

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

JOÃO VICTOR DIAS RASTELLI

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE PRÁTICAS DA QUALIDADE NO SETOR DE
BORDADO EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO**

APUCARANA

2022

JOÃO VICTOR DIAS RASTELLI

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE PRÁTICAS DA QUALIDADE NO SETOR DE
BORDADO EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO**

**Proposal for implementation of quality practices in the embroidery sector in a
textile manufacturing industry.**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Têxtil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador(a): Ariana Martins Vieira Fagan

APUCARANA

2022



Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Apucarana
COENT – Coordenação do curso de Engenharia Têxtil

TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho de Conclusão de Curso:

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE PRÁTICAS DA QUALIDADE NO SETOR DE BORDADO DE UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO

Por

JOÃO VICTOR DIAS RASTELLI

Monografia apresentada às **08:20 horas do dia 10 de Junho de 2022**, como requisito parcial, para conclusão do Curso de **Engenharia Têxtil** da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Apucarana. O(a) candidato(a) foi arguido(a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação e conferidas, bem como achadas conforme, as alterações indicadas pela Banca Examinadora, o trabalho de conclusão de curso foi considerado **APROVADO**.

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a ARIANA MARTINS VIEIRA FAGAN – ORIENTADOR(A)

Prof^a. Me. KARLA FABRICIA DE OLIVEIRA PERIOTO – EXAMINADOR(A)

Prof. Dr. FLÁVIO AVANCI DE SOUZA – EXAMINADOR(A)

Dedico este trabalho à minha Mãe e meu irmão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora Profa. Dra. Ariana Martins Vieira Fagan que me auxiliou e me conduziu ao encerramento desse ciclo, e a Profa. Ma. Karla Fabricia de Oliveira, orientadora durante o trabalho de conclusão de curso parte 1, diretamente responsável pela execução desse projeto. Agradeço também ao Prof. Dr. Flavio Avanci de Souza que me orientou para que eu estivesse em um cenário profissional excelente, o que permitiu diretamente a conclusão desse estudo.

Agradeço aos meus amigos e minha namorada que foram essenciais nessa trajetória acadêmica, com todo suporte necessário.

Agradeço em especial à minha Mãe e irmão, os motivos principais disso tudo.

Enfim, a todos que de alguma maneira me confortaram durante o caminho, meu muito obrigado.

RESUMO

A qualidade deixou de ser um diferencial para ser um requisito de extrema importância para o posicionamento empresarial de uma organização, sendo essencial para o sucesso a busca por melhorias em produtos e processos. O presente estudo tem como objetivo a implementação de práticas da gestão da qualidade em uma indústria de confecção têxtil, visando a otimização da produção assim como a redução do reprocesso. A empresa em questão, de pequeno porte, produz bonés para todo território nacional e atualmente não possui a utilização de ferramentas para controle da qualidade. Para que melhorias ocorram, é necessário que se utilize ferramentas, que são a sequência lógica para se atingir o objetivo. O trabalho, se trata de um estudo de caso de caráter qualitativo e exploratório, mostra a praticidade das sete ferramentas básicas da qualidade, assim como suas aplicações em casos semelhantes, evidenciando que sua utilização em diversos níveis organizacionais e operacionais remetem a excelentes resultados. Após execução do estudo, aplicando algumas das ferramentas básicas da qualidade, foi possível identificar os principais problemas do setor de bordado e consecutivamente sugerir a implementação de práticas da qualidade que tornem, de maneira geral, os processos mais eficientes.

Palavras-chave: gestão da qualidade; ferramentas da qualidade; confecção.

ABSTRACT

Quality is no longer a differential to be an extremely important requirement for the business positioning of an organization, the search for improvements in products and processes being essential for success. This study aimed to implement quality management practices in a textile manufacturing industry, aiming at optimizing production as well as reducing reprocessing. The small company in question produces caps for the entire national territory and currently does not have the use of tools for quality control. For improvements to occur, it is necessary to use tools, which are the logical sequence to achieve the goal. The work, which is a case study of qualitative and exploratory nature, shows the practicality of the seven basic quality tools, as well as their applications in similar cases, showing that their use at different organizational and operational levels lead to excellent results. After carrying out the study, applying some of the basic quality tools, it was possible to identify the main problems in the embroidery sector and consecutively suggest the implementation of quality practices that make, in general, more efficient processes.

Keywords: quality management; quality tools; confection.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Eras da Qualidade	18
Figura 2 - Lista de Verificação para classificação de defeitos	20
Figura 3 - Gráfico de Pareto	21
Figura 4 - Gráfico de controle sob controle estatístico	22
Figura 5 - Gráfico de controle fora de controle estatístico	22
Figura 6 - Diagrama de Causa e Efeito	23
Figura 7 - Simbologia do Fluxograma	25
Figura 8 - Perfis de Histogramas	26
Figura 9 - Padrões para Diagramas de Dispersão	27
Figura 10 - Fluxograma do Estudo	32
Figura 11 - Fluxograma do setor de bordado	35
Figura 12 - Lista de verificação	39
Figura 13 - Gráfico de Pareto	42
Figura 14 - Diagrama de Causa e Efeito	43
Figura 15 - Diagrama de Causa e Efeito	43
Figura 16 - Diagrama de Causa e Efeito	44

Lista de Fotografias

Fotografia 1 - Máquinas de bordado da empresa estudada	36
Fotografia 2 - Máquinas de bordado da empresa estudada	37
Fotografia 3 - Máquinas de bordado da empresa estudada	37

Lista de Quadros

Quadro 1 - Estudos sobre Gestão da Qualidade na Indústria Têxtil	29
Quadro 2 - Problemas Identificados	38
Quadro 3 - Relação de Produção e Defeitos	41
Quadro 4 - Relação de Problemas	41
Quadro 5 - Dados para elaboração do Gráfico de Pareto	42
Quadro 6 - Propostas de melhorias	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção.
EVA	Etileno Acetato de Vinila
GQT	Gestão da Qualidade Total
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LIC	Limite inferior de controle
LSC	Limite superior de controle
SEBRAE	Serviço de apoio às micro e pequenas empresas.
TQC	<i>Total Quality Control</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Justificativa	14
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivo geral	15
2.1.1	Objetivos específicos.....	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	Gestão da qualidade	16
3.1.1	História da qualidade.....	16
3.1.2	Conceito de qualidade.....	18
3.1.3	Qualidade na gestão empresarial.....	19
3.2	Ferramentas da qualidade	19
3.2.1	Lista de verificação.....	20
3.2.2	Gráfico de Pareto	21
3.2.3	Gráfico de controle	22
3.2.4	Diagrama de causa e efeito.....	23
3.2.5	Fluxograma	24
3.2.6	Histograma	25
3.2.7	Diagrama de dispersão	26
3.3	Aplicações da gestão da qualidade na indústria têxtil	28
4	METODOLOGIA	31
4.1	Classificação da pesquisa	31
4.2	Sequência metodológica	31
4.2.1	Definição e caracterização do ambiente de pesquisa	32
4.2.2	Coleta de dados	32
4.2.3	Identificar os problemas recorrentes e suas respectivas causas	32
4.2.4	Propor a implementação de práticas da gestão da qualidade que possibilitem minimizar/eliminar os problemas identificados.	33
5	ESTUDO DE CASO	34
5.1	Caracterização da empresa	34
5.2	Aplicação do diagnostico	38
5.2.1	Lista de verificação.....	38
<u>5.2.1.1</u>	<u>Quebra de agulha.....</u>	<u>40</u>
<u>5.2.1.2</u>	<u>Posição do produto.....</u>	<u>41</u>
<u>5.2.1.3</u>	<u>Parada de máquina.....</u>	<u>41</u>

5.2.1.4	Problema com EVA.....	41
5.2.1.5	Troca de linha.....	41
5.2.2	Diagrama de Pareto	41
5.2.3	Diagrama de causa e efeito.....	42
6	PROPOSTA DE MELHORIA	45
7	CONCLUSÃO.....	47
	REFERÊNCIAS.....	48

1 INTRODUÇÃO

A gestão da qualidade, tanto no meio empresarial quanto no acadêmico, é vista como elemento estratégico, derivado de um processo evolutivo do conceito e prática dessa. Para conquistar seu lugar, uma organização precisa atender aos requisitos do consumidor, cada vez mais exigente. No Brasil, a partir da regulamentação do Código de Defesa do Consumidor, essa exigência passou a ser intensificada, coagindo as empresas, principalmente as atuantes em mercados de ampla concorrência, de forma a darem mais atenção aos consumidores (CARPINETTI, 2016).

A qualidade de produtos, serviços e processos atualmente é tida como um critério de qualificação, não mais sendo um diferencial. A busca pela qualidade visa proporcionar vantagens competitivas às organizações, para que empresas possam exercer certo domínio sobre seus competidores (OLIVEIRA, 2014; MONTGOMERY, 2017).

Antigamente, o controle da qualidade em confecções era realizado apenas de modo corretivo, onde as peças eram avaliadas no final do processo produtivo, o que resultava em um alto número de peças rejeitadas por apresentarem defeitos e/ou falta de qualidade, gerando custos elevados em retrabalho, materiais perdidos e tempo desnecessário. Contudo, observou-se que se estas inspeções fossem feitas após cada processo e na verificação das matérias-primas, seria possível evitar um grande número de peças rejeitadas, reduzindo assim, o custo com produtos de baixa qualidade e agregando valor à imagem da empresa (PRESTES, 2018).

Para analisar a qualidade de um processo ou produto, se faz necessária a utilização de métodos, assim como os métodos estatísticos apropriados. As práticas relacionadas à gestão da qualidade também visam a redução de desperdícios e custos de não conformidades em operações produtivas, resultando em uma eficiência do negócio e consequente competitividade de preços (RAMOS, 2013; CARPINETTI, 2016).

