assim, ocorre o custo de retrabalho, além da má impressão, o que acarreta, possivelmente, danos maiores como a perda do cliente (CARPINETTI, 2016).

Justifica-se este trabalho visto que empresas deste ramo necessitam uma imagem íntegra e, para isso, devem prezar pela qualidade do produto oferecido. Além disso, a política da empresa preocupa-se em fornecer embalagens flexíveis com segurança, qualidade, atendimento à legislação pertinente e aos requisitos dos clientes. Desta forma, a mesma visa a busca de uma melhoria contínua dos processos, tendo como prioridade a melhoria de seus índices, com vistas à um posicionamento competitivo no mercado.

Logullo (2016), aborda que muitas são as formas de alavancar a empresa, mas todas elas são relacionadas de uma forma ou outra ao cliente. Desta forma, prezar pela qualidade do produto e garantir a satisfação dos clientes são fatores que regem a constância ou não de uma empresa.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Aplicar as ferramentas da qualidade no processo produtivo de embalagens plásticas, buscando a minimização das não conformidades.

1.4.2 Objetivos Específicos

- 1) Levantar a situação atual dos setores referentes às não conformidades;
- 2) Identificar as ferramentas da qualidade que podem ser aplicadas junto aos processos produtivos;
- 3) Elaborar um plano de ação para melhorar os índices de não conformidades;
- 4) Mensurar os ganhos obtidos com a utilização das ferramentas da qualidade.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta uma Revisão Bibliográfica, estruturada por meio de pesquisas que abordam os conceitos referentes à pesquisa e aos resultados esperados.

2.1 Breve histórico da Gestão da Qualidade

A qualidade, palavra proveniente do latim, “remete à característica de genuinidade, de diferenciação, de virtude e de propriedade que, em seu nível mais elevado, conduz a excelência, que pode ser caracterizada como um nível de qualidade superior”. (VASCONCELLOS; LUCAS, 2012, p. 2)

Ainda de acordo com Vasconcellos e Lucas (2012), apesar das especificidades em cada definição, dada pelos diferentes nomes que têm desenvolvido o conceito de qualidade desde seus primórdios, é unânime a constatação da evolução do amadurecimento da Gestão pela Qualidade no mundo contemporâneo.

Segundo Silva (2006, p. 12), “pode-se dizer que a qualidade passou por três grandes eras, a primeira é a era da inspeção, logo em seguida o controle estatístico da qualidade e por último a era da garantia da qualidade”.

A primeira, chamada era da inspeção, ainda de acordo com Silva (2006, p. 12), “foi marcada primeiramente na Idade Média pelos artesãos e artífices que eram responsáveis pela fabricação de seus produtos com qualidade”. Na época, eram estabelecidos "padrões rudimentares da qualidade para bens e serviços e níveis básicos de desempenho da mão-de-obra, tendo sido determinadas as condições gerais para o trabalho humano”. (PALADINI, 1995)

Já a inspeção formal só passou a ser necessária com o surgimento da produção em massa e a conseqüente necessidade do intercâmbio de peças. As atividades de inspeção foram relacionadas mais formalmente com o controle da qualidade em 1922 onde, pela primeira vez, a qualidade foi vista como responsabilidade gerencial distinta e como função independente. (GARVIN, 2002). Nesta era, a preocupação era verificar o produto um a um, de forma a verificar eventuais defeitos.

A era do controle estatístico corresponde ao período onde, de acordo com Silva (2006, p. 12), “a inspeção foi aprimorada por meio da utilização de técnicas estatísticas. Em função do aumento da produção industrial foi inviabilizado a verificação de produtos um a um”. Esta era marcou o desenvolvimento de novos elementos na área da qualidade

como, ainda conforme o autor, “a quantificação dos custos da qualidade, o controle total da qualidade, a engenharia da confiabilidade e o zero defeito”.

A próxima era, da garantia da qualidade,

incorpora um sentido mais amplo, deixa de ser apenas qualidade do produto ou serviço para englobar todos os membros da organização, já se buscava uma visão proativa em relação aos possíveis problemas, por isso a necessidade de se englobar todos na contribuição pela qualidade para impedir eventuais falhas. (SILVA, 2006, p. 13)

Outros autores citam, ainda, uma quarta era: a gestão da qualidade total que, de acordo com Vasconcellos e Lucas (2012), tem como principal característica o foco no cliente e nos processos de gestão. Ainda conforme os autores, nesta era “a qualidade passou a ser vista não apenas como um mecanismo de prevenir defeitos e minimizar perdas, mas também como uma maneira de agregar valor aos produtos, diferenciando-se da concorrência ao incorporar uma determinada vantagem competitiva”.

De acordo com Azambuja, (1996, apud BARÇANTE, 1998) o Brasil é considerado um dos países que mais têm evoluído em favor da qualidade a nível mundial.

2.2 Gestão da Qualidade

A competitividade imposta pelo mercado atual faz com que as empresas busquem constante aperfeiçoamento, de forma a encaixar-se aos requisitos do mesmo. Assim, estas procuram alcançar certificações e garantir a qualidade de seus produtos (CARPINETTI, 2016).

Assim,

com o crescimento da globalização, a gestão da qualidade tornou-se fundamental para a liderança e para o aperfeiçoamento contínuo de todas as organizações. Com a aplicação dos oito princípios de gestão da qualidade, as organizações produzirão benefícios para clientes, acionistas, fornecedores, comunidades, locais, ou seja, para a sociedade em geral (MELLO et al., 2009, p. 11).

Desta forma, a gestão da qualidade tem como pontos básicos o foco no cliente, o trabalho em equipe, de forma a permear toda a organização, a tomada de decisões baseadas em fatos e dados e a busca constante da solução de problemas e da diminuição de erros (CARVALHO; PALADINI, 2005).

Uma forma de definir o termo qualidade se refere à capacidade de um produto ou serviço sair conforme o projetado (PALADINI, 2012). Ou ainda, é o produto ou serviço que atende o solicitado pelo cliente de modo acessível e confiável, obedecendo o tempo de entrega determinado (FALCONI, 2014).

Em outras palavras, Falconi (2014) menciona que qualidade é quando o projeto é executado de forma perfeita, mantendo a confiabilidade e sem defeitos. Além disso, se refere à acessibilidade no atendimento e na busca pelo menor custo possível. Ademais, é fundamental que seja transmitida segurança ao cliente, satisfazendo os prazos e a quantidade estipulados. Assim, o mesmo demonstra de forma clara que a razão da empresa são os clientes, ou seja, à sua satisfação perante os produtos.

Conforme a norma ISO 9001 (2015), os princípios da gestão da qualidade são fatores decisivos para a melhoria do desempenho da organização, tais como o mencionado foco no cliente, liderança, engajamento de pessoas, abordagem de processo, tomada de decisões baseadas em evidência e gestão de relacionamento.

Desta forma, a qualidade dos produtos ou serviços prestados por uma empresa é de responsabilidade de todos os níveis gestacionais, ou seja, todos os membros da organização devem estar envolvidos. Isso porque é através da gestão da qualidade que são formulados os objetivos, a política da empresa, as responsabilidades, o controle da qualidade, a garantia e a melhoria contínua dos processos e, conseqüentemente, tudo o que se refere aos seus aspectos econômicos (LOBO, 2014).

Conforme Longo e Vergueiro (2003), a gestão da qualidade deve ser entendida como uma nova maneira de ver as relações entre as pessoas, onde o benefício comum é superior ao de uma das partes e essa característica implica oferecer produtos e serviços em conformidade com seis dimensões da qualidade: qualidade intrínseca, custo, atendimento, moral dos funcionários, segurança e ética.

Assim, os conceitos da qualidade enfatizam a importância de uma visão ampla e voltada a este contexto interno da gestão da qualidade e da qualidade do produto (GARVIN, 2002).

