

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**ALINE SAMPAIO PEREIRA**

**PROPOSTA DE MELHORIA DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO NO SETOR DE  
SERIGRAFIA DE UMA CONFECÇÃO**

**APUCARANA**

**2021**

**ALINE SAMPAIO PEREIRA**

**PROPOSTA DE MELHORIA DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO NO SETOR DE  
SERIGRAFIA DE UMA CONFECÇÃO**

**Quality improvement proposal: Case study in the screen printing setor of a  
confection**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentada como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Têxtil da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ariana Martins Vieira Fagan.

**APUCARANA**

**2021**



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. 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 MELHORIA DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO NO SETOR DE  
SERIGRAFIA DE UMA CONFECÇÃO**

Por

**Aline Sampaio Pereira**

Monografia apresentada às **09:00 horas do dia 03 de Maio de 2021**, 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<sup>ª</sup>. DR<sup>ª</sup> ARIANA MARTINS VIEIRA FAGAN - ORIENTADORA**

---

**PROF<sup>ª</sup>. ME<sup>ª</sup>. KARLA FABRICIA DE OLIVEIRA PERIOTO - EXAMINADOR(A)**

---

**PROF<sup>ª</sup>. DR<sup>ª</sup>. ISABEL CRISTINA MORETTI - EXAMINADOR(A)**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter disposto saúde e força a mim, para superar as dificuldades encontradas durante a execução do trabalho. Aos pais e amigos Mariana, Marco, Luana, Pitty e Maurilio pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Além da compreensão pelos momentos de ausência dedicado ao trabalho, fazendo entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

Aos professores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo apoio e dedicação ao ensino, contribuindo de algum modo a formação do trabalho, em especial a minha orientadora Ariana Martins Vieira Fagan. À banca pelas contribuições relevantes acrescentadas a este trabalho.

A empresa e aos colaboradores tratada no trabalho, pelo auxílio na coleta e busca de dados, apoio e incentivo profissional.

A todos que de alguma forma direta ou indiretamente fizeram parte da formação do trabalho, meu muito obrigado.

“Descubra o bem que jaz oculto no  
momento ruim e aproveite-o sem demora em  
benefício próprio”  
(JOHNSON, 2009)

## RESUMO

O aumento da concorrência e das exigências do consumidor referente ao produto, traz a necessidade das organizações investirem em Sistemas de Gestão da Qualidade em seus processos, para se destacarem no mercado. Diante disso, o presente trabalho apresenta a demanda de uma empresa de confecção pela busca de melhorias na qualidade dos produtos e processos do setor de serigrafia, tendo como objetivo utilizar o método PDCA e ferramentas da qualidade para coleta de dados e propor melhorias da qualidade no setor de serigrafia. A proposta conta com a apresentação de trabalhos encontrados na área, ficha serigráfica, ficha de manutenção e técnica propostas a fim de auxiliar na minimização dos defeitos encontrados. As condições de pandemia impediram a conclusão do ciclo PDCA, no entanto a proposta agrega informações que auxiliam sua execução na empresa.

**Palavras chave:** Melhoria; Qualidade; Serigrafia; Confecção; Ferramentas da qualidade.

## **ABSTRACT**

The increase in competition and consumer requirements regarding the product, brings the need for organizations to invest in Quality Management Systems in their processes, to stand out in the market. Therefore, the present work presents the demand of a clothing company for the search for improvements in the quality of products and processes in the screen printing sector, aiming to use the PDCA method and quality tools for data collection and propose quality improvements in the screen printing sector. The proposal includes the presentation of works found in the area, operational procedures, maintenance plan and technical sheet proposed in order to assist in minimizing the defects found. The pandemic conditions prevented the completion of the PDCA cycle, however the proposal adds information that helps its execution in the company.

**Keywords:** Improvement; Quality; Screen printing; Confection; Quality tools.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Ciclo PDCA.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 2 - Modelo de histograma.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 3 - Modelo de gráfico de controle.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 4 - Modelo do Diagrama de Causa e Efeito.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 5 - Modelo de diagrama de dispersão.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 6 - Modelo de Gráfico de Pareto.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 7 - Elementos básicos de um fluxograma.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 8 - Elos da Cadeia Têxtil.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 9 - Fluxograma do setor operacional da indústria da confecção.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 10 - Aplicação da tinta no substrato têxtil.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 11 - Fluxograma do processo de serigrafia.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 12 - Fluxograma metodológico.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 13 - Ciclo PDCA do setor de serigrafia.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 14 - Fluxograma do processo de serigrafia da empresa de confecção..</b>	<b>54</b>
<b>Figura 15 - Maquinário Carrossel automatizado.....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 16 - Vista superior do carrossel de 16 braços.....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 17 - Berço serigráfico.....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 18 - Questionário aplicado ao responsável.....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 19 - Questionário aplicado ao operador.....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 20 - Estampa borrada.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 21 - Estampa fora de posição.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 22 - Estampa manchada.....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 23 - Estampa com diferença de tonalidade.....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 24 - Indicador de Quantidade de peças por dia.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 25 - Gráfico de Pareto.....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 26 - Diagrama de causa-efeito da Estampa borrada.....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 27 - Diagrama de causa-efeito da Estampa fora de posição.....</b>	<b>69</b>



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo de folha de verificação.....	22
Quadro 2 - Modelo da ferramenta 5W2H.....	30
Quadro 3 - Trabalhos de qualidade no setor de serigrafia.....	45
Quadro 4 - Problemas identificados no setor de serigrafia.....	57
Quadro 5 - Folha de verificação.....	61
Quadro 6 - Relação de produção e defeitos.....	64
Quadro 7 - Relação de defeitos.....	65
Quadro 8 - Dados para a elaboração do gráfico de Pareto.....	65
Quadro 9 - Causas da Estampa borrada.....	68
Quadro 10 - Causas da Estampa fora de posição.....	70
Quadro 11 - Ferramenta 5W2H.....	71
Quadro 12 - Ferramenta 5W2H.....	72
Quadro 13 - Propostas baseadas nos autores pesquisados.....	73
Quadro 14 - Ficha serigráfica – Tela.....	74
Quadro 15 - Ficha serigráfica – Molde.....	77
Quadro 16 - Ficha serigráfica – Rasqueta.....	78
Quadro 17 - Ficha serigráfica – Nivelamento.....	79
Quadro 18 - Ficha serigráfica – Estampar.....	80
Quadro 19 - Ficha de manutenção preventiva do maquinário carrossel automatizado.....	82
Quadro 20 - Ficha técnica – Serigrafia.....	84

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>5W2H</b>	<i>What – Who – Where – When – Why – How – How much</i>
<b>ABIT</b>	Associação Brasileira da Indústria Têxtil
<b>ACIA</b>	Associação da Indústria e Comércio de Apucarana
<b>APL</b>	Arranjo Produtivo Local
<b>CAD</b>	<i>Computer-Aided Designer</i>
<b>LC</b>	Linha Central
<b>LIC</b>	Limite Inferior de Controle
<b>LSC</b>	Limite Superior de Controle
<b>PDCA</b>	<i>Plan – Do – Check – Act</i>
<b>SEBRAE</b>	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas empresas
<b>SGQ</b>	Sistema de Gestão da Qualidade
<b>UTFPR</b>	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
<b>UV</b>	Ultravioleta

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	13
<b>3</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	15
<b>3.1</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	15
<b>3.2</b>	<b>Objetivo específico</b> .....	15
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
<b>4.1</b>	<b>Gestão da qualidade</b> .....	16
4.1.1	Histórico da gestão da qualidade.....	16
4.1.2	PDCA e Ferramentas da Qualidade.....	17
4.1.2.1	Ciclo PDCA.....	18
4.1.2.2	Sete ferramentas da qualidade.....	21
4.1.2.3	Ferramenta 5W2H.....	29
<b>4.2</b>	<b>Indústria da confecção</b> .....	30
4.2.1	Panorama da indústria da confecção.....	30
4.2.2	Setores produtivos da indústria de confecção.....	32
4.2.2.1	Serigrafia.....	37
<b>4.3</b>	<b>Importância da gestão da qualidade na indústria da confecção</b> .....	40
4.3.1	A importância da gestão da qualidade no setor de serigrafia.....	43
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	47
<b>5.1</b>	<b>Classificação da pesquisa</b> .....	47
<b>5.2</b>	<b>Sequência metodológica da pesquisa</b> .....	48
<b>6</b>	<b>ESTUDO DE CASO</b> .....	53
<b>6.1</b>	<b>Caracterização da empresa do estudo de caso</b> .....	53
<b>6.2</b>	<b>Aplicação do PDCA</b> .....	57
<b>6.3</b>	<b>Proposta de melhorias</b> .....	73
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	85
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	86

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria da confecção proporciona além de seu produto confeccionado, emprego, renda e movimentação no mercado. De acordo com os dados emitidos pela Associação Brasileira da Indústria Têxtil (ABIT) (2019a), referente as indústrias brasileiras de transformação, o setor da indústria de confecção e vestuário representa 5,7% do faturamento e se encontra na segunda posição de maior empregadora com 16,7%, perdendo apenas para a indústria de alimentos e bebidas. Com grande representatividade no mercado, as indústrias tendem a buscarem por formas de se destacarem e de se manterem na concorrência.

As pequenas e médias empresas do ramo de confecção e vestuário enfrentam dificuldades de se firmarem no mercado, diante a grandes concorrentes e exigências dos clientes por produtos de qualidade e de entrega no prazo esperado. Dentre os problemas para se manter no mercado, as perdas geradas nos processos considerando as perdas previstas pelo processo produtivo, acabam sendo maiores do que o esperado para a maioria das empresas do ramo, acarretando em consequências indesejáveis como o atraso de entregas e retrabalhos, além de um maior custo de produção.

De acordo com Jefferson (2013), a busca por qualidade e o desenvolvimento de ações que possibilitem uma diminuição nas perdas produtivas e de simplificações de tarefas, implica em processos próximos do considerado ideal pelas empresas. Deste modo, o desenvolvimento de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) se torna um aliado das empresas que buscam continuamente por melhorias de processos, elevação do nível de satisfação dos clientes externos e internos, definição e o compartilhamento de responsabilidades, além da conscientização, capacitação e o desenvolvimento de competências nas habilidades humanas, através da implementação de métodos e ferramentas que se ajuste com o sistema da empresa (MENDES, 2003).

Partindo da demanda por melhoria de uma indústria de confecção de médio porte, que produz camisetas de malha e artigos promocionais, localizada na cidade de Apucarana/PR, o trabalho embasa em um projeto de extensão realizado para a melhoria de todos os seus processos produtivos. Assim, percebendo a presença de perdas e defeitos gerados pelo setor de serigrafia, o objetivo geral do trabalho é de propor ações de melhoria no processo produtivo no setor citado, para melhor controle, padronização e organização, de modo a minimizar as perdas geradas no processo.

## 2 JUSTIFICATIVA

A necessidade das indústrias de confecção pelas reduções nas perdas e desperdícios gerados nos processos operacionais vem a ser essencial para se destacarem no cenário atual de constantes mudanças na economia, que acarretam no aumento da concorrência, produtividade e da necessidade de satisfação aos clientes, que buscam por produtos de qualidade, de bom custo benefício e que estes sejam entregues dentro do prazo previsto. As demandas por produtos de qualidade, a alta concorrência e produtividade, obrigam as organizações a se ajustarem, aperfeiçoarem e desenvolverem maior competitividade, através da aplicação de métodos e ferramentas da qualidade. (ESTEVEES; MOURA, 2010).

Esses métodos e ferramentas da qualidade estão baseados em dados que auxiliam na gestão e planejamentos da qualidade de uma organização. A coleta e o gerenciamento dos dados são essenciais para evitar prejuízos às indústrias têxteis e traçar estratégias direcionadas, sem pressuposições. Entre os benefícios dessa coleta e gerenciamento estão a redução dos custos, o controle da produção e da demanda, a gestão de fornecedores e a redução de perdas de matérias-primas. (DELTA, 2017).

Diante disso, o estudo partiu de uma demanda por melhoria proposta por uma indústria de confecção, localizada na cidade de Apucarana/PR, que se oficializou durante uma reunião realizada na Associação da Indústria e Comércio de Apucarana (ACIA) no mês de agosto de 2018. A proposta se tornou em um plano de projeto de extensão para os alunos do Curso de Engenharia Têxtil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), que possuem as competências necessárias para a execução do mesmo. O projeto teve como proposta melhorar o processo produtivo da indústria de confecção mencionada como um todo, desde o desenvolvimento do produto até a destinação ao cliente. Assim, a justificativa em questão está em analisar dados sobre as perdas geradas nos processos operacionais do setor de serigrafia da indústria de confecção, propondo métodos, ferramentas e melhorias, que se adequem a organização.

Portanto, a proposta de melhorias na qualidade no setor de serigrafia é relevante para identificar os defeitos indesejáveis do setor e de setores anteriores ao de serigrafia, e para desenvolver um padrão de qualidade o que reflete no desempenho dos processos garantindo benefícios como de melhoria do produto acabado, gestão e custo da indústria.

Inicialmente a intenção do trabalho era de implementar as ferramentas da qualidade, baseadas na metodologia PDCA. No entanto, devido as condições atuais de pandemia e com o desenvolvimento das atividades remotas pela universidade, não foi possível realizar as etapas do ciclo: Execução (D); Checagem (C) e Ação (A), proposta no Trabalho de Conclusão I, sendo somente possível coletar os dados no diagnóstico e propor um plano de ação, para ser implantado pela empresa nas demais etapas DCA.

### **3 OBJETIVO**

#### **3.1 Objetivo geral**

Propor ações de melhorias no setor de serigrafia de uma indústria de confecção para minimizar as perdas em seu processo produtivo.

#### **3.2 Objetivo específico**

- Realizar coleta de dados no setor de serigrafia;
- Analisar os dados, utilizando ferramentas da qualidade;
- Propor um plano de ação e procedimentos para melhorias do setor.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico tem como intuito fundamentar o estudo da gestão da qualidade na indústria da confecção propondo uma revisão de literatura dos principais conceitos.