Nessa linha de raciocínio, o presente estudo busca a utilização de ferramentas da qualidade no setor de bordado de uma empresa de confecção, para que seja possível identificar problemas recorrentes e consecutivamente, propor ações para minimizar suas causas.

1.1 Justificativa

A gestão da qualidade foi difundida nas indústrias a partir de 1950 com a evolução da exigência do mercado consumidor, inicialmente visando somente a qualidade do produto final, mas que com o passar dos anos, todo o processo produtivo passou a ser objeto de estudo para que se atingisse uma qualidade ideal na organização. A gestão da qualidade beneficia diretamente a qualidade do produto e pode beneficiar estrategicamente a organização que a adota, podendo resultar em otimização da produção, da matéria prima e eliminar reprocesso, possibilitando uma eficiência econômica.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção - ABIT (2019), o setor têxtil e de confecção de vestuário no Brasil é composto por 25,5 mil empresas formais, que produzem anualmente 9,04 bilhões de peças (vestuário, meias, acessórios e cama), essas empresas, possuem processos produtivos que convergem para a criação do produto, sendo assim, é comum que cada processo tenha suas peculiaridades e pontos de atenção. Em meio a expressão numérica do setor, surge-se então a necessidade de otimizar todos os setores e processos, visando a eficiência destes.

Pesquisas sobre a área da qualidade, difundidas em território nacional, afirmam que a aplicação da gestão da qualidade em indústrias, têm impactado positivamente nas organizações, com resultados que podem variar de um clima organizacional mais agradável, até a otimização do consumo de matéria prima, conforme mostrado no trabalho de Trivellato (2010), onde houve redução de 53,8% nos defeitos em solda e redução de 46,3% de retrabalho.

Mais um estudo realizado em uma empresa de confecção, que teve como objetivo propor melhorias para redução do índice de retrabalho nas peças produzidas por facções obteve êxito, demonstrado devido a utilização de ferramentas da qualidade que auxiliaram para que isso ocorresse (OLIVEIRA, 2019).

Logo, o presente trabalho visa propor a implementação de práticas de gestão da qualidade em uma indústria de confecção de boné, por meio da aplicação de ferramentas da qualidade, com o intuito de quantificar os problemas existentes na produção em estudo, viabilizando otimizar o consumo de matéria prima e consequentemente, a diminuição de perdas e reprocesso.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Propor a implementação de práticas da gestão da qualidade no processo produtivo de uma indústria de confecção de bonés de pequeno porte, no setor de bordado.

2.1.1 Objetivos específicos

- Analisar o processo produtivo e os métodos de controle de qualidade utilizados pela empresa, no setor de bordado;
- Identificar os problemas recorrentes e suas respectivas causas;
- Propor a implementação de práticas da gestão da qualidade que possibilitem minimizar /eliminar os problemas identificados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o intuito de contextualizar o tema apresentado, esse capítulo visa abordar os conceitos teóricos envolvidos no presente estudo, a fim de familiarizar o leitor com o tema em questão.

3.1 Gestão da qualidade

A gestão da qualidade teve desenvolvimento a partir das divisões de tarefas no início do século XX, visto que as tarefas dentro de uma indústria ficavam sob responsabilidade de um colaborador que inspecionava a qualidade do seu próprio trabalho (KIRCHNER, 2008).

No cenário atual, muitas empresas têm implementado sistemas de gestão de qualidade, apesar do possível custo significativo, uma vez que tem se tornado mais evidente a relação entre lucratividade e qualidade, admitindo que uma alta qualidade pode influenciar à lealdade do consumidor (OLIVEIRA, 2014).

SEBRAE (2019) define a gestão da qualidade como um gerenciamento estratégico por parte das empresas visando a qualidade máxima em produtos e processos, perceptíveis ao mercado, ressaltando o fato de que a qualidade amplia a competitividade das organizações, com um consumo eficiente de recursos.

Costa, Epprecht e Carpinetti (2004, p. 15) se referem às principais teorias dos mestres da qualidade durante a história:

“Não existe na literatura uma definição única, universal, para qualidade; os próprios “gurus” da qualidade apresentam diferentes definições. Para Juran (1999) qualidade significa adequação ao uso. Para Deming (2000), qualidade significa atender e, se possível, exceder as expectativas do consumidor. Para Crosby (1995), qualidade significa atender às especificações. Para Taguchi (1999), a produção, o uso e o descarte de um produto sempre acarretam prejuízos (“perdas”) para a sociedade; quanto menor for o prejuízo, melhor será a qualidade do produto”. (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2004, p. 15).

3.1.1 História da qualidade

Assim que surgiram as primeiras preocupações do homem, a qualidade esteve presente, evoluindo historicamente como um compromisso não explícito, não havendo uma forte preocupação em evitar as consequências de uma má qualidade. Essa visão se estendeu até a revolução industrial, onde se iniciou a primeira era da qualidade (BRITTO, 2016).

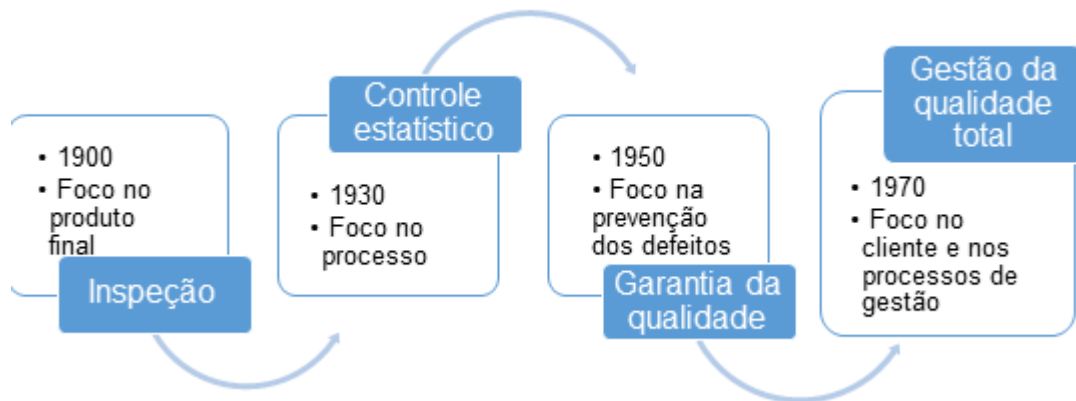
A primeira era da qualidade, conhecida como a Era das Inspeções, datada em meados do século XVIII após a revolução industrial, originou-se na indústria após a divisão do trabalho idealizada por Frederick Taylor, onde os inspetores são os responsáveis pela qualidade do produto final, analisando todas as peças ou apenas algumas aleatoriamente, com a utilização de gabaritos e modelos-padrão com o intuito de determinar se a peça estava em conformidade ou não. Com a crescente produtividade, a tarefa de inspecionar o produto passou a ser complexa e, com isso, surgem-se as primeiras ferramentas estatísticas, estabelecendo variações, médias e desvios padrões que auxiliavam a identificar as peças em não conformidades, assim inicia-se a segunda era, a Era do Controle Estatístico de Qualidade, que teve como principal nome o físico norte-americano Walter A. Shewart, responsável por introduzir os métodos estatísticos de controle de qualidade no final da década de 1930, onde a qualidade passou a ser responsabilidade apenas de um setor dentro da indústria, tendo como foco, o processo (MELLO et al., 2011).

Por volta de 1950, da evolução do controle estatístico de qualidade, surge-se a Era da Garantia de Qualidade, terceira era, onde em um cenário de pós-guerra, o Japão estabelece normas e padrões de qualidade com foco na prevenção dos defeitos. Os protagonistas dessa era são Philip Crosby, com seu programa de defeito zero, Armand. V. Feigenbaum, também norte-americano com a concepção de controle total da qualidade (*Total Quality Control* – TQC) e Joseph Moses Juran, que deu base para a criação do termo qualidade total, e começam a surgir sistemas de qualidade abrangendo todos os funcionários de uma empresa (TOLEDO et al., 2017).

Por fim, na década de 1970, com a hegemonia dos produtos japoneses, inicia-se a quarta era da qualidade, denominada Era da Gestão da Qualidade Total, onde o foco está sob os clientes e nos processos de gestão. O entendimento de qualidade, antes tido como a conformidade do produto a um padrão, passa a ser a conformidade do produto às expectativas dos consumidores. Em 1980, surgem as ISO 9000, símbolo de qualidade, que garante a manutenção da quarta era da qualidade até os dias atuais (MELLO et al., 2011).

O conceito sobre qualidade teve relação direta com a evolução industrial, onde nenhuma das teorias foi descartada, mas todas foram aprimoradas e reinterpretadas, para convergirem a um novo conceito, notando assim, uma clara evolução do conceito de qualidade, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 - Eras da Qualidade



Fonte: Autoria própria (2021)

3.1.2 Conceito de qualidade

O conceito de qualidade apresenta diversas variações ao passar dos anos. Até a Segunda Guerra Mundial, a ideia sobre qualidade se baseava nas características físicas do produto, visto na época, a oferta era muito inferior à demanda. Com o aumento da concorrência, os consumidores passaram a se questionar sobre os produtos adquiridos e suas utilidades (LOBO, 2010)

A qualidade é um conceito subjetivo, que atualmente estabelece uma união entre dois pontos na gestão de mercado: as empresas e seus processos, e os consumidores, foco de toda atividade empresarial. Do ponto de vista industrial, espera-se encontrar qualidade em todos os processos, colaboradores e fornecedores, convergindo para a Gestão da Qualidade Total (GQT), que em inglês é conhecida como TQM (*Total Quality Management*), que une clientes internos e externos com o mesmo foco (BRITTO, 2016).