2.3 Monitoramento e Controle de Qualidade

Neste item, será abordada a importância e a função do monitoramento e controle de qualidade. Conforme descrito na Norma ABNT NBR 8800 (2008), a prestação do serviço por parte da empresa requer o estabelecimento de métodos de controle de qualidade, de forma que o trabalho obedeça às exigências da norma. Assim, os procedimentos de controle de qualidade do fabricante, o material e a qualidade do serviço prestado devem ser executados por profissionais qualificados.

O monitoramento do processo diz respeito à verificação perante à situação do processo de forma cuidadosa, a fim de descobrir algo a respeito do mesmo. Desta forma, os aspectos monitorados podem mudar com bastante frequência. Normalmente, os dados recolhidos não são armazenados durante longos períodos de tempo (KUNG et al., 2005).

Já o controle do processo garante que ativos operem continuamente de forma previsível dentro da faixa mais rentável, levando a uma maior produção de produtos ou serviços consistentes, com confiabilidade, produtividade e qualidade (MOHAPATRA, 2009).

2.4 Ferramentas da Qualidade

No contexto da qualidade de produtos e serviços, existem ferramentas que auxiliam no processo da busca de resolução de não conformidades em chão de fábrica. Assim,

as Ferramentas da Qualidade podem ser definidas como técnicas que identificam e melhoram a qualidade dos processos e conseqüentemente dos produtos e serviços. Elas são utilizadas com o objetivo de analisar, mensurar e propor soluções para problemas que podem interferir nos resultados da organização (SANTOS, 2017, p.15)

2.4.1 Diagrama de Ishikawa ou Diagrama de Causa e Efeito

Esta ferramenta foi criada por Kaoru Ishikawa. O diagrama tem a forma de uma espinha de peixe, configurado como um gráfico que tem por finalidade organizar o raciocínio e a discussão sobre as causas de um problema prioritário. Foi originalmente criado para ser usado nos círculos da qualidade, para estudar os problemas identificados como prioritários pela análise de Pareto (MAXIMIANO, 1995).

Nesta ferramenta, de acordo com Marshall (2003, p. 90), “as causas são agrupadas por categorias e semelhanças previamente estabelecidas, ou percebidas durante o processo de classificação”. Assim, a vantagem é que é possível atuar de modo direcionado e específico perante ao detalhamento das causas possíveis.

De acordo com Lobo (2014, p. 45), “o diagrama de causa e efeito foi desenvolvido para representar a relação entre o efeito e todas as possibilidades que podem contribuir para ele”. No que diz respeito à estrutura, à direita estão colocados os problemas ou efeitos e, à esquerda, as causas.

Sua principal utilização é a identificação entre as causas e os efeitos do processo, considerando e analisando as circunstâncias (BARROS, 2014).

2.4.2 Folha de verificação

As folhas de verificação são formulários utilizados para o registro de dados que serão analisados, de forma a facilitar a avaliação. Seu objetivo é organizar, simplificar e otimizar o registro das informações, por meio da coleta de dados (AGUIAR, 2002). O tipo de folha de verificação a ser usado depende do objetivo da coleta de dados, e geralmente é construída depois de definidos quais pontos terão seus dados estratificados.

2.4.3 Gráfico de Pareto

Este gráfico diz respeito a uma estrutura que, inicialmente, pertencia à área da Economia. Esta teoria foi, por analogia, introduzida na gestão da qualidade. O princípio da mesma considera que alguns defeitos respondem pelo maior potencial de perda, alguns fornecedores respondem pela maior parte dos processos, alguns serviços respondem pela maior parte da demanda, e assim por diante. (PALADINI, 2004)

O gráfico se trata “de um gráfico de barras, construído a partir de um processo de coleta de dados (em geral, uma folha de verificação), e pode ser utilizado quando se deseja priorizar problemas ou causas relativas a um determinado assunto” (MARSHALL, 2003, p. 95).

Silva (2006, p. 24), cita que o gráfico é “mais eficiente para encontrar problemas e estimar a magnitude dos possíveis benefícios, porém uma grande dificuldade é encontrar a relação satisfatória entre a causa e efeitos dos possíveis problemas a acontecer”.

O princípio de Pareto é uma ferramenta que permite selecionar prioridades quando se enfrenta um número considerável de não conformidade. Assim, o princípio estabelece que os itens significativos de um grupo normalmente representam uma pequena proporção do total de itens desse mesmo grupo. (MAXIMIANO, 1995)

2.4.4 Brainstorming

Segundo Marshall (2003) *Brainstorming* é um processo que deve ser realizado enquanto grupo, onde os componentes emitem ideias de forma livre, sem críticas, no menor espaço de tempo possível. Assim, depois de identificar o problema, buscam-se alternativas para a sua solução.

Ainda segundo o autor, esta ferramenta tem como propósito obter o máximo de ideias voltadas à resolução do problema. Porém, é necessário que o organizador tenha uma capacidade de síntese das sugestões para aproveitar o que é realmente útil e, além disso, que este delimite o tempo de duração de aplicação da mesma.

2.4.5 Ciclo PDCA

Esta ferramenta também é conhecida como ciclo de melhoria contínua e possui como objetivo identificar e organizar os processos e as atividades desenvolvidas nos mesmos, com a finalidade de solucionar problemas de forma eficaz e garantir o desenvolvimento planejado das atividades (LOBO, 2014).

O ciclo PDCA (Planejar, Executar, Controlar e Atuar) se baseia na busca da melhoria contínua, auxiliando a viabilização das diretrizes planejadas estrategicamente na empresa. Isso requer, contudo, a colaboração de todos os colaboradores. O mesmo não tem interrupções, o que não impede que um novo ciclo seja iniciado (FALCONI, 2014).

2.4.6 Diagrama de dispersão

Este diagrama é utilizado, estatisticamente, quando há a necessidade de analisar e averiguar a correlação existente entre duas variáveis, e em que intensidade a mudança de um dado impacta o outro (DIONISIO, 2018). Além disso, esta ferramenta pode ser utilizada para realizar previsões e para a análise entre duas causas, dois efeitos ou causa e efeito de um processo. Para isso, é preciso que seja feita a coleta e o registro dos dados, além da construção e análise do cálculo, para possibilitar a construção do gráfico (NEGREIROS; OLIVEIRA, 2012).

2.4.7 Carta de Controle por Variáveis (CEP)

A carta de controle é uma ferramenta simples, desenvolvida para separar dois tipos de causas: as comuns e as especiais. Desde a década de 20, esta tem sido utilizada com sucesso em diferentes situações (PITHON, 2014).

Conforme Vergueiro (2002), uma carta de controle é composta por: um gráfico cartesiano, onde o eixo horizontal representa o tempo e, o vertical, o valor da característica; um conjunto de valores, representados por pontos e unidos por um segmento de reta; três linhas horizontais, que representam o limite inferior de controle, o limite controle e a linha média, além de três fases, sendo estas a coleta de dados, controle e análise de melhorias.

Lobo (2014), afirma que as cartas de controle determinam a média e amplitude das amostras. Estas demonstram a estabilidade, descrita por um número igual de pontos acima ou abaixo da média e entre os limites de controle, e demonstram as mudanças que são reveladas no gráfico, duas sendo a sequência e a tendência.

2.4.8 Histograma

O Histograma é um gráfico de barras verticais, formado a partir da distribuição de frequências de um determinado evento. Por meio dele é possível avaliar as variações de um evento, baseando-se em sua intensidade. Sua montagem requer a escolha de um processo, de um indicador de desempenho que servirá de base, de um período estipulado para análise ou da quantidade de dados que serão utilizados (RODRIGUES, 2010).

De acordo com Lobo (2014, p. 51), o mesmo “consiste em um gráfico de barras que resume visualmente a variação de um conjunto de dados. A natureza gráfica de um histograma permite a visualização imediata da variação de um processo”.