### 4.1 Gestão da qualidade

O tópico aborda o tema da gestão da qualidade, abrindo com a apresentação do histórico para maior compreensão dos conceitos de qualidade atualmente. Posteriormente, aborda o método as e ferramentas fundamentais na gestão da qualidade dentro das organizações, para resultar em melhorias contínuas dos processos.

#### 4.1.1 Histórico da gestão da qualidade

O termo qualidade é referido nos mais diversos contextos e situações, com objetivos distintos, variando constantemente com o passar do tempo como consequência das mudanças políticas, econômicas e sociais. Segundo Garvin (1992), a evolução da definição de qualidade passa por quatro tipos de eras, sendo elas de Inspeção, Controle Estatístico, Garantia e Gestão da Qualidade Total que a base de cada uma formam o que se aplica atualmente. (BASTOS, 2008; LUZ *et al.*, 2019).

No final do século XIX até meados de 1920, o artesão era o especialista que possuía domínio completo sobre a produção, e com isso, seu foco de qualidade estava voltado ao produto final, aplicando inspeções para a verificação de defeitos. Assim a era de Inspeção tinha como intuito medir, ensinar e examinar a unidade de produto ou comprar suas características com as especificações. (NEUMANN, 2015).

Com o início da Revolução Industrial, a customização passa a ser substituída pela padronização, devido ao aumento de oferta de produtos. Deste modo, o conceito de qualidade passa a priorizar uma abordagem voltada ao processo e a sua conformidade, iniciando a era do Controle Estatístico. A qualidade voltada para o processo é a essência do gerenciamento, principalmente, nos setores de fabricação e engenharia da empresa, desde o presidente até operadores. Neste período a criação do ciclo PDCA (*Plan – Do – Check – Act*), de sistema de medidas, ferramentas de



controle estatístico e normas, permitiram a inspeção por amostragem. (CAMPOS, 2004; MONTEIRO; PALADINI, 2012).

Na era da Garantia, o foco da qualidade está voltado no sistema da empresa, de modo que abrange desde o projeto de desenvolvimento do produto até o mercado. A evolução e inserção do ciclo PDCA na gestão da qualidade voltada a um planejamento de custos e criação de novas ferramentas, auxiliaram na reconstrução do Japão depois da Segunda Guerra Mundial. (GARVIN, 1992; MONTEIRO; PALADINI, 2012).

Marcado pela Guerra Comercial, a partir dos anos 80, inicia a era da Gestão da Qualidade Total, em que os interesses estão voltados a necessidades do mercado e do cliente. Segundo Werkema (1995), a qualidade total refere às características específicas dos produtos finais ou intermediários da empresa, as quais definem a capacidade de promover satisfação do cliente. Goetsch e Davis (2016), acrescenta que a qualidade total visa maximizar a competitividade, por meio de melhorias contínuas.

Para que a qualidade e, conseqüentemente, a competitividade organizacional sejam duradouras, é necessário que a empresa otimize seu desempenho de forma integral e não apenas em um ou outro setor (VASCONCELLOS; LUCAS, 2012). De acordo com Ghobadian e Gallear (2009), a gestão da qualidade total pode aumentar o desempenho da empresa em dois níveis, a curto prazo, por meio de preços aumentando a lucratividade, e a longo prazo, utilizando estratégias de qualidade tendo um impacto positivo na velocidade de resposta, produtividade, qualidade do produto e participação no mercado.

Nos anos 2000, o foco tornou-se os *stakeholders* (grupos de interesse) e a qualidade foi denominada ao foco no cliente e no funcionário visando estratégias de eficiências de acordo com suas necessidades (BALLESTERO, 2019). De acordo com Eckes (2001), mesmo com as inovações, criação de produtos e preservação de serviços, as empresas com melhores níveis de qualidade alcançam prioridades com relação a concorrência.

#### 4.1.2 PDCA e Ferramentas da Qualidade

A aplicação de melhorias dentro dos processos industriais ocorre por meios que facilitam a identificação e gestão das mesmas. Estes meios são chamados de métodos e ferramentas. O método se apresenta como uma sequência lógica para atingir a meta

desejada, enquanto as ferramentas são recursos a serem utilizados nos métodos. (COSTACURTA, 2013).

As técnicas cujo propósito é medir, analisar e propor soluções para problemas e melhorias com potencial de interferir no desempenho do processo produtivo são denominadas de ferramentas da qualidade. As ferramentas da qualidade podem ser utilizadas em qualquer etapa do processo produtivo, como forma de auxiliar na identificação de problemas, observação e coleta de dados, análise e busca de causas, planejamento e implementação de ações e verificação de resultados. O presente trabalho aborda o estudo das sete ferramentas da qualidade assim como a ferramenta 5W2H (*What – Who – Where – When – Why – How – How much*) para a aplicação no ciclo PDCA, que serão abordadas nos tópicos a seguir. (CARPINETTI, 2016; CORRÊA; CORRÊA, 2006; MOREIRA *et al.*, 2019).

#### 4.1.2.1 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA pode ser considerado intrínseco a muitos programas de qualidade bem-sucedidos. Em meados da década de 30, Walter A. Shewart foi desenvolvedor da metodologia PDCA, em que a sua teoria foi baseada em um ciclo de controle estatístico de processo, podendo ser repetido sucessivamente até alcançar o resultado esperado, este era composto por três etapas: especificação, produção e inspeção. Anos mais tarde, em 1950, a ferramenta PDCA foi melhorada e aplicada em companhias japonesas, por William Edward Deming, obtendo resultados esperançosos em melhorias na qualidade dos processos. (SOUZA, 1997; WILLIAMS, 2020).

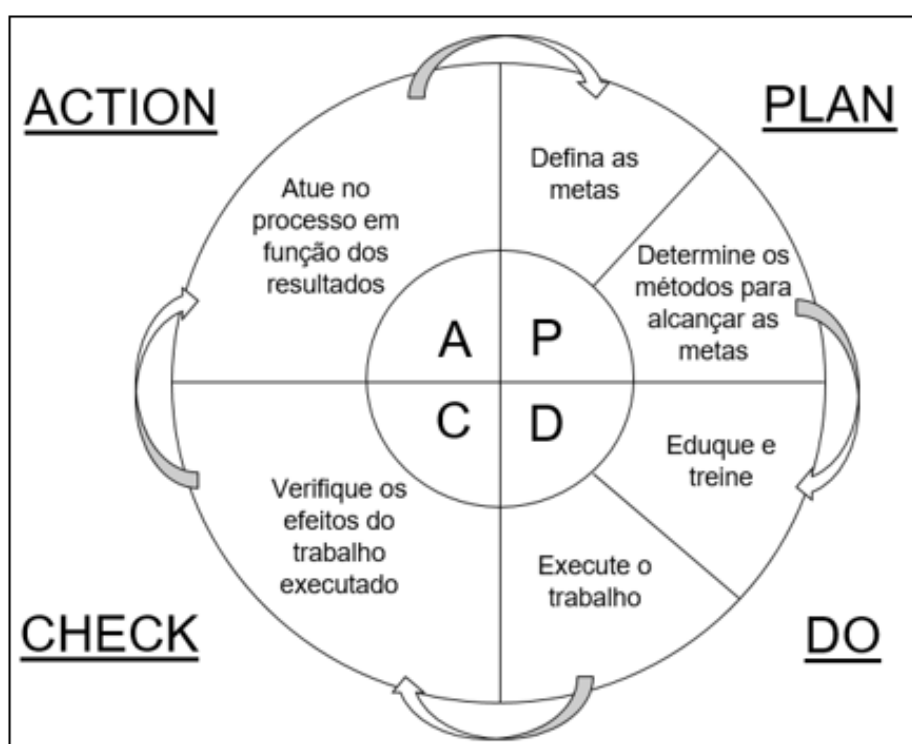
A metodologia tem como função básica o mapeamento dos problemas e determinação de ações corretivas, sendo gerenciado por uma diretriz de controle dentro do ambiente organizacional. De forma estratégica, o processo cíclico do PDCA pode ser aplicado em cada atividade setorial e compreende incluir toda companhia, difundindo a ideia de planejamento associado na execução de cada ação organizacional, em qualquer nível estratégico. (DIAS; GRAFFIETTI; MACHADO, 2019; PALADINI, 2012).

De acordo com Werkema (1995), existem dois motivos pelas quais as metas podem ser atingidas no PDCA, sendo elas para o melhoramento contínuo e para projetar um novo processo ou até mesmo a modificação de um processo já existente. O motivo se deve ao movimento cíclico do PDCA que pode identificar novos problemas

ou avanços a cada ciclo realizado, com vistas à melhoria contínua, em que muitos problemas somente são visíveis após a realização de um ciclo anterior. (SELEME; STADLER, 2012).

O ciclo PDCA é composto por etapas que interligam os elementos existentes, prescindindo alterações no sistema atual de gerenciamento. Estas etapas advêm de uma sigla, que são as abreviações de quatro etapas, sendo elas o planejamento (*Plan*), execução (*Do*), verificação (*Check*) e ação (*Action*), conforme mostra a Figura 1 e descrito posteriormente. (CERQUEIRA *et al.*, 2018; WILLIAMS, 2020).

Figura 1 - Ciclo PDCA



Fonte: Campos (1994)

a) *Plan* (Planejamento):

O planejamento envolve a escolha de objetivos e desenvolve métodos para alcançá-los. Nesta fase, são definidos os prazos para realização dos processos, as pessoas e recursos envolvidos, assim como a elaboração um plano de ação e o estabelecimento de métodos, que são procedimentos e orientações para o alcançar as metas. (ANDRADE, 2003; WILLIAMS, 2020).

De acordo com Oliveira (2014), a fase do planejamento busca definir os objetivos de melhoria que foram planejados, abrangendo a coleta e análise de dados para a formulação do plano de ação e, a definição da metodologia que será utilizada para a conclusão das metas. Esta fase pode incluir inspeções nos locais de trabalho, auditorias comportamentais, treinamentos, políticas e procedimentos, programas e de recompensa e reuniões. (WILLIAMS, 2020).

Segundo Werkema (1995), para atingir as metas de melhoria de um processo, deve se observar primeiramente os problemas encontrados em um processo anterior. Assim, é realizado uma análise do fenômenos e processos sendo possível estabelecer um plano de ação sobre os meios, ou seja, sobre as causas encontradas e analisadas durante o processo.

b) *Do* (Execução):

A fase da execução consiste em colocar o planejamento em prática implementando o que foi acordado na fase anterior, observando e medindo cada etapa a fim de coletar dados para a verificação do processo na próxima etapa (MELLO, 2011). Nesta fase, é realizada uma análise de cenário em relação dos equipamentos utilizados, se há capacitação que atendam as melhorias, além de uma infraestrutura organizacional para que atenda às necessidades planejadas. (OLIVEIRA, 2014).

A execução é dividida em treinamento, de modo a educar os funcionários nos procedimentos para que contribuam no alcance das metas, e a execução do plano de ação, que ocorre com a coleta de dados mesmo que não forem positivos para posterior comparação com a meta, ressaltando que a eficiência da fase está diretamente ligada à qualidade do planejamento da fase anterior. (ANDRADE, 2003).

c) *Check* (Verificação):

A verificação trata-se da análise de dados gerados pelo processo a fim de verificar se este está adequado ao resultado pretendido, caso não seja atingido verificam-se os desvios e propõem-se mudanças (ISHIKAWA, 1989; MELLO, 2011). Esta etapa analisa os dados propostos no plano de ação, que pode ocorrer algumas variâncias e desvios no processo, mas que sem a verificação os problemas podem crescer e comprometer o processo. (WILLIAMS, 2020).

Quando o PDCA estiver sendo aplicado para a solução de um problema, a fase de verificação trata da confirmação da efetividade ou não do plano de ação gerando um relatório de três gerações (passado, presente e futuro). Neste aspecto, deve constatar a continuidade do processo e analisar se surgiram efeitos secundários sejam eles positivos ou negativos, cabendo a organização tomar as providências necessárias. (ANDRADE, 2003; WERKEMA, 1995).

d) *Action* (Ação):

Na fase de ação consta adotar um padrão consolidado caso as metas sejam alcançadas é essencial, caso o contrário é necessário reiniciar o giro do PDCA. Assim, o plano de início do próximo ciclo está baseado no *feedback* da fase de verificação (HAMED; SOLIMAN, 2016; WERKEMA, 1995). Ishikawa (1989) acrescenta, que esta etapa consiste em atuar de duas formas em função dos resultados obtidos, sendo elas a adoção de um padrão, quando a meta for alcançada, ou agir sobre as causas, caso o plano não tenha sido efetivo.

De acordo com Correa e Oliveira (2017), o ciclo PDCA utiliza as ferramentas da qualidade, associadas ao processo de gestão, de modo a complementar a avaliação e melhoramento do processo, permitindo o aumento da produtividade e competitividade. A implementação de diversas ferramentas em cada etapa do ciclo PDCA auxilia no melhoramento da qualidade de coleta, processamento e disposição das informações. (BRIALES, 2005).

#### 4.1.2.2 Sete ferramentas da qualidade

Nos anos de 1968 o Kaoru Ishikawa, considerado um dos maiores profissionais da qualidade, organizou um conjunto de ferramentas de caráter gráfico e estatístico e denominou-as de sete ferramentas do controle da qualidade (MARTINS, 2002a). Kuendee (2017) considera que as setes ferramentas principais da qualidade são: Folha de verificação, Histograma, Gráfico de controle, Diagrama de Causa e Efeito, Diagrama de Dispersão, Gráfico de Pareto e Fluxograma.

As sete ferramentas fazem parte de um grupo de métodos estatísticos elementares, que devem ser de conhecimento de todas as pessoas envolvidas com a empresa, do presidente aos colaboradores, e, por isso, devem fazer parte dos

programas básicos de treinamentos das organizações (MAGALHÃES, 2017). Estas são descritas a seguir:

a) Folha de verificação:

A aplicação da folha de verificação na fase inicial do planejamento, tem por objetivo organizar a coleta e registros de dados estatísticos (WERKEMA, 1995). Do mesmo modo Neumann (2015), define a folha de verificação como um formulário planejado no qual os dados coletados são apresentados de forma fácil e concisa para a análise e tomada de decisão posterior.