O emprego genérico da palavra qualidade, contribui para a subjetividade do termo, que necessitaria ser empregada de forma composta, a fim de tornar explícito a qual aspecto se refere a propriedade qualidade. Nos últimos anos, o conceito predominante de qualidade de produtos é a “satisfação total dos clientes”, conceito esse que abrange a adequação ao uso e a consonância das especificações do produto. A série de normas ISO 9000, anteriormente definia a qualidade como “a totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas”. Desde o ano 2000, com uma nova versão da série ISO 9000, esse conceito evolui para o grau em que um grupo de características atende a requisitos (TOLEDO et al., 2017).

3.1.3 Qualidade na gestão empresarial

Em meados de 1980, o Brasil não apresentava preocupação com qualidade e produtividade e com isso, o país sofria com a escassez de recursos financeiros, onde a estimativa de perdas alcançava valores da ordem de US\$ 50 bilhões/ano, encarecendo o preço final de bens e serviços (AMBROZEWICZ, 2015).

O mercado empresarial atualmente está direcionado para a competitividade, onde ocorrem mudanças cada vez mais rápidas com consumidores cada vez mais exigentes, as organizações pretendem se diferenciar dos concorrentes, através de técnicas sobre processos de qualidade. A ideia de se obter a qualidade de um processo deriva do fato de que sempre que se atua em uma vertente, ocorrem insucessos (SOUZA, 2018).

Segundo Kirchner (2008), melhorias relacionadas a qualidade do produto e do processo produtivo, resultam em melhoria da produtividade, que por vezes, podem gerar aumento de custos em um curto prazo, mas caso bem aplicadas, a longo prazo retornam uma redução de custos e conseqüente possibilidade de redução de preços, aumentando assim a participação no mercado e garantindo boa posição empresarial.

A gestão da qualidade na indústria têxtil tem como objetivo o controle da produção de itens com níveis satisfatórios, adequados com a finalidade esperada pelo consumidor, pensando em estilo, na composição e conforto, ainda sim, pensando no processo produtivo (CHURTER, 2004).

3.2 Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade são um conjunto de metodologias que buscam determinar, quantificar, ponderar e sugerir medidas para situações que possam agregar no desempenho da organização. Essas ferramentas, assim como o conceito de qualidade, foram concebidas a partir de 1950 e até os dias atuais, têm extrema relevância em melhorias de produtos, serviços e processos (MAGALHÃES, 2016).

“Os métodos de controle estatístico da qualidade são reconhecidamente abrangentes. As Sete Ferramentas Estatísticas para o Controle da Qualidade utilizam técnicas uni variadas paramétricas. Segundo New York Times e The Wall Street Journal, o uso do controle estatístico da qualidade diminui o nível de perdas nas empresas de 25% para 1%, sendo a principal metodologia quando se pretende atingir qualidade e produtividade”. (LOBO, 2010, p.24).

Para uma aplicação eficiente e visando atingir bons resultados, é necessário conhecer cada ferramenta e suas aplicações, logo, serão abordadas as sete ferramentas básicas da qualidade.

3.2.1 Lista de verificação

A lista, ou folha de verificação, é utilizada com o intuito de organizar e facilitar as atividades de coletas e registros de dados, de maneira que permita a otimização de uma posterior análise desses dados (DIOSEGGI, 2014).

Segundo Lobo (2010), a lista de verificação, conforme Figura 2, deve ser estruturada de modo que os itens a serem verificados já estejam organizados facilitando a coleta dos dados. Essa ferramenta proporciona uma utilização simples, reduzindo assim a margem de erro e garantindo a coleta concisa de dados relevantes.

Figura 2 - Lista de Verificação para classificação de defeitos

Tipo	Rejeitados	Subtotal
Manchas		32
Furos		23
Incompletos		48
Costura		4
Outros		8
	Total	115
Total Rejeitados		86

Fonte: Adaptado de Carpinetti (2016)

Há a possibilidade do desenvolvimento de diversos tipos de listas de verificação, mas segundo Carpinetti (2016), os tipos mais empregados são:

- Verificação para a distribuição de um item de controle de processo.
- Verificação para classificação de defeitos.

Para que se decida qual tipo de lista de verificação se deve utilizar, é necessário ter ciência do objetivo da coleta dos dados, ou seja, quais fatores se deseja avaliar. A folha de verificação para a distribuição de um item de controle de processo auxilia na análise da distribuição dos valores de um item de controle, associado a um

processo. Já a folha para classificação de defeitos, aponta para os principais problemas identificados em um produto ou processo (TRIVELLATO, 2010).

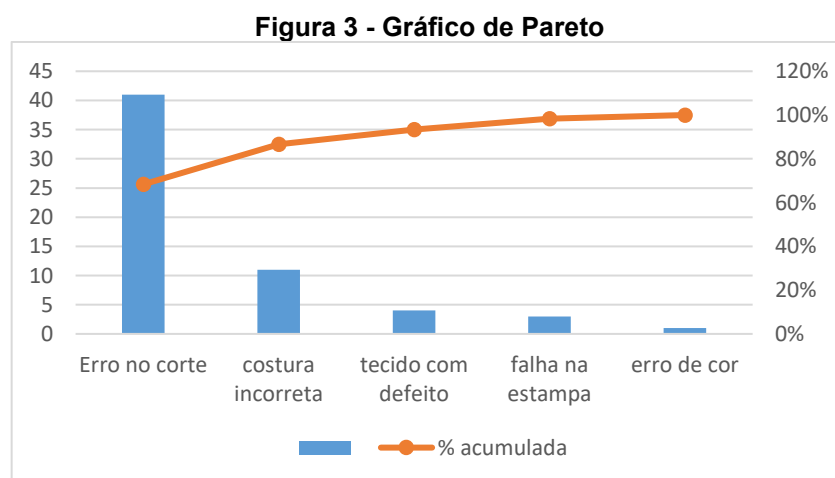
Na indústria, os dados registrados em folhas de verificação permitem que se estabeleça se os itens produzidos têm as especificações exigidas, contudo, causas de acidentes de trabalho, causas de quebras de equipamentos, erros de funcionários, reclamações de cliente etc. também devem ser registrados (MARTINS *et al.*, 2017).

3.2.2 Gráfico de Pareto

O gráfico de Pareto, nome dado em homenagem a Wilfred Pareto, trata-se de uma técnica de análise de causas, disposto de um eixo horizontal, onde os dados de estudo são relacionados a uma escala de valor em um eixo vertical (MARION, 2018).

A utilização dessa ferramenta possibilita a identificação de problemas, classificando os de maior importância, facilitando uma posterior identificação de possíveis causas mais relevantes. Este gráfico auxilia a tomada de decisões já que permite a visualização da frequência, da importância e intensidade de eventos analisados (RAMOS, 2013; PALADINI, 2013).

O fundamento dessa ferramenta parte do princípio de que uma pequena porcentagem das causas (20%) resulta na maioria dos defeitos (80%), conforme ilustra a Figura 3. Essas porcentagens são chamadas de “vitais” e sugerem que essas devem ser tratadas com prioridade, as demais causas, são denominadas “triviais” (TOLEDO *et al.*, 2017).



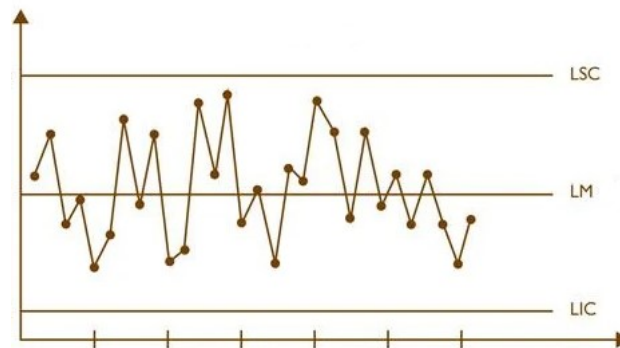
Fonte: Adaptado de Monteiro (2008)

A Figura 3 se trata da representação de um gráfico de Pareto aplicado a uma análise em uma confecção, permitindo identificar que o maior índice de eventos problemáticos se deve ao erro no corte (MONTEIRO, 2008).

3.2.3 Gráfico de controle

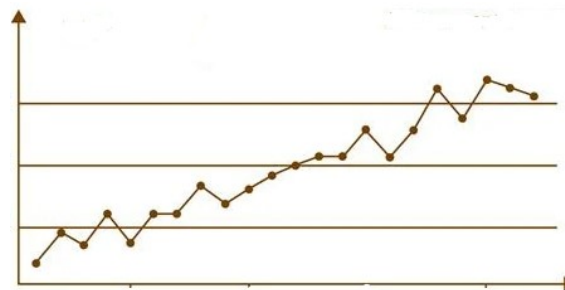
O gráfico de controle trata-se de uma representação gráfica de uma característica da qualidade de uma amostra pelo número de amostra ou tempo. Esse gráfico possui uma linha central, que se refere ao valor médio da qualidade e representa o estado sob controle. Há duas linhas horizontais, chamadas de limite superior de controle (LSC) e limite inferior de controle (LIC), também representadas no gráfico, onde os limites são definidos de modo que se a maior parte dos pontos amostrais estiverem contidos entre esses, sugere que o processo está sob controle, conforme Figura 4, enquanto a Figura 5 representa um processo fora de controle estatístico (MONTGOMERY, 2017).

Figura 4 - Gráfico de controle sob controle estatístico



Fonte: Adaptado de Werkema (2021)

Figura 5 - Gráfico de controle fora de controle estatístico



Fonte: Adaptado de Werkema (2021)

Essa ferramenta tem como principal objetivo destacar quando alguma variável de controle pode ter sofrido alteração o suficiente para afetar a qualidade do produto ou serviço. Com isso, o gráfico de controle pode ser utilizado na etapa de medição e

análise das médias dos veículos, a fim de já se definir e controlar as possíveis melhorias em uma posterior implementação (OLIVEIRA FILHO, 2018).