2.4.9 Fluxograma

O fluxograma inclui-se nas ferramentas da qualidade, sendo

uma técnica que descreve através de símbolos específicos, cada etapa de um processo. Apresenta-se de maneira resumida, incluindo os tempos de espera e os registros utilizados e gerados durante a execução do processo. Há etapas que seguem em sequência, outras que podem ocorrer paralelamente (AZEVEDO, 2016, p.4)

Segundo Lobo (2014), este gráfico é o que melhor representa o processo de uma empresa voltado para trabalhos de análise administrativa, uma vez que este considera o fluxo ou a sequência de qualquer trabalho, produto ou documento.

As vantagens da utilização desta ferramenta, de acordo com Mello (2008), são: a verificação de relação entre os componentes de um sistema, sendo ele mecanizado ou não, o que viabiliza a análise de sua eficácia; a facilidade de localizar as deficiências, uma vez que os passos podem ser rapidamente visualizados, além do transporte, das operações e dos formulários e o entendimento de qualquer mudança proposta nos sistemas aplicados em chão de fábrica.

2.4.10 5W2H

Conforme Erbault (2003), esta é uma das ferramentas mais utilizadas para o planejamento de ações corretivas de processos com problemas. A mesma auxilia na viabilização da execução das ações planejadas, o que facilita sua implementação. Cada ação deve ser enquadrada conforme a especificação desta ferramenta.

Para isso, de acordo com Meira (2003), devem ser consideradas questões que abordam o que deve ser feito, quem, onde, quando, por quê, como e qual o custo da ação executada.

Conforme Silva (2011), o objetivo desta ferramenta é eliminar os riscos mais graves nas condições e no ambiente do trabalho, verificando situações fundamentadas em encontrar, reconhecer e resolver.

3 MÉTODO DO TRABALHO

Este capítulo é dedicado à apresentação do método do trabalho. O mesmo contém, por passos, como foi desenvolvida a estruturação de coleta de dados, elaboração, análise, interpretação e representação dos dados levantados e obtidos.

3.1 Descrição do objeto de estudo

A pesquisa foi desenvolvida em uma empresa de embalagens plásticas, localizada em Serafina Corrêa, no norte estado do Rio Grande do Sul. A empresa foi criada pensando-se no desenvolvimento de um grupo de abate de frango na região, com o objetivo de produzir embalagens plásticas para o segmento de aves.

Em 1987, acompanhando o desenvolvimento e as necessidades do mercado, a empresa adquiriu teares e ingressou no segmento de sacarias. Em 1998, em busca da padronização e garantia da qualidade, a empresa realinou sua gestão e certificou-se na ISO 9001/2000. A partir daí, envolveu-se em projetos sociais, implementou novos parques fabris e reestruturou-se.

Atualmente, a empresa conta com 3 unidades de produção. Pela necessidade cada vez maior de embalagens plásticas, a mesma encontra-se em pleno desenvolvimento, buscando acompanhar as exigências e atualizações do mercado, investindo na qualidade de seus produtos. O objetivo principal é proporcionar aos clientes as melhores soluções no ramo, fortalecendo sua atuação.

Conforme mencionado, a empresa atua no ramo de embalagens plásticas, fornecendo seu produto para uma grande variedade de empresas dos âmbitos alimentícios, higiênicos, fertilizantes e de nutrição animal.

A empresa se encarrega, também, em atender todas as necessidades dos clientes, preocupando-se, desde a aquisição da matéria prima o até a entrega final do produto. Um diferencial da mesma é oferecer aos clientes, antes da aprovação da compra, um teste piloto, de forma a verificar a qualidade e o atendimento dos requisitos do comprador. Além disso, os respeita e, sobretudo, valoriza, assim como o faz com seus colaboradores.

3.2 Procedimento metodológico

Este trabalho de pesquisa caracteriza-se, metodologicamente, com qualitativo. Minayo (1994) cita que esta relação entre o qualitativo e o quantitativo é complementar, uma vez que o quantitativo ocupa-se com as ordens de grandeza e suas relações, enquanto o qualitativo auxilia na interpretação daquilo que não é qualificável.

Teoricamente, o procedimento utilizado foi o estudo de caso, referente às não conformidades nos setores onde há maior incidência de problemas. De acordo com Andrade et al. (2017, p. 2), “o estudo de caso é um método de pesquisa estruturado, que pode ser aplicado em distintas situações para contribuir com o conhecimento dos fenômenos individuais ou grupais”. É afirmado que “a escolha por este método se torna apropriada quando o pesquisador busca responder questões que expliquem circunstâncias atuais de algum fenômeno social, na formulação de como ou por que tal fenômeno social funciona”.

Como proposta de trabalho, foi realizado um estudo baseado nos índices de não conformidades em chão de fábrica. Para isso, foram aplicadas as ferramentas da qualidade, de forma a resolver os problemas mais frequentes. O estudo buscou, para além da redução de não conformidades, garantir a qualidade do produto.

Na Figura 1, apresentam-se as etapas do procedimento metodológico.

Figura 1: Fluxograma do procedimento metodológico



Fonte: o autor.

A revisão bibliográfica, de acordo com Freitas (2006, p. 76), é “peça fundamental para o encaminhamento adequado de um problema de pesquisa”. Ainda de acordo com a mesma,

a má qualidade da revisão de literatura compromete todo o estudo uma vez que esta não se constitui em uma seção isolada, mas ao contrário, tem por objetivo iluminar o caminho a ser trilhado pelo pesquisador, desde a definição do problema até a interpretação dos resultados. (FREITAS, 2006, p. 76)

No que diz respeito à análise das não conformidades e da implementação das ferramentas da qualidade, pode-se afirmar que uma decorre da outra, ou seja, as ferramentas da qualidade servirão para a busca da solução das não conformidades verificadas. Para isso, serão utilizadas as ferramentas da qualidade folha de verificação, diagrama de Pareto, fluxograma, 5W2H e diagrama de Ishikawa. A tabulação e análise dos dados será feita através do *software* Excel. Goulart e Bernegozzi (2010) citam que as ferramentas da qualidade podem caracterizar-se como meios extremamente efetivos, uma vez que auxiliam as organizações no processo de coleta de dados, na identificação de causas e na resolução de não conformidades de diversos tipos. Para eles, essas ferramentas podem ser aplicadas nos processos decisórios, devido a sua precisão, isto porque atuam na interpretação e na investigação dos problemas de forma mais assertiva.

Já no que tange ao monitoramento das informações, Elias e Souza (2006, p. 219), “é necessário, inicialmente, realizar a gestão da informação, por meio do monitoramento sistemático da situação de fomento que auxilie o processo de definição de prioridades”. No caso da presente pesquisa, será feito o monitoramento das não conformidades, de forma a identificar as mais recorrentes e buscar solucioná-las. Tal monitoramento será feito mensalmente, de forma a observar o comportamento do mesmo.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo são analisados e apresentados os resultados obtidos através da implementação das ferramentas da qualidade, bem como o detalhamento do processo de produção e pesquisa. O levantamento das não conformidades considera os setores nos quais as mesmas ocorrem com mais frequência, de forma a identificar os problemas mais recorrentes.

4.1 Processo de produção

A empresa na qual a pesquisa foi realizada produz embalagens plásticas para os mais diversos setores. Seu processo de produção inicia considerando-se a solicitação do cliente, de forma a atender suas necessidades e particularidades. A matéria-prima encontra-se em estoque, sendo adquirida em grande quantidade, para o caso de pedidos com urgência. A mesma chama-se polietileno, sendo este um composto produzido a partir do etanol de cana-de-açúcar, de origem 100% renovável e usado para diferentes tipos de produtos finais.