A aplicação da folha de verificação torna-se diferente em cada organização, fazendo-se necessário o desenvolvimento do seu próprio formulário, de modo a adequar à realidade da empresa. Assim, permitindo observar aspectos como o número de vezes e o tempo necessário para que algo seja realizado, além do custo e o impacto de uma ação ao longo de um dado período de tempo. A partir da folha de verificação (Quadro 1), é possível que as organizações apliquem outras ferramentas para analisar os problemas apontados nos processos. (MARTINS, 2002a; MELLO, 2011; SEBRAE, 2005).

**Quadro 1 - Modelo de folha de verificação**

<b>Folha de Verificação</b>		
<b>Referência:</b>	<b>Setor:</b>	
<b>OP:</b>	<b>Responsável:</b>	
<b>Total de peças:</b>	<b>Data:</b>	
<b>Cliente:</b>		
<b>Tipo de defeito</b>	<b>Contagem</b>	<b>Subtotal</b>
<b>Total:</b>		
<b>Total de peças para conserto:</b>		
<b>Total de peças perdidas:</b>		

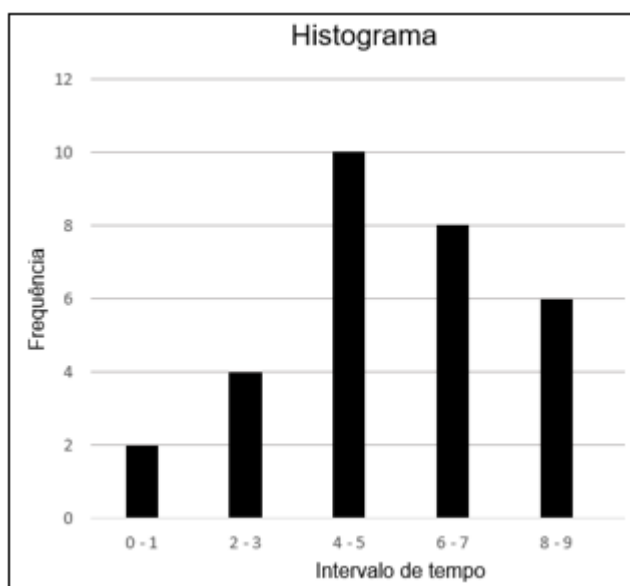
Fonte: Jacintho e Oliveira (2018)

b) Histograma:

O histograma é uma ferramenta da qualidade, que parte de uma coleta prévia de dados permitindo o reconhecimento de padrões de uma determinada amostra, podendo ser utilizados para retirar conclusões das tendências de um processo (MAGAR; SHINDE, 2014; SELEME; STADLER, 2012). Monteiro e Paladini (2012) acrescenta que, o histograma realiza um processamento nos dados de uma forma que estes possam facilitar a visualização e entendimento.

O histograma é um gráfico de barras, no qual o eixo horizontal é subdividido em vários pequenos intervalos, que apresenta os valores assumidos por uma variável de interesses no eixo vertical Werkema (2006). A visualização da representação gráfica, conforme mostra a Figura 2, torna possível a interpretação dos fenômenos que ocorrem no processo, como também identificar a frequência dos eventos envolvidos. (LINS, 1993).

**Figura 2 - Modelo de histograma**



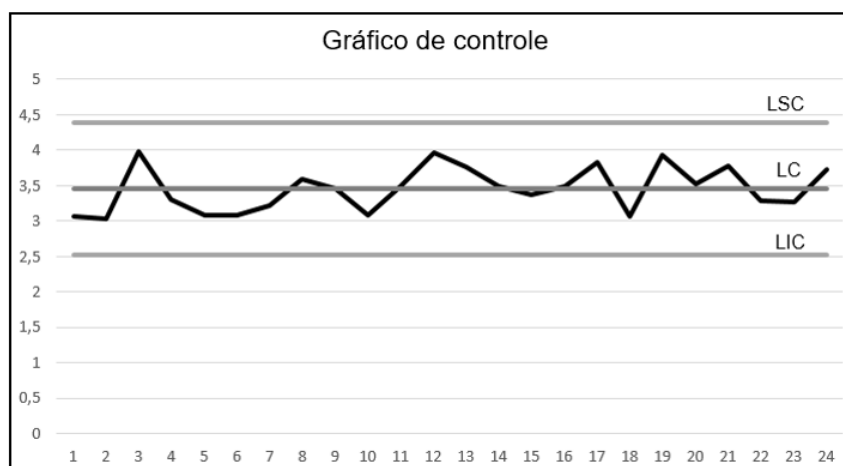
**Fonte: Werkema (2006)**

c) Gráfico de controle:

O gráfico de controle é um método que permite a análise das variações das medidas de controle estatístico à qual um processo está submetido, mostrando se essa variação está dentro do padrão médio esperado ou se apresenta um desvio que precisa ser investigado (BARRETO, 1997; MELLO, 2011). Segundo Henning (2014), existem dois tipos de gráfico de controle: para atributos e para variáveis. Os gráficos de controle para atributos se referem às características de qualidade que classificam itens em conformes e não conformes, enquanto que os gráficos de controle para variáveis baseiam-se na medida das características de qualidade em uma escala contínua.

Um gráfico de controle representado na Figura 3, basicamente, possui três linhas paralelas e horizontais, dispostas num eixo cartesiano. A linha central (LC) representa o valor médio da característica sob investigação e as outras duas linhas, representadas, simetricamente em relação à linha central e a uma distância de três desvios-padrões, são os limites inferior (LIC) e superior (LSC) de controle. Os pontos incluídos no gráfico representam as médias ou as medidas de cada subamostra. (ZANINI *et al.*, 2016).

**Figura 3 - Modelo de gráfico de controle**



**Fonte: Zanini *et al.* (2016)**

Para que os resultados dos gráficos sejam válidos, as observações devem ser independentes e identicamente distribuídas, seguindo a probabilidade especificada. Quando a variação está dentro do padrão esperado, ela geralmente tem origem em causas comuns ou aleatórias. Se, ao contrário, ela se desvia do padrão que passam



das linhas LIC e LSC, estamos diante de uma causa especial atuando sobre aquele processo. (MELLO, 2011; ZANINI *et al.*, 2016).

d) Diagrama de Causa e Efeito:

O diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de Ishikawa, é um método para identificar possíveis causas que geram um fenômeno, assim como as causas que interagem entre si. O diagrama tende a estruturar de forma hierarquicamente as causas de um determinado problema ou oportunidades de melhorias, podendo ser utilizado para qualquer sistema que resulte em uma resposta (uni ou multivariada) de forma gráfica e sintética. (BAZONI *et al.*, 2015; COSTA FILHO, 2011).

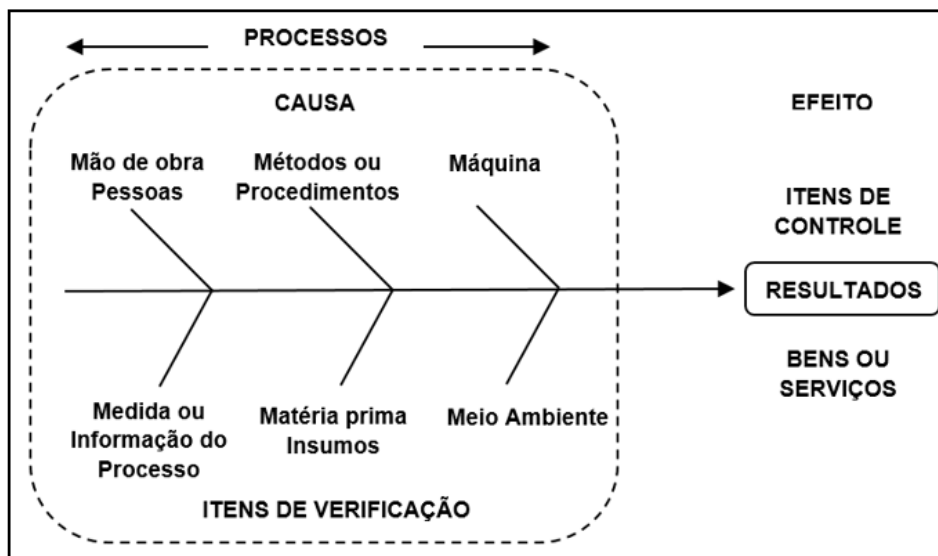
De acordo com Seleme e Stadler (2012), existem dois métodos representativos que podemos utilizar na construção desse diagrama:

1. Diagrama de causa-efeito para identificação de causas – Partimos de um problema existente, por meio da aplicação do diagrama é possível identificar as causas de seu aparecimento.

2. Diagrama para levantamento sistemático das causas – É utilizado para identificar sistematicamente as causas, ou seja, estruturar o problema com vistas a sua possível resolução.

O diagrama de causa e efeito (Figura 4) é executado a partir da verificação de itens e classificação das “causas” nas seguintes famílias: mão de obra; máquinas; método; medida; matéria-prima e meio-ambiente (CASTELANI *et al.*, 2019). Essas famílias também nomeadas de 6Ms, são itens de verificação mutáveis e adaptáveis de acordo com cada tipo de processo empregado se ajustando as condições da organização, para obter resultados esperados nos itens de controle seja eles de bens ou serviços. (NEUMANN, 2015; TOLEDO, 2014).

Figura 4 - Modelo do Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Neumann (2015)

A partir do diagrama de causa e efeito, é possível mostrar a relação entre uma característica da qualidade e seus diversos fatores determinantes. Assim, análise do diagrama proporciona o esclarecimento da relação entre os fatores de causas e efeitos no processo como qualidade, custo, produtividade, quando se está engajado no controle de processo. (UJIHARA; CARDOS; CHAVES, 2016).

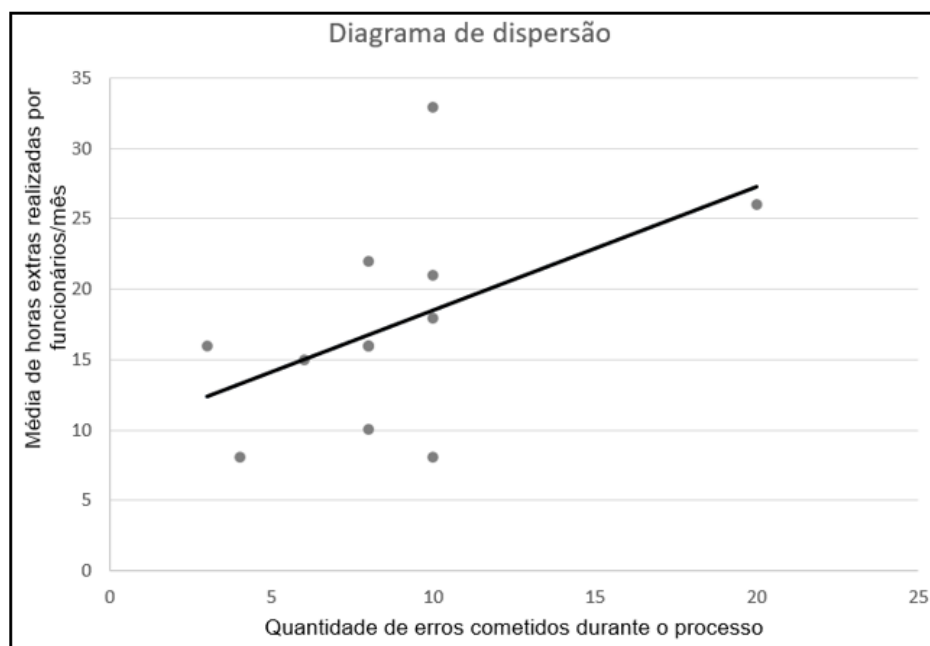
e) Diagrama de dispersão:

O termo dispersão refere-se ao quanto e como um processo varia em relação aos seus resultados. Deste modo, o emprego de diagramas de dispersão tem por objetivo relacionar duas ou mais variáveis características de qualidade e elaborar uma representação matemática do efeito (SELEME; STADLER, 2012; VIEIRA, 1999). O diagrama de dispersão podem ser utilizados para: a realização de levantamentos de hipóteses de causas raiz com base em fatos e dados; determinar se a causa e efeito elencados no diagrama de causa e efeito estão relacionados; na validação de dois ou mais efeitos que ocorrem a partir de uma mesma causa; ao testar a auto correlação antes de construir um gráfico de controle. (FORLOGIC, 2016).

O diagrama de dispersão consiste em plotar uma série de pontos em um sistema cartesiano, representando várias observações em um gráfico em que as variáveis estão no eixo X e Y, conforme mostra a Figura 5. A maneira como os pontos

estão espalhados no quadrante fornece uma boa indicação da relação entre as duas variáveis. Se existe uma relação entre estas é ou não linear, podendo ser positiva ou negativa, forte ou fraca e ainda simples ou complexa. (MAGAR; SHINDE, 2014; SOUSA, 2019).