Quando se idealizar um gráfico de controle, é importante que se especifique as informações a serem coletadas, o lote inspecionado, a data e quaisquer outras informações relevantes ao estudo em questão. Caso essa ferramenta seja base para mais cálculos, ou utilizada como entrada de dados, é viável realizar uma rodada teste para validação do formato e planejamento (MONTGOMERY, 2017).

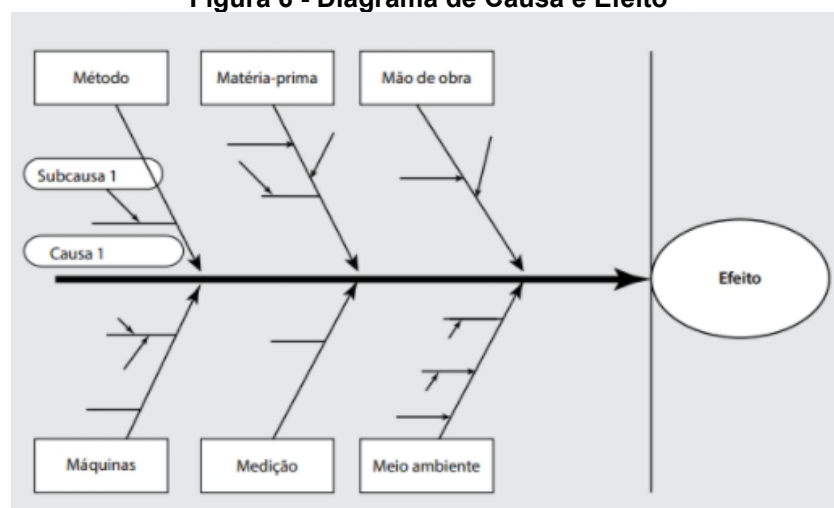
3.2.4 Diagrama de causa e efeito

Proposta por Kaoru Ishikawa em 1943, o diagrama de causa e efeito é também conhecido como diagrama 6M, diagrama espinha-de-peixe ou diagrama de Ishikawa, e se trata de uma representação gráfica que possibilita a visualização das cadeias de causas e efeitos do problema analisado (SILVA, 2018).

Segundo SEBRAE (2015), o diagrama mostra a relação entre um efeito e as possíveis razões que podem estar contribuindo para que isso ocorra, é amplamente utilizado para visualizar, em conjunto, as causas principais e secundárias de um problema, permitindo uma visão ampliada de um problema, agregando na análise e propostas de soluções.

O diagrama é dividido em seis causas principais, conforme ilustra a Figura 6: máquina (problemas físicos ou má operação), mão de obra (qualificação do operador), material (qualidade da matéria prima), medida (decisões sobre os processos), método (relacionado com a execução) e meio ambiente (ambiente em que está inserido) (BEZERRA, 2014; OLIVEIRA, 2019).

Figura 6 - Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Oliveira (1995)

Para organizar essa ferramenta, primeiro identifica-se o evento a ser estudado (problema), e é aconselhável que um grupo de pessoas envolvidas com o processo considerado, realize sessões de brainstorming, que tem como objetivo coletar o maior número de ideias. As perguntas a serem respondidas, visando o preenchimento do diagrama, são de que forma uma causa pode afetar nas características ou resultar no problema estudado e por que isso acontece (BEZERRA, 2014; CARPINETTI, 2016).

Para melhor compreensão do problema estudado, é válido que se busque as sub causas das causas já analisadas, ou que seja realizado novos diagramas de causa e efeito para cada causa encontrada (SEBRAE, 2015).








3.2.5 Fluxograma

Os fluxogramas são representações das etapas que compõem um processo, permitindo uma visão geral do processo e das características de cada etapa, relacionando-as. O uso dessa ferramenta da qualidade, ressalta operações críticas, caracterizadas por se situarem (PALADINI, 2013)

Segundo Montgomery (2017), um fluxograma é uma sequência cronológica das etapas de um fluxo ou processo, sendo, por vezes, denominados de mapeamento do processo e devem ser elaborados com detalhes suficientes para distinguir atividades que agregam valor e atividades que não agregam valor ao processo.

As representações contidas em um fluxograma, se diferenciam pela simbologia adotada, conforme ilustrado na Figura 7.

Figura 7 - Simbologia do Fluxograma

Simbolo	Nome	Função
	Terminador	Início ou fim do processo
	Fluxo	Fluxo de dados ou controle de execução
	Processo	Ação ou passo
	Decisão	Condição a ser avaliada, permitindo alternativas de execução
	Leitura	Entrada de informação
	Impressão	Saída de informação
	Conector	Conector entre dois fluxogramas

Fonte: Adaptado de Lobo (2015)

Para uma boa construção de fluxogramas, deve-se levantar os passos envolvidos no processo, desde o operador até o fim, levando em conta, inclusive, formulários envolvidos. A boa elaboração de um fluxograma resulta em vantagens estratégicas, pois permite a verificação real de todos os componentes de um sistema, assim como a facilidade de identificar deficiências. Essa ferramenta pode ser aplicada desde sistemas simples aos mais complexos e permite um bom entendimento em qualquer alteração que seja proposta em sistemas já existentes (LOBO, 2010)

3.2.6 Histograma

O histograma, ou diagrama de barras, é utilizado para identificação da frequência com que ocorre determinados valores de uma variável. Esses valores são oriundos de dados coletados ao longo de um processo que permitirão uma avaliação da eficiência do processo (TOLEDO *et al.*, 2017).

Essa ferramenta é definida por Ramos (2013) sendo:

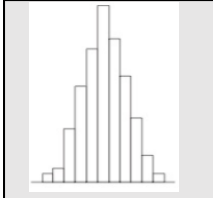
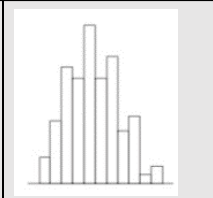
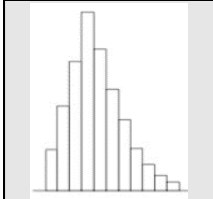
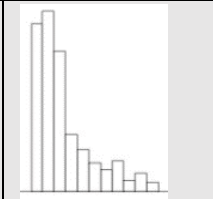
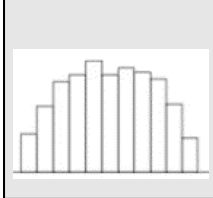
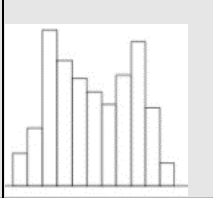
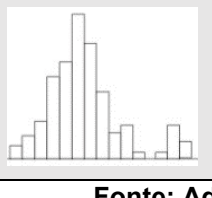
“A representação gráfica de uma distribuição de frequência a partir de retângulos justapostos, em que a base colocada no eixo das abscissas corresponde ao intervalo das classes e a altura é dada pela frequência absoluta (ou relativa) das classes” (RAMOS 2013 p. 18).

Para a construção de um histograma, Oliveira (2014) diz que se deve coletar os dados e ordenar estes sequencialmente, escolher a quantidade de classes e definir

os tamanhos das classes, determinar os valores extremos para cada classe, identificar o número de elementos em cada classe e por fim, traçar o diagrama de barras.

Pode-se encontrar alguns perfis de histograma, a seguir, a Figura 8 representa os mais comuns encontrados em literaturas.

Figura 8 - Perfis de Histogramas

	Tipo Simétrico, onde o valor médio está no meio da faixa dos dados. A frequência mais alta se encontra no meio e vai gradualmente diminuindo em direção aos extremos.		Tipo Pente, onde as classes possuem frequências altas e baixas alternadamente.
	Tipo Assimétrico positivo (negativo), onde o valor médio fica localizado à esquerda (direita) do centro da faixa da variação. A frequência desce abruptamente para a esquerda (direita), porém de forma amena à direita (esquerda).		Tipo Declive, onde o valor médio fica localizado à esquerda (direita) do centro da faixa da variação. A frequência desce abruptamente para a esquerda (direita), porém de forma amena à direita (esquerda). Ocorre quando a assimetria positiva (negativa) se tornar mais extrema.
	Tipo platô, onde as classes possuem a mesma frequência, exceto as das extremidades.		Tipo picos duplos (bimodal), onde a frequência é baixa próximo ao meio da faixa de dados, existindo um pico em um ou outro lado.
	Tipo pico isolado, onde há um pequeno pico isolado em adição a um histograma do tipo geral.		

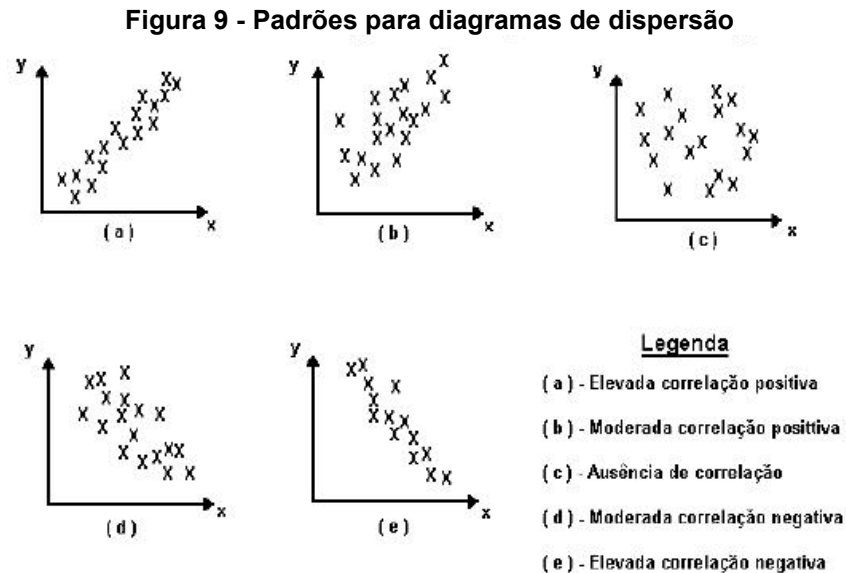
Fonte: Adaptado de Limeira (2015)

3.2.7 Diagrama de dispersão

O diagrama de dispersão é uma ferramenta que auxilia a identificação da relação entre duas variáveis através de uma representação gráfica, onde segundo Oliveira (2014) p.69 “Em um dos eixos devem-se marcar os valores referentes à variável independente (eixo horizontal) e no outro os valores referentes à variável pressupostamente dependente (eixo vertical)”.