Após a solicitação do pedido, é gerada uma ordem de produção, para ser utilizada na etapa inicial, mais precisamente onde ocorre a mistura do material, segundo a solicitação. Posteriormente, a fila de produção do setor da extrusão seleciona a mistura desejada, conforme a ordem presente. Ocorre, então, um processo de fusão que transforma a matéria-prima, polietileno, em uma película lisa, através de um jato de ar, gerando um balão e produzindo o plástico. Após esta etapa, se o material for liso, o mesmo irá diretamente da extrusão para os setores de refile ou corte e solda, se precisarem ser refilados ou cortados. No refile é realizado o dimensionamento do material, conforme a solicitação do cliente, considerando a puxada da impressão, o peso, a largura e a espessura e gerando bobinas de material. No setor de corte e solda é realizado o corte e a solda do material, ainda atendendo o requisitos referente à altura, espessura, largura e tipo de solda, produzindo embalagens parcialmente prontas para receber o produto que abrigará.

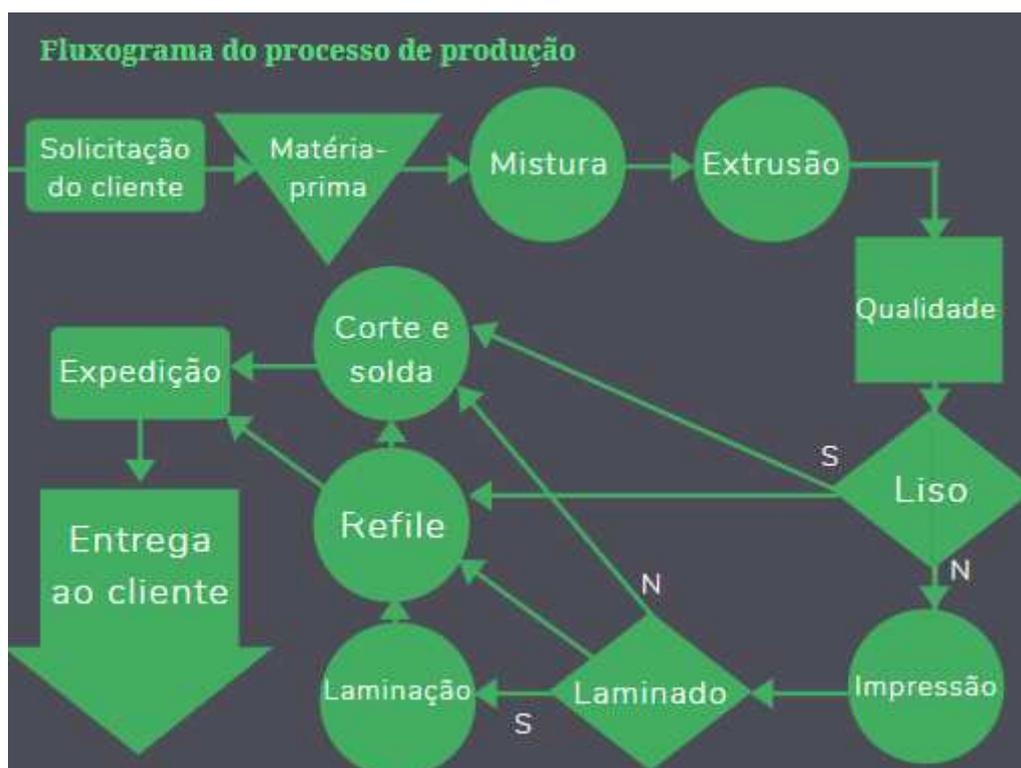
Caso contrário, o material irá diretamente para a expedição, com destino ao cliente. Se o material liso requer impressão, o mesmo irá passar pelo setor de impressão, onde será realizada a arte desejada pelo cliente, bem como a cor definida pelo mesmo, no setor de tintas.

Se o material não for laminado, irá para o refile e corte e solda. Posteriormente, passará pela expedição, com destino ao cliente. Este setor recebe os materiais de todos os setores, realiza a conferência dos dimensionamentos e gera a nota fiscal. Já se o material for laminado, irá para a laminação, onde é colocado adesivo e catalizador, realizando a junção de dois filmes.

A empresa muitas vezes adquire matéria-prima de terceiros, para atender alguns clientes específicos, uma vez que não possui capacidade para processá-los. Estes materiais incluem desde polipropileno (PP), polietileno tereftalato (PET) até película de polipropileno biorientada (BOPP).

Na Figura 2 pode ser visualizado um fluxograma que contém o processo de produção. Esta é uma das ferramentas da qualidade.

Figura 2: fluxograma do processo de produção



Fonte: o autor.

4.2 Análise dos resultados

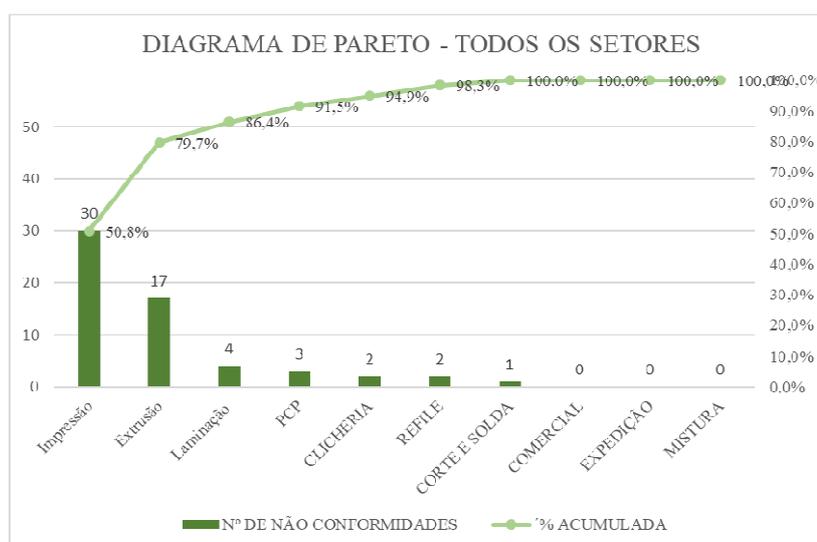
Os resultados foram obtidos na própria empresa, através de duas ferramentas da qualidade: a folha de verificação e o diagrama de Pareto. O objetivo desta ação foi realizar o levantamento de dados em todos os setores e, através disso, identificar os setores com maior ocorrência de não conformidades. Nas Figuras 3 e 4 pode-se visualizar a folha de verificação realizada em todos os setores, seguida do diagrama de Pareto que a representa.

Figura 3: folha de verificação das não conformidades nos setores

FOLHA DE VERIFICAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES NOS SETORES - JUNHO DE 2020		
Produto: embalagens plásticas	Total inspecionado: 10 setores	
Estágio de fabricação: intermediário	Data: Junho de 2020	
Setores: impressão, extrusão, laminação, PCP, clicheria, refile, corte e solda, comercial, expedição e mistura		
NÚMERO DE NÃO CONFORMIDADES NOS SETORES - JUNHO 2020		
SETORES	Nº DE NÃO CONFORMIDADES	TOTAL
IMPRESSÃO		30
EXTRUSÃO		17
LAMINAÇÃO		4
PCP		3
CLICHERIA		2
REFILE		2
CORTE E SOLDA		1
COMERCIAL	-	0
EXPEDIÇÃO	-	0
MISTURA	-	0
TOTAL	59	59

Fonte: o autor.

Figura 4: diagrama de Pareto das não conformidades nos setores



Fonte: o autor.