**Figura 5 - Modelo de diagrama de dispersão**



**Fonte: Mello (2011)**

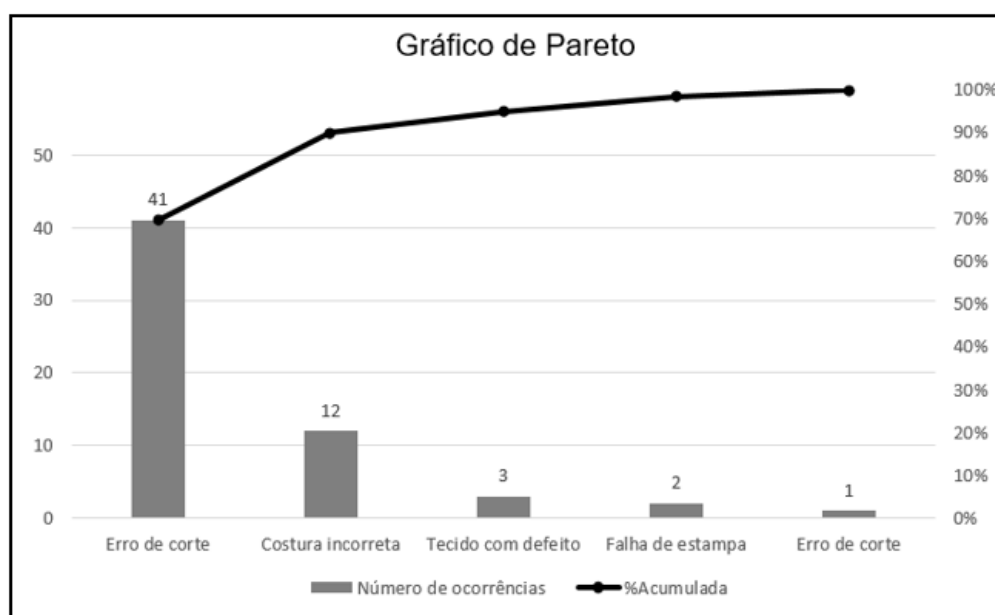
f) Gráfico de Pareto:

O gráfico de Pareto é um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas. A análise do gráfico divide um problema grande em problemas menores e mais fáceis de serem resolvidos, e permite priorizar projetos e também estabelecer metas concretas e atingíveis. O princípio de Pareto separa os problemas em duas classes de causas: Poucas Vitais e Muitas Triviais. Assim, diz-se que os “poucos vitais”, menor parte das causas, são impactantes no problema e os “muitos triviais”, maior parte das causas, não geram impacto significativo. (CAMPOS, 2004; TRIVELATTO, 2010).

A construção do gráfico de Pareto é baseada nas informações de frequências, sendo possível calcular o percentual de frequências acumuladas, percentual e percentual acumulado referente aos problemas.

O gráfico de Pareto, mostrado na Figura 6, que tem por objetivo mostrar que 80% de todos os defeitos de um processo são ocasionados por 20% de todas as causas possíveis das variações e os 80% restantes das causa são responsáveis por 20% dos outros defeitos (BARRETO, 1997). A aplicação desta ferramenta se torna útil para tratar de não conformidades, identificar pontos de melhorias visando a qualidade e definir que planos de ação que devem ser empregados primeiramente nos fatores com maiores índices de prioridade. (LUZ *et al.*, 2019).

**Figura 6 - Modelo de Gráfico de Pareto**



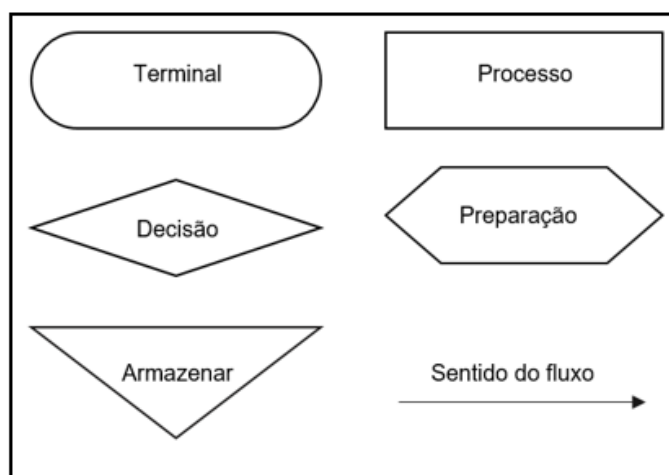
**Fonte: Monteiro, 2008**

g) Fluxograma:

O fluxograma é um modelo de diagrama interpretado através de representações gráficas permitindo a uniformização do procedimento e a visualização das etapas como um todo, facilitando, assim, a localização de deficiências (MARQUES, 2012; MIRANDA, 1981). Segundo Maranhão e Macieira (2010), o uso do fluxograma confere algumas vantagens para o ambiente de trabalho, como uma visualização conjunta dos processos e de detalhes críticos, uma identificação do fluxo do processo e das interações entre os subprocessos, além da identificação dos pontos de controle potenciais e inconsistências de pontos frágeis.

De acordo com Oliveira (2010), existem informações básicas que não podem faltar na construção de um fluxograma, sendo elas as operações que integram o circuito de informações, o sentido de fluxo e as unidades organizacionais em que se realiza cada operação. A elaboração do fluxograma é composta por símbolos padronizados, em que cada tipo de processo exige um tipo formas, alguns desses elementos básicos estão representados na Figura 7. (DAYCHOUM, 2018).

**Figura 7 - Elementos básicos de um fluxograma**



**Fonte: Autoria própria (2021)**

#### 4.1.2.3 Ferramenta 5W2H

A ferramenta 5W2H consiste em um plano de ação para a obtenção de resultados de um planejamento, orientando as ações que deverão ser executadas e implementadas através de um acompanhamento do desenvolvimento estabelecido na etapa de planejamento (FRANKLIN; NUSS, 2006). Deste modo, atividades pré-estabelecidas são desenvolvidas com maior clareza através do mapeamento dessas atividades. (VEIGA *et al.*, 2012).

Segundo Gomes (2014), a ferramenta auxilia na elaboração de planos de ação em razão de sua simplicidade, objetividade e orientação sendo amplamente utilizada em gestão de projetos, análise de negócios, elaboração de planos de negócios e planejamento estratégico. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas empresas (SEBRAE) (2017) acrescenta, que além de auxiliar na elaboração do plano de ação, a ferramenta também pode ser aplicada no auxílio de outras duas etapas de melhorias,

como no diagnóstico e padronização facilitando a análise e o conhecimento sobre determinado processo.

O desenvolvimento da ferramenta 5W2H é constituída de um relatório dividido por colunas, onde cada uma delas é encabeçada por um título, em que cada letra representa as iniciais de palavras em inglês, na sua origem (*What, Who, Where, When, Why, How e How much*) (MEIRELES, 2013). O objetivo da ferramenta está baseado na elaboração de um questionário formado por sete perguntas, as quais encontram-se descritas no Quadro 2.

**Quadro 2 - Modelo da ferramenta 5W2H**

Pergunta	Significado	Pergunta instigadora	Direcionador
What?	O quê?	O que deve ser feito?	O objeto
Who?	Quem?	Quem é o responsável?	O sujeito
Where?	Onde?	Onde deve ser feito?	O local
When?	Quando?	Quando deve ser feito?	O tempo
Why?	Por quê?	Por quê deve ser feito?	A razão/o motivo
How?	Como?	Como será feito?	O método
How much?	Quanto custa?	Quanto vai custar?	O valor

Fonte: Seleme e Stadler (2012)

## 4.2 Indústria da confecção

O objetivo deste tópico é contextualizar a indústria da confecção, descrevendo a princípio sobre o panorama da indústria da confecção relacionados ao seu desenvolvimento até os dias atuais, com ênfase no cenário local. Em um segundo momento, aborda sobre a descrição do processo da cadeia têxtil, aprofundando-se nos processos da indústria da confecção.

### 4.2.1 Panorama da indústria da confecção

A indústria da confecção tem se transformado desde o último século, em que a sua produção feita à mão passa-se gradativamente, para a confecção industrializada. Nos períodos de 1940 a 1950, a engenharia industrial alavancou a indústria da confecção, inserindo no setor métodos científicos, como *lay-out*, estudo de tempos, incentivos, desenvolvimento de posto de serviços, planejamento e produção,

cronogramas e controles que auxiliaram no aumento da produtividade. (ANDRADE FILHO; SANTOS, 1980).

No Brasil, a indústria de confecção surgiu no final do século XIX, mas só teve representatividade quando os excedentes das produções do café começaram a ser reinvestidos no setor juntamente com o aumento da proporção da população urbana, logo no início do século XX. O setor da confecção, anterior a década de 1990, dependia de proteções tarifárias que impediam a entrada de produtos estrangeiros e tinha baixos investimentos em qualificações e tecnologias. Somente nos anos 90 que a indústria foi exposta à concorrência internacional por meio da diminuição de alíquotas de importação protecionistas. (CARVALHO, 2010; FERNANDES, 2008; HOLANDA, 2005; OLIVEIRA; LIMA, 2017).

Com a globalização e aumento da comercialização, o ramo industrial abriu portas para o investimento nos setores produtivos, de modo a aumentar a produtividade e qualidade, além de amenizar custos. As indústrias de confecção brasileiras buscam por soluções tecnológicas, como novas matérias-primas, aplicação de melhorias de qualidade, racionalização de energia, desenvolvimento de produtos, de modo que reduzem a dependência da mão-de-obra e garantem excelência dos produtos e serviços do setor. (BRENDLER; BRANDLI, 2011).

Sendo assim, a confecção brasileira obteve um destaque nos últimos anos no cenário mundial, dentre estes anos já foi classificada como a quarta maior indústria no ramo, contando com mais de 20,4 mil unidades fabris, agregando cerca de 1,1 milhão de funcionários e com uma produção que colocou no mercado interno e externo um volume de 5,9 bilhões de peças. Em valores de produção, chegou a aproximadamente R\$144,9 bilhões. Na exportação, embarcou cerca de US\$ 137,7 milhões. (CNI, 2017; IEMI, 2019).

No entanto, contando com as condições atuais e sanitária de pandemia ocasionada pelo contágio do vírus COVID-19 que se estendem do ano de 2020 a 2021, o cenário econômico do mercado Mundial passou por mudanças drásticas e de paralização de setores. De acordo com ABIT (Associação Brasileira da Indústria Têxtil) (2020), o setor têxtil foi um dos afetados, onde de grandes exportadores como China, Índia, Indonésia e Brasil, o prejuízo estimado é de cerca de 207 milhões de euros. A indústria de vestuário brasileira obteve uma queda de mais de 90% em sua produção, impactando diretamente nas vendas. (IEME, 2020).

Em âmbito regional, referente aos anos passados, as regiões sul e sudeste se destacaram pela maior concentração de indústrias confeccionistas em todo território nacional, representando mais de 80%. A região sul do país obteve um crescimento representativo nas últimas décadas, em vista dos incentivos fiscais, disponibilidade de linhas de crédito dos bancos regionais e pela proximidade dos centros consumidores oferecidos na região. (ABIT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL., 2017; IBGE, 2011).

O Estado do Paraná é o quinto maior produtor do setor, ficando atrás de São Paulo, Santa Catarina, Bahia e Rio Grande do Sul. A atividade de confecção no estado destaca-se na região norte e nordeste, iniciando-se em Londrina, passando por Apucarana e Maringá e finalizando em Cianorte, que juntas formam o “corredor da moda”. No que diz respeito ao número de empregos, Apucarana se destaca apresentando participação relativa de 11,08%, compondo nas mais de 400 empresas de confecção. (CAMPOS; CALLEFI, 2009; PAULO, 2019; SILVA, 2019).

O cenário do Arranjo Produtivo Local (APL) da cidade de Apucarana auxilia no desenvolvimento do setor da confecção na região, onde se encontra o maior polo produtor de bonés do Brasil, possuindo cerca de 70% da produção do país. O ramo de bonés da região tem grande potencial para crescer continuamente e se expandir com a confecção de camisetas e brindes em geral. (BERTOSO, 2019).

A grande competitividade do setor têxtil e de confecção para Apucarana, traz a importância da preocupação com a gestão de processos e qualidade, que podem impulsionar um bom desempenho de uma empresa. As dificuldades enfrentadas referem não somente a competitividade, mas também ao planejamento, as necessidades encontradas pelos clientes, mão de obra qualificadas e com relação ao gerenciamento de variáveis imprevisíveis, como: falta de matéria-prima, atrasos, falhas técnicas, erros humanos, etc. (PEREIRA; CARVALHO; SANTOS, 2015).

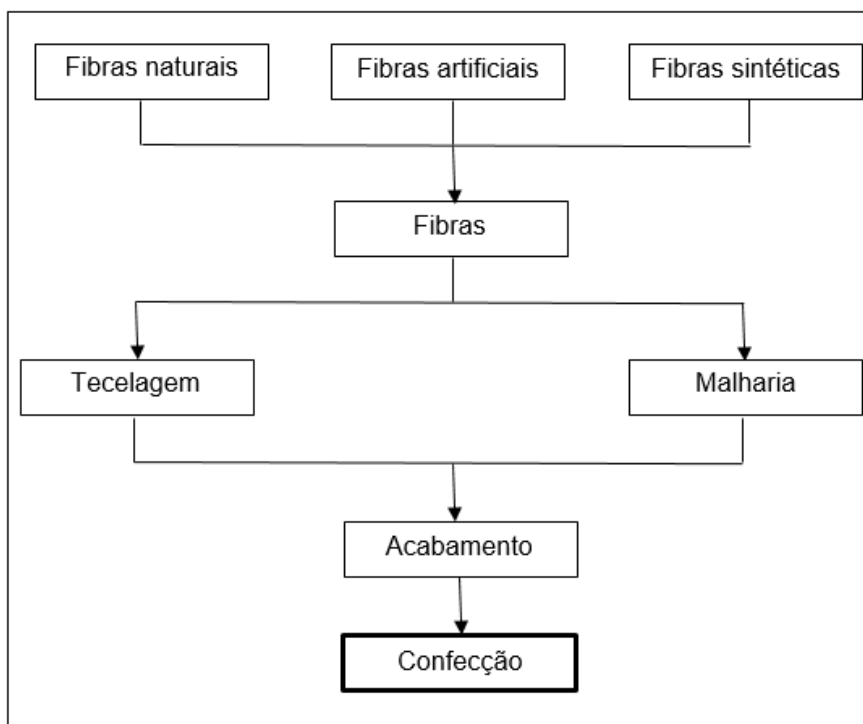
#### 4.2.2 Setores produtivos da indústria de confecção

O setor têxtil é composto por diversos elos interdependentes de processos lineares dependentes, em que o resultado de cada etapa de produção pode compor a etapa seguinte independente de fatores como escala e tecnologia de produção. Os elos que compõem a cadeia têxtil (Figura 8) se iniciam com o processo de fiação, que tem como função transformar as fibras (naturais, artificiais, sintéticas ou mistura delas) em



fios. O próximo processo consiste na transformação dos fios em tecidos planos (tecelagem) ou malha (malharia). Assim, para que o tecido consiga características como conforto, durabilidade e propriedades específicas este é passado pelo processo de acabamento. A confecção é a etapa final da cadeia produtiva têxtil, esta constitui da fabricação da peça final realizando a conexão com os consumidores. (GUTIERREZ, 2006).