Essa representação gráfica permite que seja observado a característica da relação entre as variáveis, como na correlação positiva onde uma variável aumenta à medida que a outra também aumenta, e caso uma variável diminua enquanto a outra aumenta, há uma correlação negativa. Pode-se apresentar ainda, uma ausência de correlação (LOBO, 2015).

A Figura 9 representa os padrões comuns encontrados ao traçar os diagramas de dispersão, segundo Burmester (2013).



Fonte: Adaptado de Burmester (2013)

Após a elaboração do diagrama de dispersão, se existir uma relação linear, é interessante descobrir a intensidade da relação entre as variáveis em termos quantitativos, logo o coeficiente de correlação linear, r , é dado pela equação 1 (CARPINETTI, 2016).

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \times S_{yy}}} \quad (1)$$

Onde:

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2$$

$$S_{yy} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2$$

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)$$

O valor de r se encontra dentro do intervalo $-1 \leq r \leq 1$, onde valores próximos de 1 indicam forte correlação positiva entre a variável x e a variável y , enquanto valores próximos de 0 indicam uma fraca correlação (BRITTO, 2016; CARPINETTI, 2016).

3.3 Aplicações da gestão da qualidade na indústria têxtil

Partindo da premissa de que as ferramentas da qualidade têm sido amplamente aplicadas em diversos setores organizacionais, com o intuito de solucionar situações adversas ou buscar melhorias, foi realizada uma revisão bibliográfica, destacando alguns pesquisadores dos últimos sete anos.

A pesquisa foi realizada nas seguintes plataformas digitais: Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) e Repositório Institucional da Universidade Estadual de Maringá, em estudos relacionados a indústria têxtil.

O Quadro 1 resume as informações relevantes para o presente estudo.

Quadro 1 - Estudos sobre gestão da qualidade na indústria têxtil

Autores	Tema	Problemática	Métodos Utilizados	Resultado
Marion e Morita (2018)	Implantação de ferramentas da qualidade do setor de estampa em uma empresa de confecção	Setor de estampa com problemas de qualidade	Gráfico de Pareto, Diagrama de causa e efeito e PDCA	Diminuição de 50% dos defeitos levantados
Oliveira e Ferreira (2019)	Proposta de melhoria no controle de qualidade das peças produzidas por meio de facções* em uma indústria de confecção	Excesso de retrabalho devido a terceirização de parte da produção	Diagrama de causa e efeito, 5W2H, Carta de controle e folha de verificação.	Índices de retrabalhos atingindo a média de 3%, onde anteriormente se observava entre 7% e 30%
Castanharo (2014)	Controle de qualidade de artigos têxteis em uma indústria de confecção	Controle de qualidade precário com excesso de retrabalho	<i>Brainstorming</i> , fluxograma, gráfico de Pareto, folha de verificação e histograma.	Redução de retrabalhos de 10%-13%, para 4%-5%
Silva e Calfeffi (2018)	Melhoria no processo de compras de uma indústria de confecção utilizando-se de ferramentas da qualidade	Atrasos nas entregas de matéria prima, dificuldade na comunicação com PCP e almoxarifado.	5W1H, Diagrama de causa e efeito e fluxograma,	Propostas de melhorias, relacionado à determinação dos fornecedores e diminuição da burocracia de compra.
Ozilieri e Morita (2018)	Aplicação de ferramentas de gestão e de qualidade para a melhoria da eficiência em uma estampa têxtil	Baixa eficiência produtiva no setor de estampa.	PDCA, Diagrama de causa e efeito, <i>Brainstorming</i> e Carta de controle.	Aumento da eficiência produtiva, diminuição de horas extras e implementação do plano de manutenção.
Prestes e Biégas (2018)	Controle de qualidade da matéria prima em uma indústria de confecção	Alto número de não conformidades decorrentes da matéria prima	Folha de verificação, Diagrama de causa e efeito e gráfico de Pareto	Identificação de alta porcentagem de amostras fora das especificações. Sugestão de melhorias
Martins et al. (2017)	Aplicação das ferramentas da qualidade e do ciclo PDCA em uma empresa do setor têxtil	Necessidade de buscar melhorias de produtos e processos	PDCA, <i>brainstorming</i> , Diagrama de causa e efeito, folha de verificação, gráfico de Pareto, estratificação e histograma	Diminuição do índice de contaminação, resultando em aumento da produção e melhoria na qualidade
Lima et al. (2020)	Aplicação da metodologia MASP para análise de eficiência de teares em uma indústria têxtil	Ineficiência de teares <i>Sulzes</i> .	MASP, Diagrama de causa e efeito e <i>brainstorming</i> ,.	Identificação do tear mais problemático, permitindo ações de correção.

Fonte: Autoria própria (2021)

Considerando a revisão bibliográfica realizada, é possível identificar que em diversas situações industriais, o uso da gestão da qualidade e suas ferramentas básicas costumemente resultam em uma melhor definição dos problemas e suas origens, possibilitando que os envolvidos tracem estratégias para tais problemas.

Dos trabalhos citados no Quadro 1, nota-se que Marion (2018), Oliveira (2019) e Castanharo (2014), destacou-se objetivos pontuais e com a aplicação de ao menos duas ferramentas básicas da qualidade, foi possível quantificar os resultados obtidos conforme apresentados, sendo esses, a diminuição de reprocesso e defeitos.

As propostas de Silva (2018), Ozilieri (2018), Prestes (2018), Martins *et al.* (2017) e Lima *et al.* (2020), se assemelham em que apesar de uma notável melhoria nos temas propostos, também através do uso de ferramentas da gestão da qualidade, demonstrou-se que há uma variável relevante para o sucesso da prática da gestão da qualidade, que se trata da adesão e colaboração da proposta por todos os envolvidos, desde os gestores até os colaboradores que executam as tarefas, evidenciando a necessidade de uma participação por completa das organizações, para que as práticas da gestão da qualidade sejam bem aplicadas e conseqüentemente resultem em melhorias significativas.

De maneira geral, todos os estudos pesquisados propuseram melhorias em processos e/ou produtos, com o auxílio de uma ou mais ferramentas básicas da qualidade. Isso ressalta a possibilidade de o presente projeto alcançar êxito em seus objetivos. Os trabalhos de Marion (2018) e Castanharo (2014), se assemelham com a problemática envolvida no presente estudo, possibilitando assim, que estes sejam utilizados como base no decorrer do estudo aqui proposto.

4 METODOLOGIA

4.1 Classificação da pesquisa

A abordagem do presente trabalho tem caráter qualitativo, onde segundo Sordi (2013), a pesquisa quantitativa envolve a utilização de métodos estatísticos que auxiliam em análises de relacionamentos entre variáveis enquanto a pesquisa qualitativa permite análises interpretativas.

No que diz respeito aos objetivos do trabalho, a pesquisa é classificada como exploratória, uma vez que essa busca a formulação de hipóteses sobre um problema, proporcionando maior familiaridade com o tema, buscando o aprimoramento de ideias (Gil, 2002).

Se tratando de um estudo de caso, a população do estudo consiste na empresa objeto do estudo, que consiste em uma confecção de bonés de pequeno porte, localizada na cidade de Apucarana, Paraná.

Com base nos procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa é classificada como estudo de caso, pois segundo Gil (2002), essa modalidade consiste no estudo de um ou poucos objetos, permitindo amplo conhecimento, onde é possível explorar situações da vida real, formulando hipóteses e teorias, preservando o caráter unitário do objeto estudado. O estudo converge para uma proposta de melhorias onde há a necessidade do interesse das partes, a fim de que se encontre bons resultados para eventos estudados.

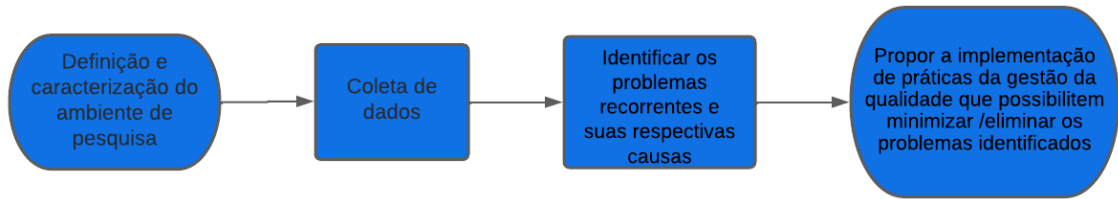
4.2 Sequência metodológica

Para que os objetivos sejam alcançados, Ventura (2007) sugere as etapas a seguir, para o delineamento do estudo de caso como metodologia de investigação:

- Delimitação da unidade-caso;
- Coleta dos dados;
- Análise e interpretação dos dados;
- Elaboração do relatório caso.

Para boa condução do estudo, as fases serão seguidas, e o fluxograma proposto na Figura 10 representa a estrutura do projeto.

Figura 10 - Fluxograma do Estudo



Fonte: Autoria própria (2021)

4.2.1 Definição e caracterização do ambiente de pesquisa

O trabalho teve início com uma revisão bibliográfica relacionada ao tema proposto, embasada em obras publicadas sobre o assunto ou similares, tais como a gestão da qualidade teórica e aplicada em processos produtivos. Abordando uma indústria de confecção têxtil e suas peculiaridades, a pesquisa tem como produto principal a coleta de dados de problemas existentes para posterior análise desses.