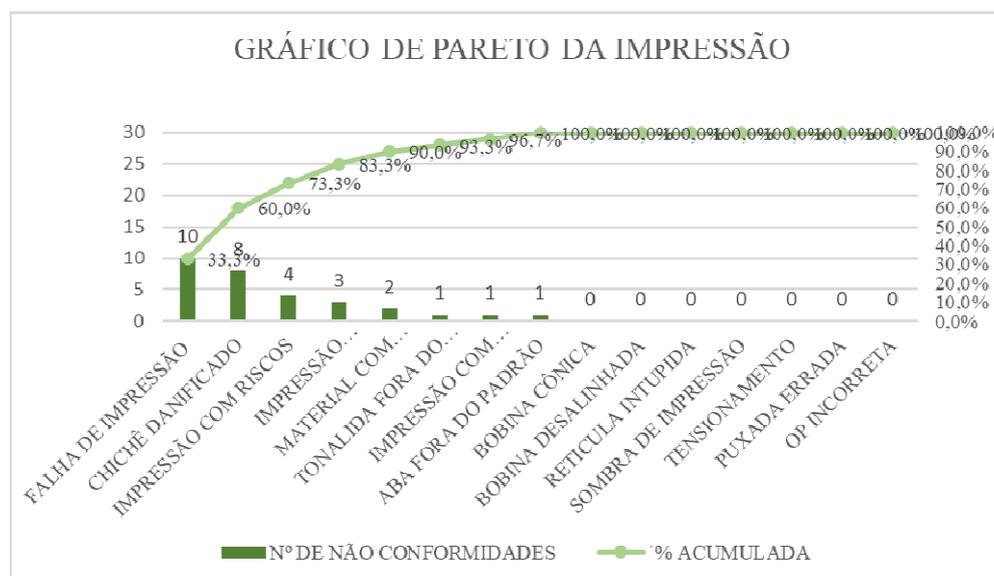
Nesta etapa, foram analisados 10 setores da empresa. Através da análise destas ferramentas de forma conjunta, foi possível verificar os resultados e concluir que o maior número de não conformidades encontra-se nos setores de impressão e extrusão. Para cada um destes setores, foram utilizadas as mesmas ferramentas aplicadas anteriormente, de forma a identificar quais as não conformidades mais recorrentes em cada um deles. Nas Figuras 5 e 6 abaixo encontram-se a folha de verificação e o gráfico de Pareto do setor de impressão.

Figura 5: folha de verificação das não conformidades no setor de impressão

FOLHA DE VERIFICAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES NO SETOR DE IMPRESSÃO - JUNHO DE 2020		
Produto: embalagens plásticas	Total inspecionado: 10 setores	
Estágio de fabricação: intermediário	Data: Junho de 2020	
Tipo de defeito: falhas, clichê danificado riscos, descentralização, manchas, conicidade, tensionamento, sombra e reticula entupida, desalinhamento		
NÃO CONFORMIDADES - JUNHO DE 2020		
SETOR DE IMPRESSÃO	Nº DE NÃO CONFORMIDADES	TOTAL
FALHA DE IMPRESSÃO		10
CHICHÊ DANIFICADO		8
IMPRESSÃO COM RISCOS		4
IMPRESSÃO DESCENTRALIZADA		3
MATERIAL COM BORRÃO(MANCHAS DE TINTAS)		2
TONALIDA FORA DO PADRÃO		1
IMPRESSÃO COM TRATAMENTO VIRADO		1
ABA FORA DO PADRÃO		1
BOBINA CÔNICA	-	0
BOBINA DESALINHADA	-	0
RETICULA INTUPIDA	-	0
SOMBRA DE IMPRESSÃO	-	0
TENSIONAMENTO	-	0
PUXADA ERRADA	-	0
OP INCORRETA	-	0
TOTAL	30	30

Fonte: o autor.

Figura 6: diagrama de Pareto das não conformidades no setor de impressão



Fonte: o autor.

Através da análise do diagrama de Pareto, observou-se as três não conformidades que ocorrem com mais frequência no setor de impressão: a falha de impressão e o clichê danificado, que consistem nos problemas persistentes. A impressão com riscos ocorre, normalmente, pela falta de limpeza.

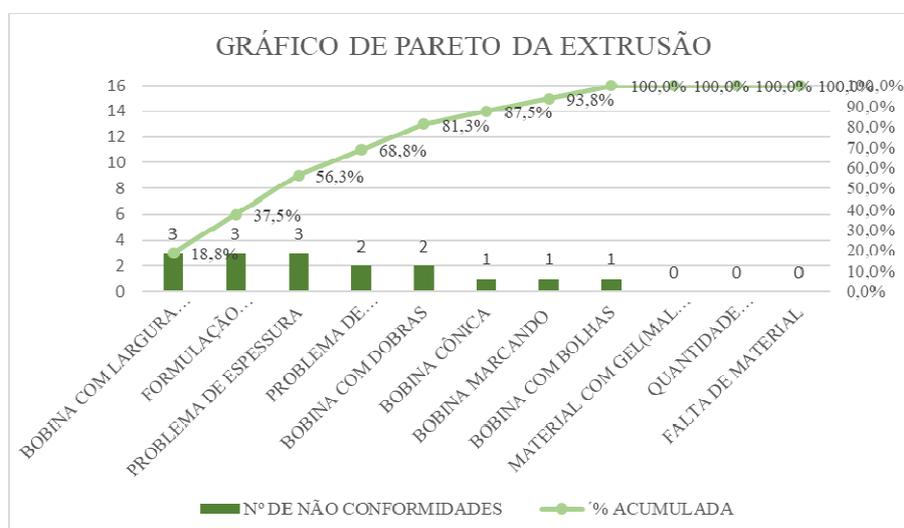
Nas Figuras 7 e 8 encontram-se a folha de verificação e o gráfico de Pareto do setor de extrusão.

Figura 7: folha de verificação das não conformidades no setor de extrusão

FOLHA DE VERIFICAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES NO SETOR DE EXTRUSÃO - JUNHO DE 2020		
Produto: embalagens plásticas	Total inspecionado: 10 setores	
Estágio de fabricação: intermediário	Data: Junho de 2020	
Tipo de defeito: largura, formulação, espessura, tratamento, dobras, bolhas, gel, falta de material		
NÃO CONFORMIDADES - JUNHO 2020		
SETOR DE EXTRUSÃO	Nº DE NÃO CONFORMIDADES	TOTAL
BOBINA COM LARGURA MAIOR/MENOR		3
FORMULAÇÃO CONTAMINADA		3
PROBLEMA DE ESPESSURA		3
PROBLEMA DE TRATAMENTO		2
BOBINA COM DOBRAS		2
BOBINA CÔNICA		1
BOBINA MARCANDO		1
BOBINA COM BOLHAS		1
MATERIAL COM GEL (MAL DERRETIDO)	-	0
QUANTIDADE DIVERGENTE DO PEDIDO	-	0
FALTA DE MATERIAL	-	0
TOTAL	16	16

Fonte: o autor.

Figura 8: diagrama de Pareto das não conformidades no setor de extrusão



Fonte: o autor.

Através da análise do diagrama de Pareto, observou-se as três não conformidades que ocorrem com mais frequência no setor de extrusão: a bobina com largura incorreta, formulação contaminada e problemas de espessura. Estas três não conformidades correspondem a 56% dos problemas. O primeiro e último problemas consistem em uma falha no ajuste das máquinas. A formulação contaminada ocorre devido a erros operacionais.

4.3 Proposta de melhoria para diminuição das não conformidades

Por meio da aplicação das ferramentas da qualidade Diagrama de Pareto, folha de verificação e fluxograma foi possível identificar as não conformidades mais recorrentes, especialmente nos setores de impressão e extrusão, que são: falha de impressão, clichê danificado, impressão com riscos, bobina com largura incorreta, formulação contaminada e problemas de espessura. Assim, foi feita a apresentação destes resultados e uma análise dos mesmos junto à direção da empresa e do setor da qualidade. Foi optado, então, que fosse dada a devida atenção aos problemas, de forma a minimizar sua ocorrência.

Com o intuito de identificar a causa principal dos problemas supracitados, buscou-se a aplicação de outras ferramentas da qualidade que pudessem auxiliar neste processo. Assim, verificou-se que as ferramentas da qualidade 5W2H e diagrama de Ishikawa contribuiriam para o reconhecimento da raiz dos problemas.