**Figura 8 - Elos da Cadeia Têxtil**



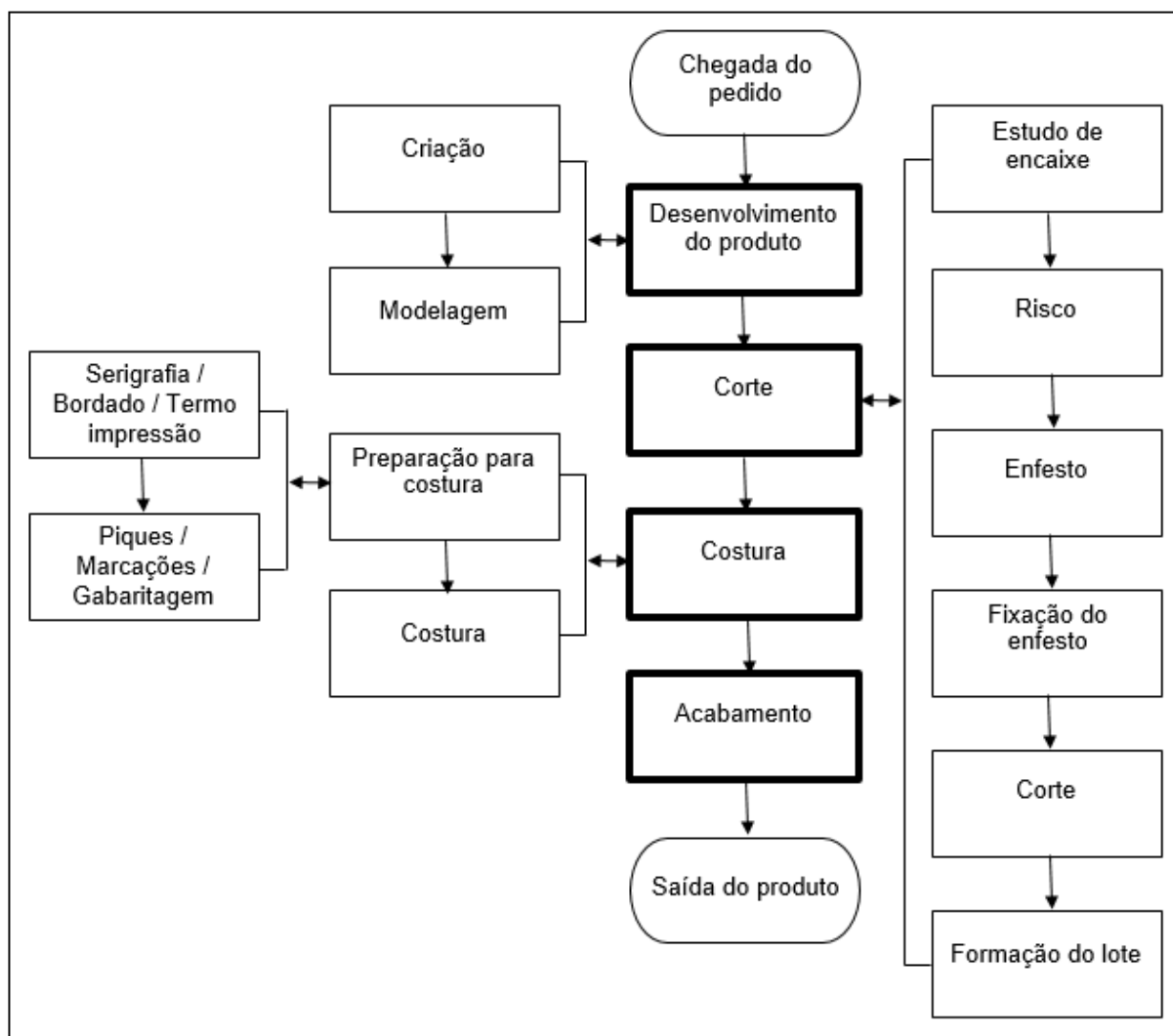
**Fonte: Gutierrez (2006)**

A confecção é um dos setores mais tradicionais e representa um papel importante em diversas economias, por causa de seu produto, emprego e renda gerados. O setor trata com duas formas de organizações, que são: os fornecedores e os clientes. Os fornecedores, que querem a continuidade dos negócios buscando pela eficiência e padronização e os clientes, sendo a meta final de todo o processo, que buscam variedade e oportunidades. (KIECKBUSCH; RAFAEL ERNESTO, 2010; NUNES, 2001).

Dada a sua grande heterogeneidade em produtos finais gerados pelo setor da confecção, devido ao seu mercado consumidor ser segmentado por faixa etária, sexo, idade, nível de renda, entre outros segmentos distintos (ABRAVEST, 2009). O processo produtivo do setor operacional da indústria de confecção, pode ser generalizado,

independente do porte da empresa e tipo de peça a ser produzida, podendo ser representada pelas etapas de desenvolvimento, corte, costura e acabamento, além de suas sub-etapas, conforme mostra a Figura 9 e descritas na sequência. (LINDÓRIO, 2008; SEBRAE, 2010).

**Figura 9 - Fluxograma do setor operacional da indústria da confecção**



Fonte: Biéguas (2004)

a) Desenvolvimento do produto:

Na etapa de desenvolvimento dos produtos da coleção é realizada a criação e modelagem do produto. Na criação, o estilista é responsável pela elaboração e concepção dos modelos e coleções da empresa, por meio de pesquisas de tendências,

do público alvo, de concorrentes, de revistas especializadas do setor realizando um estudo antecipado da peça piloto, também conhecido como protótipo, das especificações e do desenvolvimento de catálogos. Enquanto, a modelagem realizada pelos modelistas que são encarregados da transformação do desenho das peças (vindas da criação) em moldes, podendo ser desenvolvidas manualmente ou computadorizada. (JAIGOBIND; AMARAL; JAISINGH, 2007).

b) Corte:

No desenvolvimento do produto a ordem de corte é definida, de modo a avaliar as quantidades de modelos, tamanhos, peças e a capacidade produtiva da indústria. O setor é subdividido nas atividades de estudo de encaixe, risco, enfesto, fixação do enfesto, corte e formação de lotes. (AUDACES, 2013; BIÉGAS, 2004).

O estudo de encaixes propõe a distribuição de uma quantidade de moldes que compõe um modelo sobre uma metragem de tecido ou papel, verificando os tipos e métodos (manual ou computadorizado) de encaixes a serem realizados. Este estudo viabiliza melhor aproveitamento do tecido, para que posteriormente dê a origem ao processo de risco. O risco tem por objetivo orientar o corte e identificar as peças cortadas, podendo ser efetuado manualmente em papel ou computadorizada, por meio de *plotters*. (BIERMANN, 2007; LINDÓRIO, 2008).

Posterior ao risco é realizado o processo de enfesto, que consiste na sobreposição de duas ou mais folhas de tecido na mesa de corte para fins de alinhamento, aplicação de tensões adequadas, verificação de enrugamento e corte. A utilização de diferentes tipos de enfesto (par ou ímpar), define em função do tipo de tecido e características do produto. Posteriormente ao enfesto é efetuada a fixação, de modo a evitar o deslizamento das folhas de tecido sobre a mesa de corte, este processo pode ser realizado por meio de fitas colantes, fusionadores e por meio de sucção à vácuo em métodos automatizados. (BIÉGAS, 2004; PRIM, 2012).

O corte propriamente dito, corta as peças seguindo as linhas do risco, com o auxílio de ferramentas elétricas, como serras, facas ou máquinas automáticas. O objetivo do corte é alimentar o setor da produção nas quantidades de peças, modelos adequados no tempo certo, sendo importante na produtividade e qualidade do produto final. Assim, o corte separa as partes das peças para a formação de lotes, que são

identificados com etiquetas para então serem direcionadas para as etapas de costura e acabamento. (BIERMANN, 2007; MIRANDA, 2017; NISHIDA, 2015; ROCHA, 1997).

c) Costura:

O processo de costura de um produto abrange várias etapas dependendo do tipo de produto, sendo representados pela preparação para a costura e montagem (costura). A preparação para costura é composta de operações que agregam valor ao produto, como processos de serigrafia, termo impressão e bordado, ou simplesmente fornecer informações que agilizem o processo de costura, como piques, marcações, gabaritagem, entre outros. (ARAÚJO, 1996; JAIGOBIND; AMARAL; JAISIMGH, 2007).

Já costura propriamente dita ou montagem, trata da manipulação das peças bidimensionais (moldes cortados) em tridimensionais (produto final) durante o processo de confecção, exigindo do operador a utilização de máquinas adequadas, convenientemente afiada e com os acessórios próprios para a produção, de modo eficaz e no mais curto espaço de tempo. (ARAÚJO, 1996).

d) Acabamento:

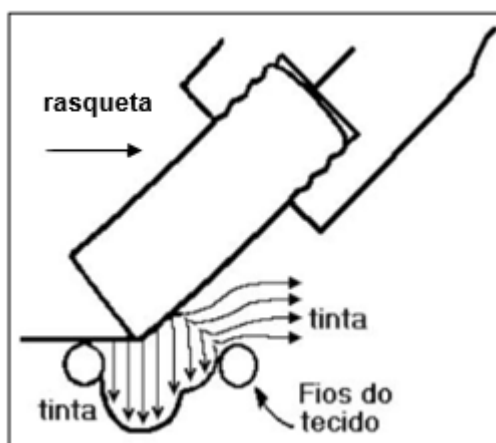
Após a montagem no setor da costura, o artigo passa pelo processo de acabamento, onde são executadas as operações finais, visando à melhoria na qualidade ou complementação do produto. A função desse setor é realizar a retirada de fios deixadas pelas máquinas de costura; revisar as peças; passar; embalar e armazenar os produtos finais, para uma posterior distribuição ao cliente. (ARAÚJO, 1996; SOUZA; GONZAGA; MAZINI FILHO, 2018).

Após a apresentação dos setores operacionais da indústria da confecção, parte da necessidade do trabalho em aprofundar os conceitos do setor de serigrafia. Assim, este será tratado adiante abordando suas definições, processos e maquinários utilizados.

#### 4.2.2.1 Serigrafia

Serigrafia também conhecido como *silk-screen* ou impressão a tela, representa a técnica que faz parte da sub-etapa de preparação para costura dentro de uma confecção, como citado anteriormente. De origem japonesa, o processo consiste na impressão à base de estêncil na qual a tinta é submetida a passar entre os entrelaçamentos de uma tela e assim chegar ao substrato têxtil, com o auxílio de uma rasqueta (Figura 10). As telas eram originalmente feitas de seda, o que levou ao princípio de seu nome em inglês *silk* (seda) e *screen* (tela). No entanto, atualmente as telas podem ser desenvolvidas de diversos tipos de fibras, como por exemplo a fibra de poliésteres ou *nylon*. (ALEY, 2014).

Figura 10 - Aplicação da tinta no substrato têxtil

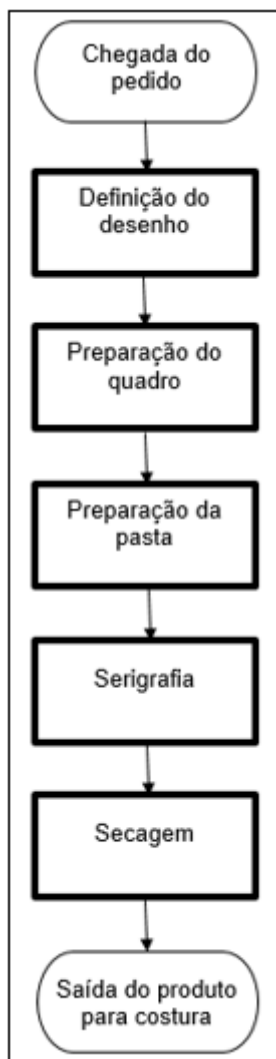


Fonte: Boh (2010)

Segundo Pereira (2011), a serigrafia é o resultado de um conjunto de matrizes (quadros) composto de moldura e um tecido fino. Cada matriz possui parte do desenho da impressão separada por cor. Através da cromatografia, uma variedade de padrões de cores podem ser aplicadas aos substratos têxteis, ou seja, a separação das cores pelos quadros proporcionam o enriquecimento de detalhes nas imagens impressas. (ZHIMING *et al.*, 2018).

A serigrafia depende do setor de criação, que é responsável pelo desenvolvimento do produto, para dar início aos seus processos. Os procedimentos envolvidos na obtenção dos artigos serigrafados estão apresentados na Figura 11 e descritos na sequência.

Figura 11 - Fluxograma do processo de serigrafia



Fonte: Ribeiro (2016)

a) Definição do desenho:

O desenho envolve um processo visual, que considera as questões relacionadas às tendências da moda e o público-alvo a ser atendido, uma vez que terá fins comercial e deverá atender os anseios desse público. O processo de criação da imagem requer também a separação das cores para a obtenção da serigrafia, em que pode ser realizado manualmente ou com o auxílio de tecnologia virtual, chamada de *Computer-Aided Design* (CAD). (RIBEIRO, 2016).