Após a revisão bibliográfica, fora feita a primeira visita na empresa em estudo, onde em análise com os administradores e colaboradores responsáveis, destacou-se a necessidade de um estudo aprofundado no setor de bordado, setor esse, apresentado então no presente estudo.

4.2.2 Coleta de dados

Após direcionamento da empresa, iniciou-se a coleta de dados do setor de bordado, afim de identificar e posteriormente quantificar, os principais problemas do setor e suas respectivas causas.

Em visitas realizadas na empresa, por meio de análises visuais e constantes discussões com os operadores, foi possível identificar os principais problemas destacados pelos colaboradores. Sendo assim, o próximo passo seria quantificar a frequência com a qual cada problema surge. Com isso, foi elaborado uma lista de verificação, com essa finalidade.

4.2.3 Identificar os problemas recorrentes e suas respectivas causas

Após coleta dos dados a partir da lista de verificação, o diagrama de Pareto auxiliou na identificação dos principais defeitos encontrados no setor de bordado, permitindo identificar quais os problemas causam a maior porcentagem dos defeitos, assim como o diagrama de causa e efeito (Ishikawa) possibilitou uma visão dos fatores

que afetam a produção, sendo possível então, propor uma ação eficiente para a empresa.

4.2.4 Propor a implementação de práticas da gestão da qualidade que possibilitem minimizar/eliminar os problemas identificados.

Após os problemas e suas respectivas causas serem quantificados, nessa etapa busca-se uma proposta de ação eficiente para a empresa, visando que com foco nas ações corretivas ideais, pode se gerar um bom impacto produtivo com pouco gasto envolvido.

5 ESTUDO DE CASO

O tópico visa caracterizar a empresa objeto de estudo, destacando as informações produtivas e estratégicas relacionadas ao setor de bordado. Em seguida, destaca-se a aplicação das ferramentas para o diagnóstico, escolhidas pelo autor no setor estudado, finalizando com as propostas de melhorias sugeridas.

5.1 Caracterização da empresa

O presente estudo foi realizado em uma indústria de confecção de pequeno porte, localizada na cidade de Apucarana, Paraná. A empresa atua na produção exclusivamente de bonés e algumas variações desse produto, contando com uma unidade com capacidade média de produção de aproximadamente 6 mil peças por dia. A empresa conta com aproximadamente 45 colaboradores, caracterizando-a como de pequeno porte. Esses colaboradores se dividem entre os setores listados a seguir:

- I. Administrativo
- II. Desenvolvimento
- III. Corte
- IV. Costura
- V. Bordado
- VI. Acabamento
- VII. Almoxarifado
- VIII. Expedição

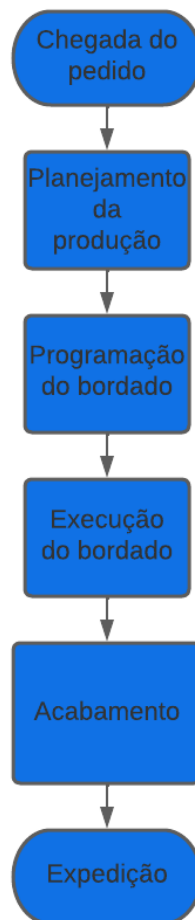
A empresa em questão, segue um modelo produtivo onde confecciona suas coleções próprias, de acordo com os números de absorção do mercado anteriores àquele período. Uma parcela inexpressiva do faturamento mensal corresponde à clientes que desejam produzir um produto exclusivo.

Apesar de não utilizar as ferramentas da qualidade, como as mencionadas no decorrer do presente estudo, a empresa conta com uma colaboradora que auxilia na contabilização dos defeitos e possui as informações aproximadas de controle de qualidade. Com isso, a empresa direcionou o estudo para o setor de bordado da unidade produtiva, justamente por se tratar do setor que necessita de maior atenção na qualidade. Sendo assim, o estudo teve o intuito de diagnosticar os principais

defeitos oriundos do setor assim como a ocorrência desses, contando com o apoio dos gerentes, administradores e o responsável do setor.

O fluxo do setor de bordado segue uma ordem previamente definida e a Figura 11, auxilia a compreensão das tarefas e em quais pontos do processo é possível identificar, controlar e/ou corrigir os defeitos diagnosticados.

Figura 11 - Fluxograma do setor de bordado



Fonte: Autoria própria (2022)

Com isso, a peça é previamente cortada e costurada antes de ser destinada ao setor de bordado, onde por sua vez, inicia-se o processo de imprimir a imagem necessária para o produto em questão. A empresa, usualmente lida com dois tipos de bordados, um deles, onde é necessária a aplicação de uma camada de EVA (uma espuma sintética comumente utilizada em diversos setores), para que o bordado apresente uma característica de alto relevo, e outra variação, seria a mais

simplificada, sem a utilização de outro material, fora as linhas básicas do processo de bordado.

O setor de bordado da empresa, atualmente opera em 3 turnos, sendo 3 operadores por turno, e 01 encarregado que atua somente no primeiro turno. A unidade de bordado conta com seis máquinas de bordado, sendo três com 12 posições, duas com 8 posições e uma com 6 posições, conforme mostram as Fotografias 1, 2 e 3:

Fotografia 1 - Máquinas de bordado da empresa estudada



Fonte: Autoria própria (2022)

Fotografia 2 - Máquinas de bordado da empresa estudada



Fonte: Autoria própria (2022)

Fotografia 3 - Máquinas de bordado da empresa estudada



Fonte: Autoria própria (2022)

5.2 Aplicação do diagnostico

Para que se desse início ao processo de aplicação do diagnostico, utilizando práticas e ferramentas da gestão da qualidade, a coleta de dados teve um período estimado de aproximadamente 30 dias corridos.

Todavia o segmento têxtil nacional encontrou dificuldades no período previsto para coleta de dados, uma vez que devido à alta histórica do algodão, o setor de fiação não conseguiu reajustar os valores, afetando todos os processos subsequentes, inclusive o de confecção, logo, seguindo tendências estratégicas, a empresa objeto de estudo não só diminuiu consideravelmente sua produção nos primeiros dias da coleta de dados, assim como, teve a decisão estratégica de parar a produção por aproximadamente 15 dias, estabelecendo férias coletivas. Com isso, a coleta de dados aconteceu em meio a um cenário não usual.

5.2.1 Lista de verificação

Após análise do setor, devidamente auxiliada pelos colaboradores responsáveis, foi possível detectar os principais problemas do setor de bordado, listados no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Problemas identificados

Problemas Identificados
Recorrentes quebras de agulhas, devido à utilização de material de baixa qualidade e/ou falta de manutenção preventiva no equipamento
Bordado não alinhado, devido à posição da peça na máquina
Parada de máquina inesperada, podendo afetar o produto bordado, devido à problemas técnicos do equipamento
Problemas com a utilização/remoção de EVA, devido à baixa qualidade do produto em questão.
Necessidade da troca de linha durante o processo do bordado.

Fonte: Autoria própria (2022)

Com isso, surge a necessidade da elaboração de uma lista de verificação para que seja possível quantificar os principais problemas existentes. A lista de verificação foi sugerida pelo autor do presente estudo, conforme a Figura 12.

Figura 12 - Lista de verificação

LISTA DE VERIFICAÇÃO											
PRODUTO:						DATA:					
LOTE/OS:						SETOR:					
TAMANHO LOTE:						OPERADOR:					
						TURNO:					
DEFEITO				VERIFICAÇÃO				SUBTOTAL			
TOTAL											
TOTAL REJEITADO											

Fonte: Autoria própria (2022)

É válido destacar aqui, que os colaboradores responsáveis pelos preenchimentos das listas, mencionaram na coleta dessas, que o campo “total rejeitado” não fora utilizado, uma vez que segundo as condutas da empresa, nenhum produto é realmente rejeitado, esses são apenas classificados como uma “segunda linha” e vendidos separadamente. Fato esse que não alterou em nada o bom andamento da lista de verificação.

Os defeitos destacados na lista de verificação foram classificados a partir das seguintes problemáticas:

5.2.1.1 Quebra de agulha

Durante o processo de bordar a peça, pode acontecer a ruptura de uma das agulhas da máquina, o que resulta em uma não continuidade na imagem que está sendo impressa. É necessário então que se interrompa todo o processo feito naquele equipamento e a manutenção corretiva seja feita.

5.2.1.2 Posição do produto

É comum que haja alguma disparidade ao se posicionar a peça a ser bordada, resultando em uma imagem não centralizada ou ligeiramente fora dos eixos padrões (horizontal e vertical).

5.2.1.3 Parada de máquina

Durante o processo, as máquinas estão sujeitas a qualquer tipo de problema que venha resultar em uma parada inesperada desse equipamento. Como a empresa possui três máquinas que realizam o mesmo serviço, caso a problemática que causou a parada da máquina, os operadores necessitam interromper o processo produtivo e destinar esses produtos já em produção, para outra máquina. Isso pode acarretar imagens levemente distorcidas, visto que possa haver linhas diferentes nas máquinas, assim como cada máquina possui sua particularidade, quando há essa troca, é possível que o resultado não seja o esperado.

5.2.1.4 Problema com EVA

Como já mencionado anteriormente, o EVA é utilizado na produção do bordado afim de se conferir uma característica de alto relevo para a imagem bordada, sendo assim, por vezes o EVA utilizado se torna quebradiço e de difícil remoção, resultando em uma retirada problemática desse material, podendo resultar em linhas desfiadas na imagem ou até danificar a peça em si.

5.2.1.5 Troca de linha

Assim como ocorre quando há uma quebra de agulha, quando a linha termina durante o processo de bordado e é necessária a substituição dessa, é possível que haja também uma não conformidade no produto, visto que as linhas podem ter diferentes aspectos ou, em uma hipótese positiva, a máquina terá que refazer os últimos movimentos de bordado, o que resulta em um aspecto de retrabalho.