A ferramenta 5W2H de acordo com Melo et al. (2016) consiste no plano de ação que objetiva a realização de um *checklist* para tornar preciso o resultado pretendido, através da realização de perguntas que permitem, por meio das respostas, a obtenção de um planejamento para a tomada de decisão no que diz respeito às ações que devem ser realizadas.

Já o diagrama de Ishikawa, segundo Paladini (2012), objetiva a análise das operações dos processos produtivos, evidenciando causas que conduzem a determinados defeitos.

Dessa forma, realizou-se a aplicação destas ferramentas, iniciando pelo plano de ação, o 5W2H.

4.3.1 A aplicação da ferramenta da qualidade Diagrama de Ishikawa

Através das informações coletadas em chão de fábrica, por meio do *brainstorming*, foi possível apurar os dados para a aplicação do Diagrama de Ishikawa. O *brainstorming* é uma ferramenta associada à criatividade e utilizada, geralmente, na fase de planejamento de um projeto, na busca de soluções para um determinado problema (OSBORN, 1987, p.73).

No setor de extrusão, a aplicação do Diagrama de Ishikawa foi realizada em duas partes. A primeira compreende duas não conformidades que envolvem a mesma máquina: bobina com largura incorreta e problemas de espessura. Na Figura 9 encontra-se o diagrama de Ishikawa referente ao setor de extrusão, das não conformidades bobina com largura incorreta e problemas de espessura.

Figura 9: diagrama de Ishikawa referente ao setor de extrusão



Fonte: o autor.

Por meio desta ferramenta é possível observar, detalhadamente, o processo e como se dá a ocorrência dos problemas. Logo, conclui-se que os equipamentos de baixa qualidade e com muita variação são determinantes e agravantes no que diz respeito à persistência dos problemas. A manutenção da máquina, a troca de equipamentos e a atenção do operador são alternativas simples e viáveis para a resolução das não conformidades. O acompanhamento de um supervisor, ao esclarecer as informações sobre o maquinário ao operador, também auxiliou na solução do problema.

No que diz respeito à não conformidade material contaminado, também no setor de extrusão, o Diagrama de Ishikawa foi elaborado, conforme a Figura 10.

Figura 10: Diagrama de Ishikawa referente ao setor de extrusão

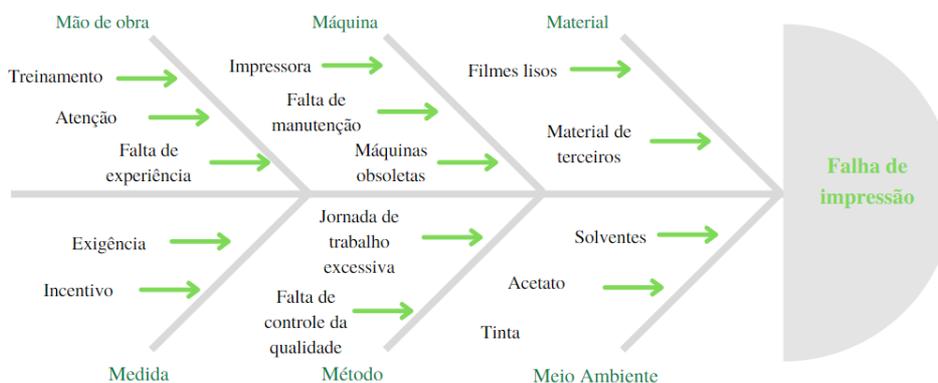


Fonte: o autor.

Esta não conformidade ocorre em decorrência, principalmente, da falta de treinamento das pessoas envolvidas no setor. A falta de espaço, muitas vezes, faz com que uma mistura ocorra de forma simultânea às outras. As sobras de materiais, que são reutilizadas de várias maneiras, também contribuem para agravar o problema. Para que o mesmo seja reduzido, é preciso que os responsáveis pela tarefa sejam melhor preparados para realizar a mistura de forma corretamente, priorizando a matéria-prima de melhor qualidade, ou seja, nova. Além disso, a organização do setor como um todo seria um importante fator para amenizar a situação.

No que tange o setor de impressão, a aplicação da mesma ferramenta da qualidade também ocorreu, inicialmente abordando a falha de impressão, conforme a Figura 11.

Figura 11: Diagrama de Ishikawa referente ao setor de impressão

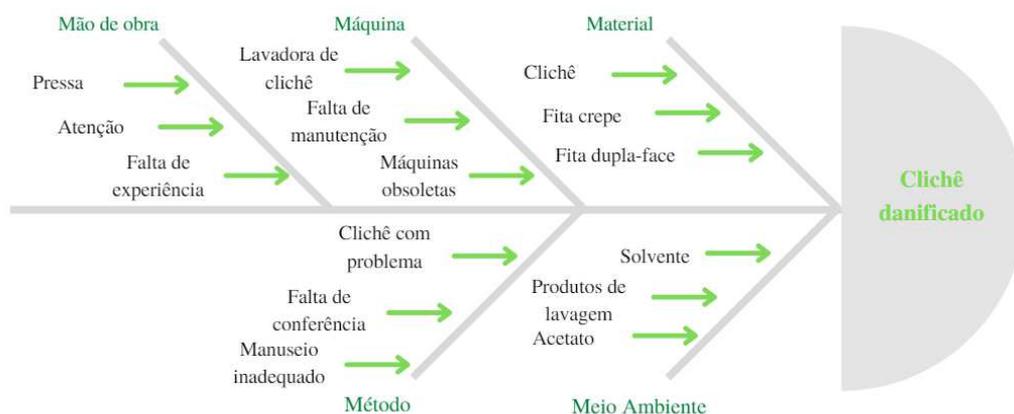


Fonte: o autor.

A cobrança dos operadores neste setor influencia o problema de forma significativa, uma vez que estes focam de forma primordial na produtividade e acabam deixando de lado o quesito qualidade. Ademais, as impressoras, em sua maioria, são de última geração. As demais impressoras, contudo, são um tanto obsoletas. Estas últimas são as máquinas que geram mais problemas, dado que estas não possuem um vídeo scan. Esta ferramenta é de suma importância pois é possível que se tenha uma visão instantânea da impressão que está sendo realizada. Para que esta não conformidade seja reduzida, os operadores deveriam permanecer na máquina, e não ocupando outras funções. Ou seja, a cada ocorrência do problema o ideal é que o operador interrompa a produção, para que este mesmo erro não seja cometido até finalizar o pedido. Outra alternativa é buscar, através do setor da qualidade, conscientizar os operadores de que a qualidade é significativa em detrimento da quantidade produzida.

O clichê danificado é outro problema persistente no setor de impressão. Na Figura 12 pode-se observar o Diagrama de Ishikawa referente a esta não conformidade.

Figura 12: Diagrama de Ishikawa referente ao setor de impressão

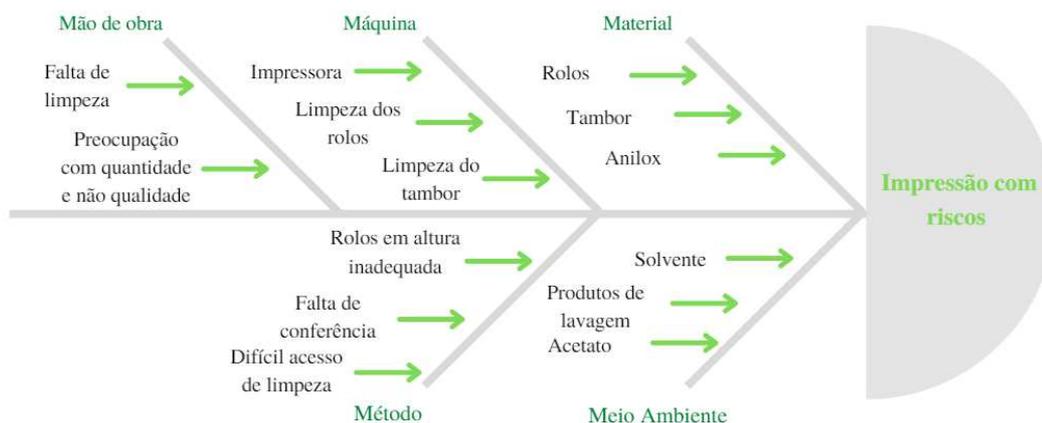


Fonte: o autor.