Após a criação da imagem os desenhos são classificados conforme suas definições referentes as cores, podendo ser chapado, meio-tom ou quadricromia. Assim, as imagens são encaminhadas ao setor de preparação dos quadros, resultando

em uma unidade desses para casa cor, sendo necessários tantos quadros forem as cores do desenho. (RIBEIRO, 2016).

b) Preparação do quadro:

A construção do quadro consiste em esticar a tela em um quadro de madeira, alumínio ou aço. O quadro é gravado pelo processo de fotosensibilidade, onde é preparada com uma emulsão fotossensível e posteriormente, sobre uma mesa de luz. Os pontos escuros da impressão correspondem aos locais que ficarão vazados na tela, permitindo a passagem da tinta pela trama do tecido. Os pontos claros são impermeabilizados pelo endurecimento da emulsão fotossensível exposta a luz. (ALEY, 2014).

c) Preparação da pasta:

Antes de escolher a pasta a ser utilizada, devem ser observadas com rigor as especificações químicas e adequações para cada tipo de superfície a ser serigrafada (TORRES, 2002). Machado (2017) acrescenta que as formulações das tintas serigráficas são determinadas, além das especificações do substrato, para a obtenção de resultados específicos que se deseja. Os tipos de tintas desenvolvidas para este tipo de processo, podem ser classificados de acordo com a quantidade de pigmento de dióxido de titânio que se tem na formulação, se dividindo em: *Clear*, *Mix* e Branco.

d) Serigrafia:

O sistema de impressão por serigrafia propriamente dito em artigos têxteis, envolve a maneira com que a pasta e o quadro são dispostos sobre o tecido para que assim ocorra a impressão. Este processo de impressão pode ser realizado manualmente ou automaticamente, dependendo do tipo de tecnologia empregada pela empresa e quantidade de produção desejada.

No processo manual de serigrafia, a estampa é impressa manualmente, quadro a quadro, até completar o conjunto de cores. Os sistemas de impressão manual que podem ser utilizados para artigos têxteis, são: de mesas planas, moldes em carrossel e em linha. O sistema de mesas plana geralmente é utilizado para a impressão de peças

cortadas ou tecidos corridos, em que o têxtil é fixado sobre a mesa e o desenho é reproduzido por meio de um quadro colocado sobre um sistema de rolamento na mesa. O sistema de moldes em carrossel, consiste em um eixo principal no qual estão presos berços em que se fixam os moldes sendo necessário até três operadores para realizar a fixação das peças, serigrafia e retirada das peças (RIBEIRO, 2016). No sistema em linha, as peças são posicionadas nas mesas, também chamadas de berços, para a realização dos processos em que cada estampador é responsável por uma tela que formará o desenho. (RAMOS, 2016).

No processo de serigrafia automática, a impressão é realizada através do mesmo processo de quadros, entretanto, com o uso de máquinas automáticas, sendo o operador responsável, apenas, por abastecer e controlar o seu funcionamento (RAMOS, 2016). No sistema de moldes em carrossel automatizado, o equipamento consegue serigrafar dez camisetas em pouco mais que o tempo necessário para estampar uma no processo manual. Assim como a mesa de impressão, isso também permitirá que você se concentre em outras coisas além do mecanismo básico de impressão. (KOMURKI; BENDANDI; DEMORATTI, 2010).

#### e) Secagem:

O processo de secagem é feito geralmente simultaneamente ao processo de serigrafia. A utilização de lâmpadas Ultravioleta (UV) auxiliam na secagem da pasta, logo após cada quadro serigrafado sobre o substrato têxtil (KOMURKI; BENDANDI; DEMORATTI, 2010). Assim, após a secagem das peças estas são destinadas para o processo de costura da confecção.

### **4.3 Importância da gestão da qualidade na indústria da confecção**

A gestão da qualidade na indústria de confecção é abordada como um conjunto de informações e especificações técnicas de materiais e processos que orientam a inspeção e o controle, definidas durante o desenvolvimento do produto, para isso existem programas e ferramentas que contribuem para a prática, análise e especificações da qualidade e controle dos principais problemas (BIÉGAS; CARDOSO, 2005). Esses principais problemas a serem ultrapassados consistem na capacidade de entrega rápida de materiais por parte dos fornecedores, nas reservas de capacidade



por parte do retalhista, na curta duração da confecção, nas perdas encontradas por retrabalhos e na necessidade de deixar livres 10 a 15% da capacidade de produção para coleções de respostas rápidas. (ARAÚJO, 1996).

O desafio da gestão da qualidade para a indústria da confecção é manter a competitividade reduzindo efetivamente os custos econômicos, mas com foco maior ainda na redução dos custos ambientais e sociais (MELLO, 2011). Uma das formas de se manter em um cenário tão competitivo é através da redução do controle de produção associado ao conceito de perdas. O problema das perdas de materiais resultantes da falta de visão sistêmica, carência de análise detalhada da gerência em relação à necessidade de treinamento. (KMITA; PORTICH; GUIMARÃES, 2003).

Deste modo, para evitar a ocorrência de perdas e defeitos nos processos é preciso se atentar com o controle de qualidade. De acordo com Juran e Godfrey (1999), o controle de qualidade faz parte de uma trilogia (controle, planejamento e melhoria da qualidade) essencial na gestão da qualidade dentro de uma empresa, em seu papel é analisar o desempenho do processo corrente e compara-lo de acordo com os objetivos pretendidos. O controle de qualidade nos processos de uma confecção, são realizadas efetuando as seguintes análises:

a) Inspeção da matéria-prima:

Segundo Bruno (2006), a inspeção da matéria-prima pode ser realizada em duas oportunidades. A primeira inspeção pode ser realizada quando se faz a seleção para a futura compra, a partir de análises efetuadas em amostras colocada à disposição da empresa, assim poderá decidir pela compra e tomada de medidas apropriadas durante o processo. Enquanto, a segunda oportunidade de inspeção ocorre na chegada de matéria-prima na empresa, de modo a verificar se as características da amostra oferecida se comparam com cada lote recebido.

As análises realizadas na inspeção de matéria-prima consistem na verificação de títulos, resistência e alongamento à ruptura, torção, defeitos visuais, tonalidade, solidez, atrito, estabilidade dimensional, desvios de trama, além de evitar o recebimento de tecidos sem identificações. (ARAÚJO, 1996).

b) Desenvolvimento do produto:

A base da realização da qualidade é dada pelo desenvolvimento de produto através da ficha técnica e a respectiva amostra do produto, documentos que registram as características físicas com informações essenciais para a produção do vestuário sobre o design, materiais, construção e o beneficiamento, sendo utilizados na comunicação, apoio a aquisição dos materiais e inspeção da qualidade. O desenvolvimento de produto tem dupla responsabilidade com a qualidade: definir as expectativas do consumidor e transmiti-las para a produção. (BIÉGAS; CARDOSO, 2011).

O ciclo de qualidade se inicia no desenho do modelo, em este deve ser bem planejado assim como inteiramente testado antes do início da produção, de modo a permitir a correção ou eliminação de dificuldades e imprevistos antes do comprometimento do material de trabalho e do equipamento. Todas as peças propostas numa coleção devem ser examinadas por um grupo de gerência, cuja composição deve ser formada por elementos da seção de modelagem, compras, vendas, produção, engenharia industrial e controle de qualidade, em que visam programar não somente o material a ser utilizado, mas também o tipo de operação das máquinas e acessórios, o caimento e a graduação dos moldes. (BRUNO, 2006).

c) Corte:

O inspetor do controle de qualidade do setor de corte é responsável por todos os processos responsáveis para a geração do corte, que incluem o risco e o enfiado. Após conferir o risco e o enfiado, ou seja, se todas as partes componentes foram riscadas, se a largura do tecido enfiado coincide com a do risco, se existem defeitos do tecido e que procedimentos foram adotados para que os mesmos não surjam nas peças a serem produzidas, ele verifica se o risco colocado sobre o enfiado contém ou não a sua rubrica para fins de aprovação sendo essencial para garantir a qualidade no corte. (BRUNO, 2006; LINDÓRIO, 2008).

No corte o controle de qualidade atua na verificação de equipamentos, modelagens e mão de obra, para evitar defeitos como peças mal cortadas, de tamanhos diferentes, com bordas desfiadas, repuxadas ou ainda fundidas. Após o controle de

qualidade das peças cortadas, as partes componentes são transportadas para a separação, etiquetagem e empacotamento. Durante este processo, os tamanhos e as seqüências de camadas devem ser identificados, a fim de se ter a certeza de que as peças de um tamanho e de uma mesma tonalidade serão montadas no mesmo vestuário. (BRUNO, 2006; ROCHA, 1997).

d) Preparação para costura:

A qualidade no setor de preparação para costura envolve a padronização dos processos, de modo a atender as especificações necessárias para garantir e acompanhar os fatores fundamentais tendo como vantagem a facilidade de controle e regularidades dos lotes processados pelo setor. (MOREIRA *et al.*, 2019; RAMOS, 2016).

e) Costura e acabamento:

O controle de qualidade no setor tem por objetivo proporcionar a velocidade máxima de informações sobre quem, como e quando cometem determinados erros para evitar que este prossiga e por sua vez faz-se necessário a utilização de medidas e ferramentas para que ele não se repita. O controle de qualidade no setor da costura e acabamentos pode ser realizado através de regulagens de máquinas de costura, tensão das linhas e calcadores, utilização de linhas e agulhas que se adequem ao tecido, entre outros meios que garantem a qualidade do produto final. (ARAÚJO, 1996).

f) Produto acabado:

O controle de qualidade propõe ao produto acabado a garantia de um nível de qualidade uniforme, de modo a satisfazer cada artigo e reduzir o percentual de defeitos que possam ocorrer ao sair da fábrica. (BRUNO, 2006).

#### 4.3.1 A importância da gestão da qualidade no setor de serigrafia

Apresentando que o setor de serigrafia necessita não somente das melhorias já citadas, de processos anteriores e posteriores ao seu, mas também de

especificações próprias do setor para que consiga uma produção padronizada e possa gerar produtos de qualidade. O inspetor do controle de qualidade do setor de serigrafia é responsável pela inspeção de materiais que chegam do corte, preparação para a costura ou costura, além de verificar a produção de quadros, qualidade das tintas serigráficas, peças e componentes de trabalho e no gerenciamento dos maquinários e operadores.

De acordo com Boh (2010), a qualidade da imagem de uma peça de serigrafia pode ser medida em um desenvolvimento de estampa, em um quadro ou em uma impressão na peça, seguindo os fatores de definição, resolução e acutância (sendo a profundidade do estêncil). O gerenciamento e obtenção de uma imagem de qualidade, são capazes de evitar defeitos como: estampas com manchas, com diferenças de tonalidades e borradas. Outros defeitos também podem ser observados devido à falta de treinamento do operador ou regulagens do maquinário, como: estampas fora de posição, diferentes cores devido a diferentes tensões aplicadas, viscosidade e velocidades de aplicação.

Diante disto, avaliando a qualidade no setor da serigrafia, observou alguns trabalhos que abordam o assunto. Esses apresentam ferramentas e métodos que foram aplicados para cada tipo de situação ou problema, adequando-se as condições da empresa, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 - Trabalhos de qualidade no setor de serigrafia

Autor	Título	Ano	Objetivo	Problema	Metodologia	Ferramentas e métodos	Sugestões de melhorias	Resultado
Gabriela Nogueira Marion  Amelia Masae Morita	Implantação de ferramentas da qualidade no setor de estamperia em uma empresa de confecção.	2018	Melhoria da qualidade do setor de estamperia.	Baixa qualidade do produto causando retrabalhos na produção.	I. Caracterização do setor; II. Definição dos principais problemas; III. Levantamento de informações do processo; IV. Tratamento dos dados; V. Análise de dados; VI. Aplicação de planos de ação; VII. Implementação das ações e verificação da eficácia.	I. Histograma II. Diagrama de Ishikawa III. Diagrama de Pareto IV. Folha de verificação V. PDCA IV. Brainstorming	I. Padronização de processos; II. Treinamentos; III. Investimentos em equipamentos.	Diminuição de retrabalhos e desperdícios.
Samarony Jerfferson Dantas Bezerra de Moura  Pio Marinheiro de Souza Neto	Planejamento e Controle da Produção: a melhoria do processo produtivo na empresa JNA Serigrafia e Sublimação – ME.	2013	Mapear o processo produtivo na busca da identificação e diminuição de falhas	Falhas de processos.	I. Pesquisa de campo probabilística estratificada; II. Análise estatística por meio da observação e mensuração de tempo.	I. Quantitativa	I. Contratações; II. Especialização; III. Investimento em maquinário; IV. Mudança na estruturação de processos; V. Divisão do trabalho de forma organizada.	Planejamento para reorganização do processo.
Millan Arellano	Continuous Improvement Efforts in J. Carroll's Screen Printing Process.	2011	Análise e soluções de melhorias para os problemas que limitam a capacidade produtiva do setor de serigrafia da empresa.	Baixa produção no setor de serigrafia.	I. Coleta de dados II. Análise dos problemas encontrados III. Aplicação de ferramentas para interpretação de dados IV. Aplicação de métodos V. Observação de resultados	I. Lean Manufacturing II. Diagrama de Ishikawa III. 5S IV. Brainstorming	I. Implementação de uma nova política de design; II. Uso de uma peça referência para verificar o trabalho da serigrafia.	Economia de 5 minutos na ociosidade da máquina.

Fonte: Autoria própria (2021)

Houve dificuldade em encontrar trabalhos específicos sobre a qualidade no setor de serigrafia de confecções, devido a carência de estudos neste setor espera-se que o trabalho contribua no sentido de minimizar falhas na qualidade do produto e/ou do processo. Os próximos passos do trabalho serão baseados no estudo do referencial teórico e também nas metodologias e ferramentas empregadas nos trabalhos do Quadro 3.

As diferentes abordagens dos autores referentes aos problemas encontrados nas empresas, possuem finalidades iguais de implementação de melhorias como consequência refletindo na qualidade do produto/serviço ou processo, buscando amenizar defeitos no setor de serigrafia. Quando a melhoria é efetiva, não é necessária uma revisão final do controle de qualidade. Assim, a gestão da qualidade é realizada durante o processo, depois do produto final se torna algo inviável. (GROSBELLI, 2014; LINDÓRIO, 2008).

## **5 METODOLOGIA**

A metodologia trata do estudo dos princípios e dos métodos de uma pesquisa, sendo um instrumento formado por um conjunto de procedimentos, mediante os quais os problemas são formulados e as hipóteses são examinadas (GALLIANO, 1979; LAVILLE; DIONNE, 1999). Desta forma, a metodologia do trabalho em questão visa apresentar os métodos e práticas de melhorias da qualidade aplicadas no setor de serigrafia.