5.2.2 Diagrama de Pareto

Após a identificação dos principais problemas e preenchimento da lista de verificação mencionada anteriormente, têm se dados suficientes para que seja possível quantificar esses problemas, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3 - Relação de produção e defeitos

Dias											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Peças Produzidas	2072	1930	2108	1630	1540	1511	1461	1378	1413	716	15759
Peças 2ª Linha	17	9	13	4	6	3	5	9	11	3	80

Fonte: Autoria própria (2022)

Da mesma maneira que foi quantificado a relação de produção e defeitos acima, com a análise da lista de verificação, o Quadro 4 ilustra a identificação da ocorrência individual de cada problema destacado.

Quadro 4 - Relação de problemas

Dias											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Quebra de Agulha	0	2	3	0	1	1	0	0	2	1	10
Problema de Posição	0	1	1	0	1	0	2	0	1	0	6
Parada de Máquina	12	0	6	0	0	0	0	0	6	0	24
Problema EVA	4	4	2	4	4	1	2	9	2	0	32
Troca de linha	1	2	1	0	0	1	1	0	0	2	8
TOTAL	17	9	13	4	6	3	5	9	11	3	80

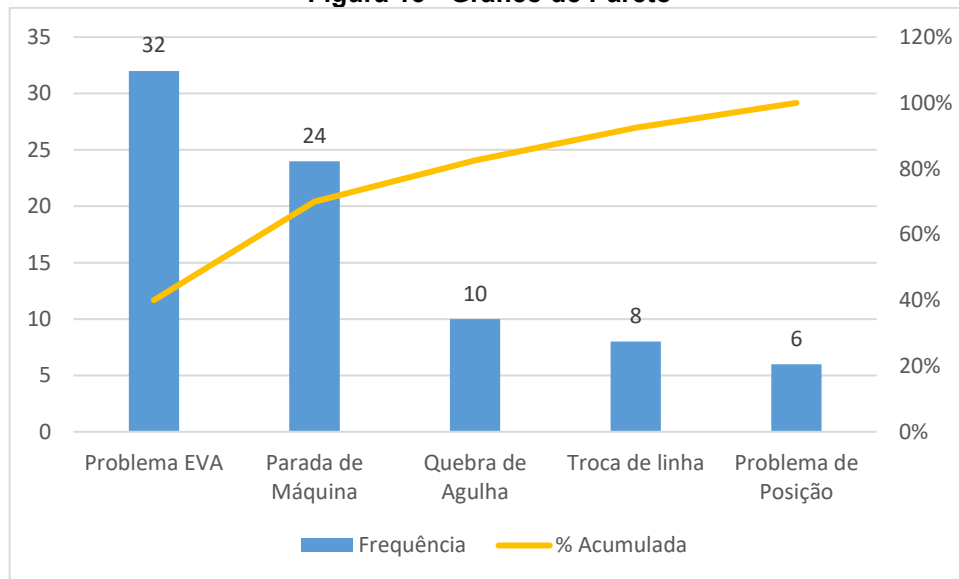
Fonte: Autoria própria (2022)

A partir dos dados demonstrados acima, é possível iniciar a construção do gráfico de Pareto (Quadro 5 e Figura 16), onde é necessária a análise da frequência em que os problemas são identificados, auxiliando assim a diagnosticar qual problemática pode gerar um resultado mais positivo, quando solucionada ou minimizada.

Quadro 5 - Dados para elaboração do gráfico de Pareto

	Frequência	Freq. Acumulada	%	% Acumulada
Problema EVA	32	32	40%	40%
Parada de Máquina	24	56	30%	70%
Quebra de Agulha	10	66	13%	83%
Troca de linha	8	74	10%	93%
Problema de Posição	6	80	8%	100%
TOTAL	80			

Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 13 - Gráfico de Pareto

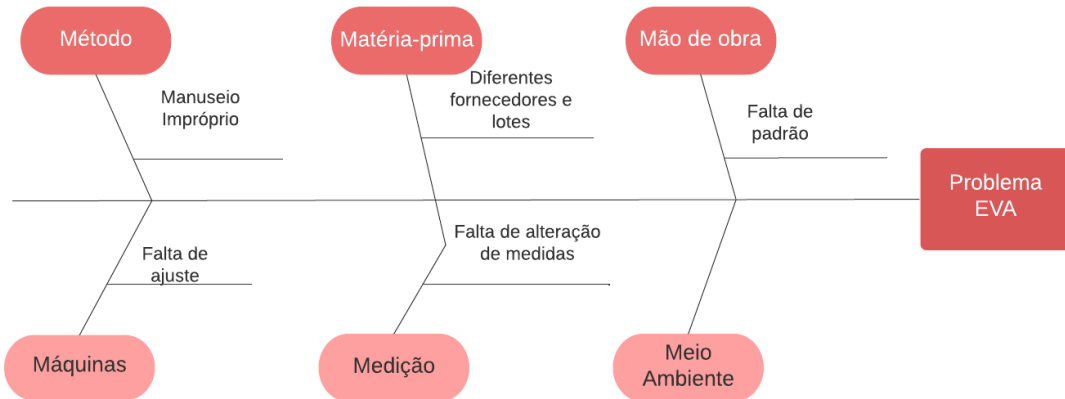
Fonte: Autoria própria (2022)

A Figura 16 classifica os problemas com EVA, parada de máquina e quebra de agulha, sendo responsáveis por 83% das não conformidades. O diagrama nos possibilita então um direcionamento dos principais problemas encontrados pelo setor de bordado, para possíveis estratégias de melhorias.

5.2.3 Diagrama de causa e efeito

Após análise e identificação resultado da ferramenta utilizada anteriormente, o diagrama de causa e efeito tem como objetivo analisar quais as causas que ocasionam os problemas destacados. Sendo assim, as Figuras 14, 15 e 16 representam os diagramas de causa e efeito traçados pelo autor, baseados nos principais problemas encontrados no setor estudado.

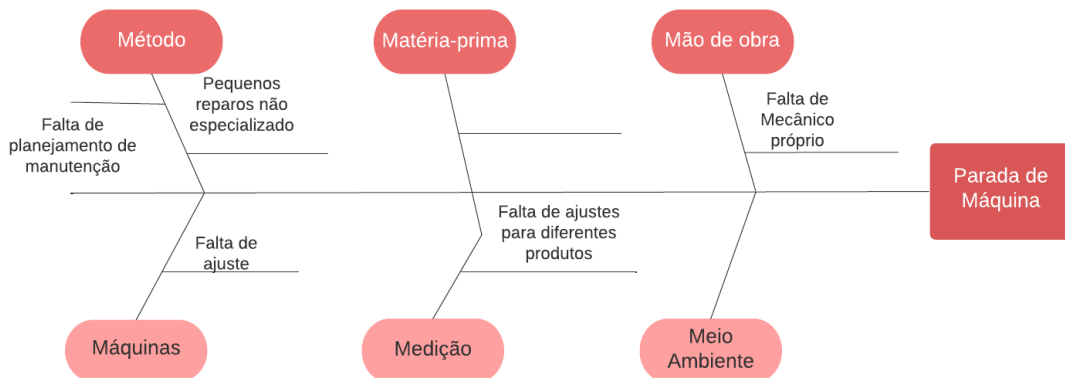
Figura 14 - Diagrama de causa e efeito



Fonte: Autoria própria (2022)

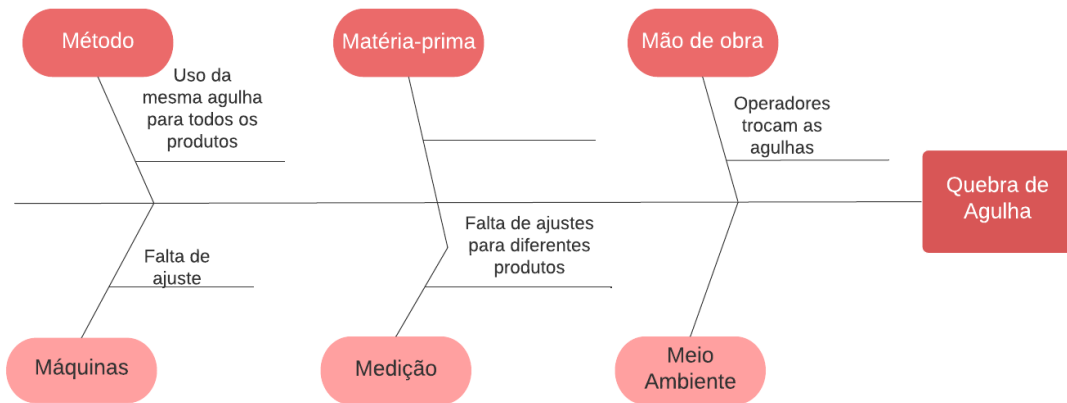
Em análise dos pontos observados na Figura 14 e conhecimentos sobre o problema, é possível afirmar que o problema percebido relativo ao uso de EVA se deve à essa matéria prima utilizada, que por vezes, não é possível garantir sempre o mesmo lote/fornecedor. Esse problema se correlaciona com o manuseio impróprio do EVA, alinhado à falta de padrão no manuseio desse produto. As máquinas, por sua vez, não sofrem qualquer tipo de ajuste quando esse material varia, o que justamente reflete no método impróprio e falta de alterações nas medições.

Figura 15 - Diagrama de causa e efeito



Fonte: Autoria própria (2022)

A Figura 15 ilustra o diagrama traçado para a problemática de parada de máquina, onde é possível diagnosticar que a falta de planejamento de manutenções preventivas e consecutivamente, ajustes periódicos, impactam negativamente nesse problema identificado.