Este fator ocorre mensalmente na empresa. Observou-se que, muitas vezes, os funcionários que não ocupam a função de manutenção do clichê acabam tendo que realizar o descolamento dos mesmos, por não estarem dentro dos parâmetros especificados pelo cliente. Para a diminuição desta ocorrência, o clichê em máquina deve ser destinado à pessoa responsável, para que esta faça o descolamento do mesmo de forma correta.

Por último, outra não conformidade persistente no setor de impressão é a impressão com riscos. O Diagrama de Ishikawa referente a esta não conformidade encontra-se abaixo, na Figura 13.

Figura 13: Diagrama de Ishikawa referente ao setor de impressão



Fonte: o autor.

Este problema ocorre em virtude da falta de tempo para realizar a limpeza da máquina, uma vez que a empresa possui alta demanda de pedidos. Nota-se, neste diagrama, que há locais de difícil acesso, o que dificulta a limpeza. No entanto, a mesma poderia ser realizada se o tempo destinado à tarefa fosse adequado. Uma possível solução para este problema é a realização de um *checklist* semanal, envolvendo os três turnos do setor, de forma a propor que façam a limpeza geral da máquina.

4.3.2 A aplicação da ferramenta da qualidade 5W2H

Primeiramente, conforme o processo de produção, onde o processo de fabricação ocorre no setor de extrusão e, posteriormente, no setor de impressão, seguiu-se esta mesma ordem para a obtenção do plano de ação, por meio da ferramenta 5W2H, conforme a Figura 14.

Figura 14: plano de ação

PLANO DE AÇÃO – 5W2H						
O que?	Quem?	Quando?	Onde?	Por que?	Como?	Quanto?
O problema a ser resolvido	A pessoa responsável pela máquina	Período de tempo proposto pelo setor	Ambiente de trabalho	Motivos que levaram a executar tal ação para resolução do problema	Através de métodos estabelecidos pelo aplicador	Custos relacionados a resolução do problema

Fonte: o autor.

Esta ferramenta, por sua vez, foi aplicada nos três problemas mais recorrentes no setor de extrusão: bobina com largura incorreta, formulação contaminada e problemas de espessura. Na Figura 15, é possível observar o plano de ação no setor de extrusão.

Figura 15: plano de ação no setor de extrusão

PLANO DE AÇÃO – 5W2H – SETOR DE EXTRUSÃO						
O que?	Quem?	Quando?	Onde?	Por que?	Como?	Quanto?
Bobina com largura incorreta	O operador da máquina	30 de agosto	Setor de extrusão	Para que não ocorram perdas no processo	Acompanhando o operador a cada jogo de bobinas, com medição	Custo zero
Formulação contaminada	O misturador de formulação	30 de agosto	Na mistura de matéria-prima	Para que não tenha material em estoque com problema	Tomando cuidado ao separar a matéria-prima	Custo zero
Problemas de espessura	O operador da máquina	30 de agosto	Setor de extrusão	Para que não haja insatisfação por parte do cliente	Acompanhando o processo com equipamento de medição	Custo zero

Fonte: o autor.

O mesmo foi feito para o setor de impressão, onde os três problemas mais frequentes são: falha de impressão, clichê danificado e impressão com riscos, conforme Figura 16.

Figura 16: plano de ação para o setor de impressão

PLANO DE AÇÃO – 5W2H – SETOR DE IMPRESSÃO						
O que?	Quem?	Quando?	Onde?	Por que?	Como?	Quanto?
Falha de impressão	O operador da máquina	02 de setembro	Setor de Impressão	Para que não ocorram retrabalhos	Prestando mais atenção na câmera video scan	Custo zero
Clichê danificado	O operador da máquina	02 de setembro	Setor de Impressão	Para que não hajam custos	Manuseando o clichê de forma correta a cada recolagem	Custo zero
Impressão com riscos	O operador da máquina	02 de setembro	Setor de Impressão	Para que não acarrete em problemas nos demais processos	Limpeza diária dos rolos e da máquina	Custo zero

Fonte: o autor.

O plano de ação, ou 5W2H, é uma ferramenta utilizada como medida corretiva para as causas relacionadas com problema identificado. O mesmo foi primordial para a coleta e reflexão acerca dos dados, uma vez que foi necessário buscar detalhadamente a forma como o processo ocorre. Ou seja, por meio do plano de ação foi possível levantar questões básicas sobre os setores e o processo de produção, entendendo os principais motivos, as pessoas e organizações envolvidas no processo, além dos custos relacionados, dentre outros fatores relevantes relacionados à produção.

4.3.3 Estimativa de resultados com a aplicação das ferramentas da qualidade

No setor de impressão, com o cuidado e aplicação frequente das ferramentas da qualidade, foi possível reduzir de 30 para 8 o número de não conformidades, totalizando 73%. De igual forma, no setor de extrusão, as não conformidades foram reduzidas de 16 para 8, totalizando 50%.

Assim, foi possível verificar que, por meio da aplicação das ferramentas da qualidade, que foram empregadas nos dois setores com maior número de não conformidades e nos três problemas mais frequentes em cada um dos setores, o número de não conformidades reduz em média 61,5% a partir do mês da aplicação das ferramentas. Isso porque as falhas ocorriam de forma frequente no decorrer dos meses e não recebiam a

devida atenção, onde as ações corretivas tomadas até então não avaliavam a solução da causa raiz do problema.

Evidencia-se que, caso a aplicação das ferramentas da qualidade venha a ser aplicada em todos os setores de forma frequente, é provável que a ocorrência de problemas na empresa seja minimizada.

Ademais, além de reduzir significativamente o número de não conformidades, as ferramentas da qualidade e sua devida aplicação contribuem para a melhoria dos índices internos e, conseqüentemente, na redução de custos. Isso porque a não resolução dos problemas implica em sua permanência, gerando cada vez mais custos de retrabalho à empresa, incorrendo também no desperdício de matéria-prima e tempo de produção.

5 CONCLUSÃO

5.1 Conclusões do trabalho

Com base no referencial teórico analisado, bem como na coleta e análise dos dados obtidos em chão de fábrica, pode-se concluir que a empresa necessitava de melhorias e um cuidado maior destinado ao setor da qualidade.

Assim, as não conformidades recorrentes foram analisadas, buscando-se a sua resolução. Para isso, as ferramentas da qualidade serviram de base, uma vez que foram utilizadas desde a verificação inicial dos problemas até sua solução.

Através da análise inicial realizada, foram averiguados os setores de produção com maior número de não conformidades: impressão e extrusão. Tais setores são determinantes no que tange a qualidade do produto final. Ademais, é significativo número de adversidades que ocorriam de forma assídua e, por serem desconsiderados, acabavam persistindo ao decorrer dos meses.

Por meio da implementação das ferramentas da qualidade foi possível reduzir as não conformidades não somente nos setores mais afetados, mas sim de forma generalizada. Esta atitude, além de contribuir para a qualidade do produto, auxilia na melhoria dos índices internos e na possível redução de custos.

Acredita-se que todas as empresas deveriam realizar a aplicação das ferramentas da qualidade, tomando como ponto de partida a causa raiz dos problemas.

Por fim, pode-se concluir que os objetivos foram alcançados. É indispensável para todas as empresas a busca de melhoria contínua e o investimento na qualidade dos produtos.