### **5.1 Classificação da pesquisa**

O trabalho tem como base as coletas de dados de defeitos realizadas no setor de serigrafia da empresa de confecção. Assim, após isso foi realizado um diagnóstico e análise dos dados, para que então possam ser propostos um plano de ação e implementação de melhorias a empresa. Neste caso, o trabalho em estudo é classificado conforme as quatro formas de identificação de pesquisa, sendo elas referentes quanto a sua natureza, abordagem, objetivos e procedimentos técnicos, descritos a seguir:

#### **a) Natureza:**

Classificada como uma natureza aplicada, o trabalho tem por objetivo gerar conhecimento para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (SILVA; MENEZES, 2001). Fleury e Werlang (2017), acrescenta que a pesquisa aplicada pode ser dita como a interpretação de diversos paradigmas que dê fundamentação teórica e metodológica à realização de pesquisa.

Refletindo sua natureza, o trabalho aplica os conhecimentos referentes a gestão da qualidade e assuntos do ramo têxtil, agregados durante o curso de graduação de Engenharia Têxtil. Esses conhecimentos auxiliaram nas propostas para a resolução do problema fornecido pela empresa de confecção, localizada na cidade de Apucarana.

b) Abordagem:

A pesquisa é classificada como qualitativa, pois elucida as particularidades de um grupo, estudando experiências e vivências específicas na área de serigrafia. A abordagem qualitativa está voltada para a interpretação de fenômenos e atribuições de significados, relacionados a coletas de dados e entrevistas. (FLICK, 2013; SILVA; MENEZES, 2001).

Diante de sua abordagem qualitativa, o trabalho elaborou diagnósticos e análises referentes a observações, coleta de dados e entrevistas realizadas no setor de serigrafia de uma indústria de confecção.

c) Objetivos:

Proporcionando uma maior familiaridade com o problema de modo a construir formas de torna-lo explícito, o trabalho tem como objetivo exploratório. Envolvendo os levantamentos bibliográficos, entrevistas realizadas com operadores e supervisores, e analisando exemplos que estimularam a compreensão com o problema pesquisado. (GIL, 1991).

d) Procedimentos técnicos:

Envolvendo as metodologias de investigação, voltadas para contextos de situações reais, o procedimento de estudo trata sobre um estudo de caso. O aprofundamento das análises de dados relata “como” e “porquê”, determinando os indivíduos, famílias, grupo ou comunidades envolvidas no processo. (CERVO; BERVIAN, 2002; MARTINS, 2002b).

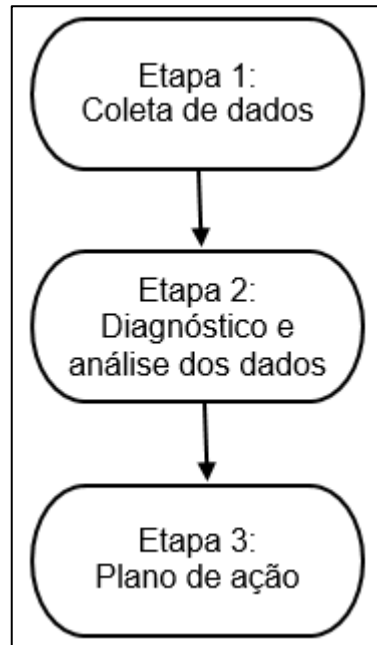
## **5.2 Sequência metodológica da pesquisa**

A sequência metodológica descreve as etapas dos objetivos específicos contidas no trabalho, sendo crucial para a proposta de implantação de um plano de ação na melhoria de qualidade do setor de serigrafia, apresentando como as etapas foram realizadas, e quais os melhores métodos e ferramentas utilizadas. Esses estão



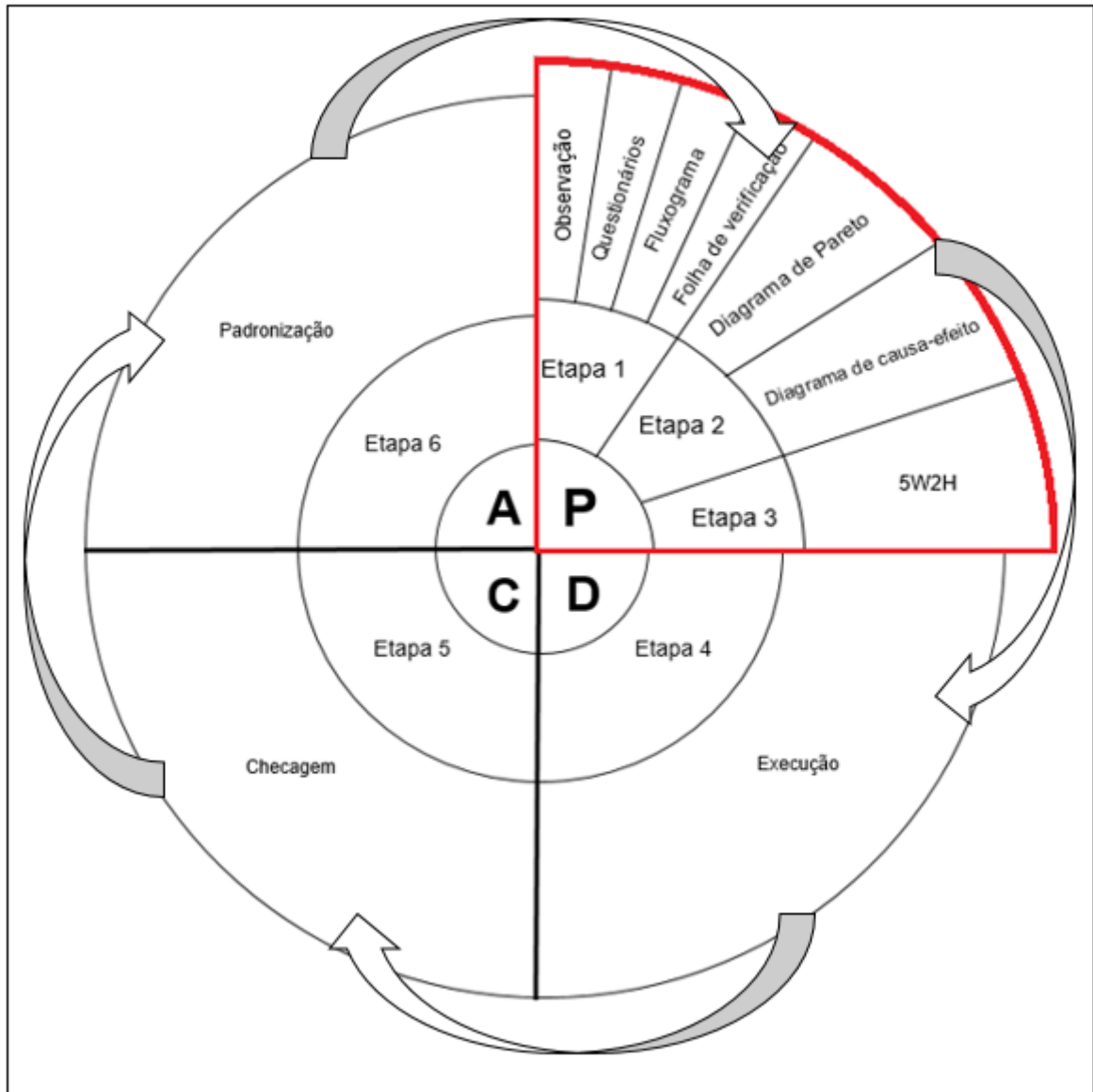
apresentados no fluxograma da Figura 12, com o detalhamento de sua aplicação baseada na etapa P da metodologia PDCA e ferramentas da qualidade na Figura 13 e descritos na sequência.

**Figura 12 - Fluxograma metodológico**



**Fonte: Autoria própria (2021)**

Figura 13 - Ciclo PDCA do setor de serigrafia



Fonte: Autoria própria (2021)

Etapa 1 – Coleta de dados:

Nesta etapa, considerada como o planejamento do ciclo PDCA, foi realizada uma coleta de dados no setor de serigrafia, que permitiu medir o desempenho do processo. Essa medição foi realizada através da observação, questionários, fluxograma e folhas de verificação referentes a forma de trabalho dos operadores, dados sobre qualidade e quantidade de defeitos encontrados nos lotes de produção, servindo como subsidio para a etapa de plano de ação.

Os questionários aplicados nesta etapa, serviram para melhor compreensão dos problemas e como uma análise de comparação da visão referentes aos supervisores e operadores do setor, tendo por objetivo de colocar a gestão do processo como aliada, auxiliando na implantação de melhorias. A aplicação da ferramenta fluxograma, permitiu o mapeamento do processo de serigrafia mostrando os pontos de tomadas de decisões. Enquanto, a ferramenta folha de verificação para a classificação, permitiu a identificação dos problemas específicos através da classificação dos defeitos encontrados em cada peça.

#### Etapa 2 – Diagnóstico e análise dos dados:

Dando continuidade ao planejamento do ciclo PDCA, nesta etapa ocorreu a interpretação e análise dos dados coletados na etapa 1, de modo a identificar falhas no produto ou no processo de serigrafia. Para isso, contou com o auxílio dos conhecimentos obtidos no referencial teórico e os trabalhos sobre o setor de serigrafia, além da utilização das ferramentas da qualidade diagrama de Pareto e diagrama causa-efeito.

O diagrama de Pareto auxiliou na identificação dos defeitos mais triviais encontrados no setor de serigrafia. A ferramenta auxiliou na reflexão do desempenho do processo para a proposta de melhorias. Enquanto, o diagrama de causa-efeito foi utilizado para sumarizar e organizar as possíveis causas do problema, além de mostrar pontos de vistas de diferentes níveis da empresa.

#### Etapa 3 – Plano de ação:

A partir das discussões e análise dos dados realizadas na etapa anterior, foram propostas as melhorias com o objetivo de aumentar o desempenho do processo. Para elaboração do plano de ação, realizado ainda na fase de planejamento, em que contou com a utilização da ferramenta 5W2H como assistência para a tomada de decisões de melhorias propostas.

A ferramenta 5W2H responde as questões referentes a formas de solucionar o problema, elaborado o plano de ação, será analisado pela empresa, que irá verificar a viabilidade de cada proposta e determinar qual(is) será(ão) aplicada(s).

As etapas da Figura 13, referentes a implementação, análise de resultados e padronização respectivamente, não foram desenvolvidas neste trabalho devido as questões atuais de pandemia e estudos remotos apresentados na justificativa do trabalho, ficando proposto para o estudo em futuros trabalhos na empresa. Assim, o trabalho fica a intuito de mostrar propostas de melhorias no setor de serigrafia para a empresa.

A proposta de melhoria fica como sugestão a empresa, de modo a auxiliar na execução das etapas de implementação, análise de resultados e padronização dos processos. A proposta conta com referenciais de outros estudos relacionados a qualidade na serigrafia, fichas serigráficas para a diminuição das não conformidades encontradas, ficha de manutenção preventiva de maquinário para evitar paradas e defeitos indesejado, além de uma ficha técnica do setor para a padronização.

## **6 ESTUDO DE CASO**

O tópico aborda primeiramente a caracterização da empresa do estudo de caso, contendo informações empresariais e técnicas relacionadas ao setor de serigrafia. Em sequência, apresenta a aplicação da etapa P da metodologia PDCA sobre as atividades serigráficas da empresa. Por fim, o estudo apresenta propostas de melhorias.

### **6.1 Caracterização da empresa do estudo de caso**

O estudo de caso foi realizado em uma empresa de confecção, localizada na cidade de Apucarana, Paraná. A empresa é fornecedora de artigos têxteis promocionais para o mercado, fabricando artigos como: camisas, uniformes, bonés, aventais, acessórios e entre outros itens que agregam a uma capacidade produtivas em torno de 16 mil peças por dia. Classificada como uma empresa de médio porte, a empresa conta com aproximadamente 70 colaboradores, sendo estes presentes dentro dos demais processos internos apresentados a seguir:

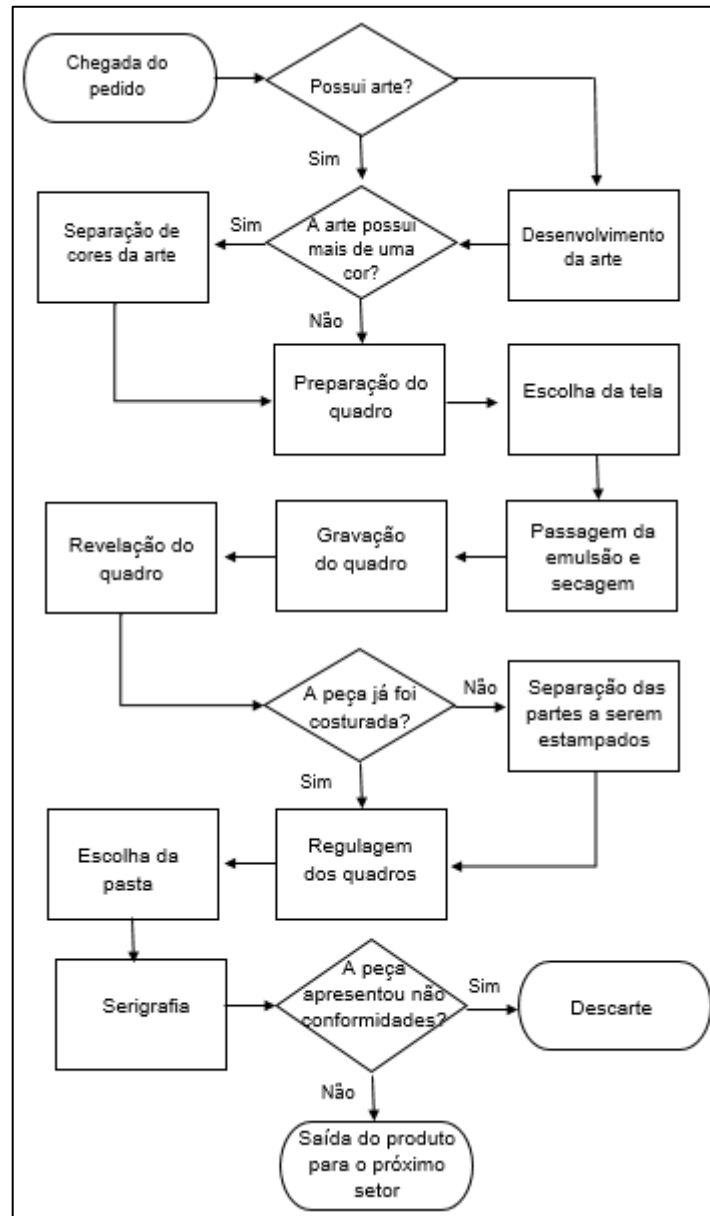
- I. Administrativo;
- II. Desenvolvimento;
- III. Recebimento;
- IV. Corte;
- V. Serigrafia;
- VI. Costura (com parte do processo terceirizado);
- VII. Bordado;
- VIII. Acabamento;
- IX. Almoxarifado;
- X. Expedição.