Figura 16 - Diagrama de causa e efeito

Fonte: Autoria própria (2022)

A Figura 16, por sua vez, representa o diagrama traçado para a problemática de quebra de agulha, onde é possível notar que há o uso do mesmo material (tipo de agulha) para todos os produtos produzidos pela empresa, não havendo ajustes ou trocas.

6 Proposta de melhoria

As propostas de melhorias foram embasadas no estudo do Quadro 1, no referencial teórico, nos dados e análises obtidos ao decorrer do estudo. O Quadro 6 ilustra as propostas de melhorias indicadas para o setor de bordado estudado.

Quadro 6 - Propostas de melhorias

Problema	Proposta
EVA	Buscar controlar a qualidade do produto adquirido, por meio de uma vistoria prévia na chegada do produto, assim como, quando encontrado o produto ideal, planejar a aquisição de uma quantidade de matéria prima que garanta a uniformidade do produto pelo período estabelecido.
Parada de Máquina	Estruturar um planejamento de manutenção preventiva adequado, assim como a viabilidade de ajustes de máquinas para quando a matéria prima (problema anterior) sofrer alterações.
Quebra de Agulha	Assim como na parada de máquina, o planejamento de manutenção pode auxiliar na minimização dessa problemática. Quando há a troca de matéria prima, é necessária também a análise sobre o tipo de agulha ideal.

Fonte: Autoria própria (2022)

Para que seja possível controlar a qualidade da matéria prima EVA, uma possibilidade é a criação de um controle de qualidade desse produto, estabelecendo um padrão, onde o responsável analisaria se o produto está em conformidade ou não, ou seja, uma especificação técnica para este. A criação de um planejamento de produção mais estruturado, com programações futuras de produção, também resultaria em uma menor variação desse produto.

Do mesmo modo, a criação de um setor de qualidade, utilizando diariamente as fichas de verificação e periodicamente outras ferramentas da qualidade, auxiliaria o controle e identificação de possíveis melhorias de processo, o que viabilizaria tomadas de decisões que pudessem causar impacto na qualidade do setor.

Faz-se viável um plano de manutenção preventiva, que pode gerar resultados positivos para uma unidade produtiva, como a otimização do tempo de produção de um equipamento não o deixando ficar inesperadamente inoperante, tais paradas de máquinas imprevistas, que podem inclusive danificar o produto que está sendo produzido naquele momento. Segundo Banna (2017) é importante que se realize as manutenções nas máquinas sendo essa a garantia de segurança e confiabilidade dos

equipamentos, melhorando também a qualidade, a produtividade, a segurança dos operadores e reduzindo custos de desperdício de produção.

A manutenção preventiva ocorre antes da falha do equipamento e inclui ações como lubrificação, substituição de peças e pequenos ajustes, sua finalidade é melhorar a confiabilidade do equipamento e retardar a falha (FOGLIATTO, 2009).

Atualmente a empresa faz somente a manutenção corretiva. Esse plano de manutenção, auxilia também quanto ao planejamento de vida útil de seus componentes, sendo possível uma perspectiva de bom funcionamento de suas peças e acessórios, como as agulhas.

A criação de um procedimento operacional padrão sobre a troca adequada de agulhas e outros acessórios rotineiros, auxiliaria na minimização de efeitos de mão de obra não especializada, assim como resultaria em um padrão de qualidade.

Por fim, é viável que a empresa implante a utilização de uma ou mais ferramentas básicas da qualidade, como por exemplo a utilização do gráfico de Pareto, para utilização diária e rotineira, com o intuito de auxiliar a identificação de pontos de melhorias, em todos os setores que assim julgarem necessário.

7 CONCLUSÃO

O presente trabalho possibilitou a análise do setor produtivo de bordado, de uma indústria de confecção de bonés de pequeno porte, viabilizando a identificação de problemas recorrentes do setor e suas respectivas causas.

Com o auxílio e aplicação das ferramentas básicas da qualidade e os conceitos sobre Engenharia da Qualidade obtidos durante a graduação do curso mencionado, foi possível propor a implementação de práticas da gestão da qualidade no(s) processo(s) do setor de bordado da empresa em questão.

O estudo buscou se embasar em trabalhos anteriores, como mencionado anteriormente, para que fosse possível trazer resultados positivos no que se refere à produtividade, buscando a qualidade do processo em uma proposta viável para a empresa.

Apesar de a coleta de dados ter sido afetada por um cenário econômico externo, o trabalho pode contribuir para posteriores estudos na área de qualidade.

REFERÊNCIAS

- ABIT. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. **Perfil do setor**. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 27 jul. 2021.
- AMBROZEWICZ, P. **Gestão da qualidade na administração pública**: histórico, PBQP, conceitos, indicadores, estratégia, implantação e auditoria. São Paulo: Atlas, 2015.
- BANNA, W. **Planejamento e qualidade em serviços de manutenção**: controle e processos industriais. Brasília: NT Editora, 2017.
- BEZERRA, F. Conceito do diagrama de Ishikawa. **Portal administração**. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.portal-administracao.com/2014/08/diagrama-de-ishikawa-causa-e-efeito.html>. Acesso em: 26 jul. 2021.
- BRITTO, E. **Qualidade total**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- BURMESTER, H. **Gestão da qualidade hospitalar**: série gestão estratégica de saúde. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.
- CARPINETTI, L. **Gestão da qualidade**: conceitos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- CASTANHARO, C. **Controle de qualidade de artigos têxteis em uma indústria de confecção**. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.
- CHURTER, A. J. **Quality from design to dispatch**: introduction to clothing production management. 2. ed. Blackwell Publishing, 2004.
- COSTA, A.; EPPRECHT, E.; CARPINETTI, L. **Controle estatístico de qualidade**. São Paulo: Atlas, 2004.
- DIOSEGGI, C. **Utilização de ferramentas da qualidade para proposta de melhorias no almoxarifado em uma indústria de confecção**. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.
- FOGLIATTO, F.; DUARTE, J. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: https://siseb.sp.gov.br/arqs/9%20-%207_ferramentas_qualidade.pdf. Acesso em: 26 jul. 2021.
- KIRCHNER, A.; SCHIMID, D.; KAUFMANN, H. **Gestão da qualidade**: segurança do trabalho e gestão ambiental. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

- LIMA, A. *et al.* Aplicação da metodologia MASP para análise de eficiência de teares em uma indústria do setor têxtil. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: ENEGEP/ ABEPRO.* 15., 2020, Foz do Iguaçu. **Anais [...]** Foz do Iguaçu, 2020.
- LOBO, R. **Gestão da qualidade.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2020.
- LOBO, R.; NAVAS, E.; MARQUES, R. **Controle da qualidade:** princípios, inspeção e ferramentas de apoio na produção de vestuário. 1. ed. São Paulo: Erica, 2015.
- MAGALHÃES, J. **Modelos de gestão:** qualidade e produtividade. ResearchGate, 2016. Apostila. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/265931436>. Acesso em: 27 jul. 2021.
- MARION, G. N. **Implantação de ferramentas da qualidade no setor de estamparia em uma empresa de confecção.** 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.
- MARTINS, M. *et al.* Aplicação das ferramentas da qualidade e do ciclo de vida pdca em uma empresa do setor têxtil. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.* 37., 2017, Joinville. **Anais [...]** Joinville, 2017.
- MELLO, C. *et al.* **Gestão da qualidade.** São Paulo: Pearson, 2011.
- MONTEIRO, A. **Gestão da qualidade e do desenvolvimento de produtos nos arranjos produtivos locais de confecções do Paraná.** São Carlos: UFSCar, 2008.
- MONTGOMERY, D. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
- OLIVEIRA FILHO, A. **Aplicação de ferramentas da qualidade em uma distribuidora de alimentos e produtos de limpeza.** 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.
- OLIVEIRA, O. **Curso básico de gestão da qualidade.** São Paulo: Cengage Learning, 2014.
- OLIVEIRA, R. P. **Proposta de melhoria no controle de qualidade das peças produzidas por meio de facções em uma indústria de confecção.** 2019. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2019.
- OLIVEIRA, S. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade.** São Paulo: Pioneira, 1995.

OZILIERI, L. M. **Aplicação de ferramentas de gestão e de qualidade para a melhoria da eficiência em uma estamperia têxtil**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

PALADINI, Edson; BRIDI, Eduardo. **Gestão e avaliação da qualidade em serviços para organizações competitivas: estratégias básicas e o cliente misterioso**. São Paulo: Atlas, 2013.

PRESTES, C. **Controle de qualidade da matéria-prima em uma indústria de confecção**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

RAMOS, E.; ARAUJO, A.; ALMEIDA, S. **Controle estatístico da qualidade**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SEBRAE (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). 10 dicas para a gestão da qualidade na sua empresa. **Infográfico**. 26 mar. 2019. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/edf1873037595b0a24024ad6d7eaaad38/\\$File/DS_QUALIDADE.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/edf1873037595b0a24024ad6d7eaaad38/$File/DS_QUALIDADE.pdf). Acesso em: 20 ago. 2021.

SEBRAE (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). Manual de Ferramentas da Qualidade. Apostila. 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2621303/mod_folder/content/0/SEBRAE%2C%202005.pdf?forcedownload=1. Acesso em: 27 jul. 2021.

SILVA, Larissa; CALLEFI, Jéssica. **Melhoria no processo de compras de uma indústria de confecção utilizando-se de ferramentas da qualidade**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

SORDI, J. **Elaboração de pesquisa científica**. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

SOUZA, S. **Gestão da qualidade e produtividade**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

TOLEDO, J. *et al.* **Qualidade: gestão e métodos**. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

TRIVELLATO, A. **Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua: estudo de caso numa empresa de autopeças**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

VENTURA, M. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa**. Revista SOCERJ, Rio de Janeiro, v. 20, n. 05, p. 383-386, 2007.

WERKEMA, C. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. 1. ed. Rio de Janeiro: GEN, 2021.