5.2 Recomendações para trabalhos futuros

1. Estender a aplicação das ferramentas da qualidade para todos os setores da empresa;
2. Aplicar uma formação para os funcionários envolvidos em cada setor, repassando informações acerca das ferramentas;
3. Criar um índice interno de não conformidades para que os funcionários tenham acesso às mesmas.

6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8800:2008, Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios, 2008.

AGUIAR, Silvio. Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

ANDRADE, Selma Regina de; RUOFF, Andriela Backes; PICCOLI, Talita; SCHMITT, Márcia Danieli; FERREIRA, Alexandra; XAVIER, Ana Cristina Ammon. O estudo de caso como método de pesquisa em enfermagem: uma revisão integrativa. *Texto & Contexto - Enfermagem*, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 1-12, 17 nov. 2017. FapUNIFESP (SciELO).

AZEVEDO, I. C. Fluxograma como ferramenta de mapeamento de processo no controle de qualidade de uma indústria de confecção. XII Congresso Nacional De Excelência Em Gestão, 2016.

BARÇANTE, L. C. Qualidade Total: uma visão brasileira, o impacto estratégico na universidade e na empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

BARROS, E. Ferramentas da qualidade. Fernanda Bonafini; organizadoras São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

Atualização da ABNT NBR ISO 9001:2008 para a ABNT NBR ISO 9001:2015 – São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/publicacoes2/category/145-abnt-nbr-iso-9001?download=397:atualizacao-da-abnt-nbr-iso-9001-2008-para-a-abnt-nbr-iso-9001-2015>>. Acesso em: 30 de agosto de 2020.

CALARGE, F. A.; LIMA, P. C. Da abordagem do TQM (Total Quality Management) Ao GQM (Global Quality Management): a inserção e utilização da metodologia do projeto axiomático no desenvolvimento de modelos de gestão sistêmica da qualidade. *Gestão & Produção*, v. 8, n. 2, p. 196-213, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont>>. Acesso em: 29 de agosto de 2020.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. Gestão da qualidade ISO 9001:2015: requisitos e integração com a ISO 14001:2015. Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti; Mateus Cecílio Gerolamo. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

CARVALHO, Marly M.; PALADINI, Edson P. Gestão da Qualidade: Teoria da Qualidade. Rio de Janeiro, 2005.

DIONISIO, Cynthia Snyder. A Project Manager's Book of Tools and Techniques. New Jersey: John Wiley & Sons, 2018.

ELIAS, F. S.; SOUZA, L. Indicadores para monitoramento de pesquisa em saúde no Brasil. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 35, n. 3, p. 218-226, set./dez. 2006.

ERBAULT, M, et al. Promoting quality improvement in French healthcare organizations: design and impact of a compendium of models and tools Qual Saf Health Care 2003; 12:372–376.

FREITAS, A. H. Reflexões sobre a pesquisa acadêmica: revisão bibliográfica, vivência e conhecimento. Palíndromo, v8, nº 15, p.74-82 jan/jun 2016.

GARVIN, David A., Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva, Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

GONÇALVES, P. F.; NEPOMUCENO, T. G.; SOUZA, F.A.; análise das principais não conformidades em uma empresa de usinagem situada em Minas Gerais. Sergipe, 2017.

GOULART, T.E. L; BERNEGOZZI, P.R. O uso das ferramentas da qualidade na melhoria de processos produtivos. XVI Internacional conferencie on industrial Engineering an operations management. São Carlos, São Paulo, Out/2010.

KUNG, P. et al. Business process monitoring measurement in a large bank: challenges and selected approaches. In: sixteenth international workshop on database and expert systems applications., 2005, Copenhagen, Denmark. Anais... Copenhagen, Denmark: Copenhagen Business School, 2005. p. 955–961.

LANDIM, A. P. M.; BERNARDO, C. O.; MARTINS, I. B. A.; FRANCISCO, M. R.; SANTOS, M. B.; MELO, N. R. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. Polímeros, [S.L.], v. 26, n., p. 82-92, 19 jan. 2016. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0104-1428.1897>>. Acesso em: 29 de agosto de 2020.

LOBO, R. N. Planejamento e controle da produção. Renato Nogueirol Lobo, Damião Limeira da Silva. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

LOGULLO, F. Os 6 princípios do bom atendimento ao cliente. 2016. Disponível em:<<https://controlefinanceiro.granatum.com.br/dicas/os-6-principios-do-bom-atendimento-ao-cliente/>>. Acesso em: 29 de agosto de 2020.

LONGO, R. M. J.; WERGUEIRO, W. Gestão da qualidade em serviços de informação do setor público: características e dificuldades para sua implantação. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, vol.1, n.1, p.39-59, jul./dez. 2003.

MARRAFA, M. O gerenciamento das suas não-conformidades. São Paulo. Disponível em: <<http://www.banasmetrologia.com.br/textos.asp?codigo=2087&secao=revista>>. Acesso em: 29 de agosto de 2020.

MARSHALL, I. J. (org); Gestão da Qualidade. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003.

MAXIMIANO, A. C. A.; Introdução à administração, 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 1995.

MEIRA, R. C. As ferramentas para a melhoria da qualidade. Porto Alegre: SEBRAE, 2003.

MELLO, A. E. N. S. Aplicação do mapeamento de processos e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá 2008 Disponível em: <<https://www.iepg.unifei.edu.br/arnaldo/download/dissertacoes/Ana%20Emilia.pdf>>. Acesso em: 30 de agosto de 2020.

MELLO, C. H. P. ISO 9001: 2008: sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços. São Paulo: Atlas, 2009.

MELLO, M. F. D. et al. A importância da utilização de ferramentas da qualidade como suporte para a melhoria de processo em indústria metal mecânica- um estudo de caso. In: Encontro Nacional De Engenharia De Produção. 36, 2016, João Pessoa. Anais[...] João Pessoa, 2016. Disponível em: <http://abepro.org.br/biblioteca/TN_STO-226_323_28620.pdf>. Acesso em 27 de fevereiro de 2021.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento científico: Pesquisa Qualitativa em Saúde. 2.ed. SP-RJ: Hucitec-Abrasco. 1994.

MOHAPATRA, S. Business Process Automation. Nova Delhi: PHI Learning Pvt. Ltd., 2009.

NEGREIROS, R.; OLIVEIRA, A. A aplicação das ferramentas da qualidade numa fábrica de derivados de milho. VII SEPRONE, Mossoró: Rio Grande do Norte, 2012.

OSBORN, A., 1987. O poder criador da mente: princípios e processos do pensamento criador e do *brainstorming*. Traduzido por E. Jacy Monteiro. São Paulo: Ibrasa editora.

PALADINI, E. P. Gestão da qualidade: teoria e prática, 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PALADINI, E. P. Gestão da qualidade: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PALADINI, E. P. Gestão da qualidade no processo. São Paulo: Atlas, 1995.

PITHON, R. Revista Banas. Disponível em: <http://www.banasqualidade.com.br/2012/portal/index.asp>. Acesso em: 30 de agosto de 2020.

RODRIGUES, M. V. Ações para a qualidade: gestão estratégica e integrada para a melhoria dos processos na busca da qualidade e competitividade. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

SANTOS, P. F. Estudo da gestão da qualidade total e sua influência na na produtividade industrial. Ponta Grossa, 2017.

SILVA, A. L. C. A segurança do trabalho como uma ferramenta para a melhoria da qualidade. 2011. 147f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Sistema de Gestão da Qualidade e Processos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 2002.

SILVA, J. R. Gestão da qualidade: estudo conceitual. Brasília, 2006.

VASCONCELLOS, A. L.; LUCAS, S. F.; Gestão pela qualidade: dos primórdios aos modelos de excelência em gestão. VII Congresso Nacional de Excelências em Gestão, 8-9 de junho de 2012.

VERGUEIRO, Waldomiro. Qualidade em serviços de informação. São Paulo: Arte & Ciência, 2002.

TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês). 9. ed. Nova Lima: Falconi, 2014.