A empresa apresentou a demanda por melhorias em seus processos produtivos, para a minimização de defeitos. Considerando as questões tratadas na justificativa, o estudo de caso teve o intuito de diagnosticar e analisar a ocorrência de defeitos referentes somente ao setor de serigrafia, contando com o apoio de responsáveis pelo setor e operadores serigráficos.

O fluxo serigráfico da empresa segue alguns processos e detalha-los auxilia no melhor entendimento das tarefas e encontro de possíveis pontos para propostas de melhorias. Dentre estes processos, estão o Desenvolvimento da arte; Preparação

do quadro; Escolha da pasta; Serigrafia propriamente dita; Descarte e o Envio da peça para o próximo setor, conforme mostra a Figura 14.

**Figura 14 - Fluxograma do processo de serigrafia da empresa de confecção**



Fonte: Autoria própria (2021)

O pedido para o desenvolvimento do processo de serigrafia de artigo chega a empresa pela demanda do cliente, que pode de duas maneiras. Uma delas é quando o cliente já possui a arte para ser estampada, e, a outra é quando o cliente pede o

auxílio do desenvolvimento para a criação do desenho conforme as características desejadas.

A arte passa por um processo de separação de cores, onde cada cor é destinada a criação de um quadro, sendo definidas quais telas são adequadas para a aplicação da pasta. Escolhida a tela, o quadro passa pelo processo de emulsão e secagem, onde todos os entrelaçamentos da tela são fechados e secados para posterior gravação e revelação da arte sobre o quadro.

Após a preparação do quadro, as peças a serem serigrafadas são separadas por lotes vindos do processo de corte ou costura. Caso as peças venham do processo de corte, estas são separadas por partes e tamanhos que serão eventualmente estampados, conforme a identificados na ordem de produção.

Regulado os quadros sobre o maquinário ou berços serigráficos e escolhidas a pastas, o processo de serigrafia é iniciado. Caso haja alguma peça que apresente não conformidade é separada para descarte. As peças após estampadas, são separadas em quantidades de 10 peças e enviadas para o próximo setor.

O setor de serigrafia da empresa conta com um supervisor, dois encarregados, seis operadores de máquina, doze operadores de serigrafia manual e dois gravadores de quadro. A estrutura possui 1 máquinas de carrossel, 2 mesas de berços para estampa manual, sala de gravação e tinta.

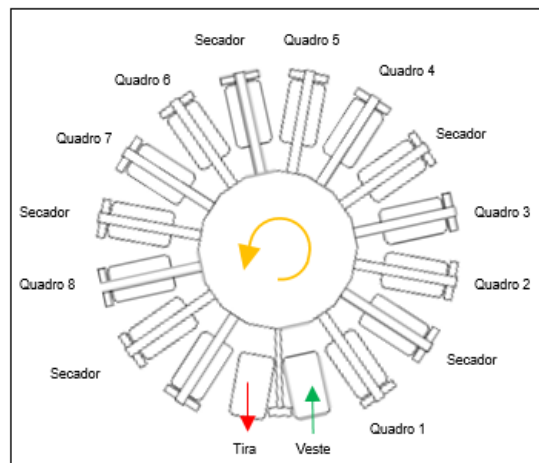
O maquinário de carrossel automatizado contendo 16 braços de alimentação (Figura 15), tem o intuito de estampar grande quantidade de peças e possui a possibilidade de estampar desenhos de até oito cores. O funcionamento do carrossel automatizado se dá pela inserção das peças nos moldes pelos operadores e a estampa é realizada pelo maquinário, onde entre os quadros contendo cada cor do desenho desejado tem a presença de secadores que auxiliam na fixação da estampa, conforme mostra a Figura 16.

**Figura 15 - Maquinário Carrossel automatizado**



**Fonte: Autoria própria (2021)**

**Figura 16 - Vista superior do carrossel de 16 braços**



**Fonte: Autoria própria (2021)**

A empresa ainda conta com duas mesas com berços para a realização da serigrafia manual, contendo num total de 64 berços para alimentação das peças (Figura 17).

**Figura 17 - Berço serigráfico**



**Fonte: Bubniak (2020)**



## 6.2 Aplicação do PDCA

O planejamento foi realizado seguindo as etapas da metodologia, tendo como base o ciclo PDCA e ferramentas da qualidade.

Etapa 1 – Coleta de dados:

Partindo da observação do setor de serigrafia, pode-se observar alguns problemas e dificuldades encontradas, onde estes podem ser influentes nos defeitos encontrados no setor, os problemas estão retratados no Quadro 4.

**Quadro 4 – Problemas identificados no setor de serigrafia**

<b>Problemas identificados</b>
Regulagem inadequada do carrossel, devido à falta de informações e/ou meta de produtividade, onde acabam pulando procedimentos que são ideais para evitar não conformidades.
Falta de padronização nas medidas referentes a artigos, moldes, rasquetas, tintas, tamanhos e estampas.
Sem treinamento dos operadores por falta de experiência
Falta de revisores para a checagem de peças não conformes, antes e depois do processo serigráfico.
Falta de delimitação de área nos setores, para ter um layout definido e evitar erros de processo.
Falta de organização na separação de artigos, tamanhos e peças a serem estampadas.
Atrasos de fornecedores que acaba afetando e paralisando a produção.
Matéria prima de baixa qualidade, que gera descarte devido a não conformidades no tecido.
Falta de um sistema de controle de qualidade, para a fiscalização e tomada de medidas que auxiliem na redução de não conformidades no setor.
Falta de procedimentos documentados que auxiliem na produção.
Falta de ficha técnica para a padronização de processos e direcionamento aos operadores sobre o artigo a ser estampado.

**Fonte: Autoria própria (2021)**

Através dos resultados de observações e questionários realizados com os supervisores e operadores da empresa (Figura 18 e 19), foi possível elaborar a folha de verificação para a coleta de dados (Quadro 5). A folha de verificação conta com dados informativos para a produção (Setor; Quantidade de lotes; Data; Quantidade peças entrando; Quantidade peças saindo; Responsável; Descrição da atividade e Parte que irá estampar) e dados informativos para a qualidade (Quantidade de defeitos; Classificação do defeito da serigrafia e Observações).

Figura 18 - Questionário aplicado ao responsável

<b>LOGO DA EMPRESA</b>	<b>Questionário aplicado ao responsável da produção do setor de serigrafia</b>
Nome do responsável: _____	
Quais são as tecnologias utilizadas no setor? _____ _____	
Qual é o número de operadores? _____	
Qual é a produção média diária? _____	
Quais são os maiores defeitos? _____	
Têm alguma proposta de melhoria no setor de serigrafia? _____ _____	
Têm alguma proposta de melhoria para os outros setores? _____ _____	
Observações: _____ _____ _____	

Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 19 - Questionário aplicado ao operador

LOGO DA EMPRESA	<b>Questionário aplicado ao operador do setor de serigrafia</b>
Nome do operador: _____	
Turno de trabalho: _____	
Responsável por qual atividade no setor: _____	
Nível de experiência (anos): _____	
Têm alguma proposta de melhoria no setor de serigrafia?	
_____	
_____	
Têm alguma proposta de melhoria para os outros setores?	
_____	
_____	
Observações:	
_____	
_____	
_____	

Fonte: Autoria própria (2021)

Quadro 5 - Folha de verificação

Logo da empresa		FOLHA DE VERIFICAÇÃO																			
		Setor:								Quantidade de lotes:								Data:			
		Quantidade peças entrando:											Quantidade peças saindo:								
		Responsável:																			
		Descrição da atividade:											Parte: ( )Frente		( )Costas		( )Manga		( )Outro		
TAMANHOS	1	2	3	4	6	8	10	12	14	16	PP	P	M	G	GG	XG	XGG	XXGG	ESP	OUTROS	
L O T E 1	ENTRA																				
	SAI																				
	QUANTIDADES DE DEFEITOS																				
	1 ESTAMPA BORRADA																				
	2 FORA DE POSIÇÃO																				
3 ESTAMAPA MANCHADA																					
4 TONALIDADE																					
L O T E 2	TAMANHOS	1	2	3	4	6	8	10	12	14	16	PP	P	M	G	GG	XG	XGG	XXGG	ESP	OUTROS
	ENTRA																				
	SAI																				
	QUANTIDADES DE DEFEITOS																				
	1 ESTAMPA BORRADA																				
2 FORA DE POSIÇÃO																					
3 ESTAMAPA MANCHADA																					
4 TONALIDADE																					
L O T E 3	TAMANHOS	1	2	3	4	6	8	10	12	14	16	PP	P	M	G	GG	XG	XGG	XXGG	ESP	OUTROS
	ENTRA																				
	SAI																				
	QUANTIDADES DE DEFEITOS																				
	1 ESTAMPA BORRADA																				
2 FORA DE POSIÇÃO																					
3 ESTAMAPA MANCHADA																					
4 TONALIDADE																					
<b>Total de defeitos</b>																					
<b>Observação:</b>																					

Fonte: Autoria própria (2021)

A classificação dos defeitos da serigrafia apresentada na folha de verificação, conta com as não conformidades que ocorreram no processo serigráfico sendo nas seguintes categorias:

a) Estampa borrada:

A peça apresenta manchas de tinta encontradas em pontos para fora da estampa ou sobreposta sobre outras cores, causada pelo excesso de tinta sobre o quadro e paradas de maquinário indesejada (Figura 20). O visual da peça se torna grosseiro e de difícil recuperação, sendo normalmente destinadas a descarte.

**Figura 20 - Estampa borrada**



Fonte: Autoria própria (2021)

b) Fora de posição:

A estampa não se encontra na posição adequada ou fora do enquadramento de quadros durante encaixe, deixando com má aparência e em alguns casos com sobreposições de cromias (Figura 21).

**Figura 21 - Estampa fora de posição**



Fonte: Autoria própria (2021)

c) Estampa manchada:

A estampa apresenta manchas no decorrer do desenho da peça, podendo ser ocasionadas por sujeiras e/ou itens indesejáveis derramados sobre a peça. A estampa manchada (Figura 22) também pode ocorrer devido a regulagens inadequadas de secadores, proporcionando a má revelação do desenho sobre o têxtil.

**Figura 22 - Estampa manchada**



**Fonte: Autoria própria (2021)**

d) Tonalidade:

A diferença de tonalidade (Figura 23) pode ocorrer no decorrer da estampa, entre as peças da mesma ordem e/ou ainda em relação a cartela de cores especificada pelo cliente.

**Figura 23 - Estampa com diferença de tonalidade**



**Fonte: Autoria própria (2021)**

A coleta de dados contou com auxílio da folha de verificação, sendo baseada em resultados coletados durante 12 dias de análise, contando com 20 ordens de produção, para identificar as possibilidades de propostas de melhorias no setor de serigrafia. Desta forma, analisando o Quadro 6, foi possível perceber que dentre as 90.735 peças inspecionadas 204 apresentaram não conformidades, representando 0,22% da produção analisada.

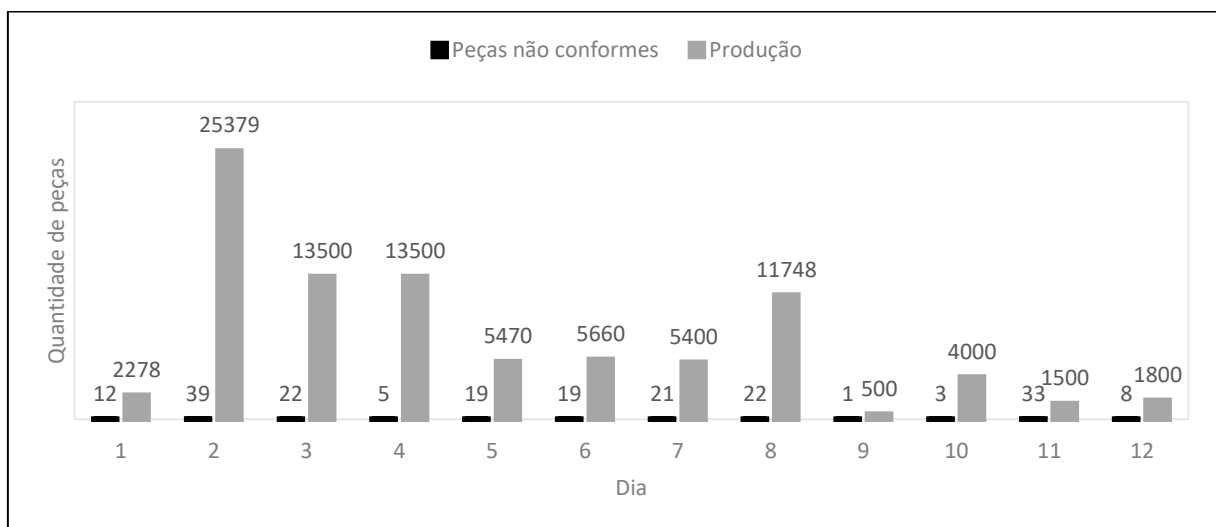
**Quadro 6 - Relação de produção e defeitos**

	Dia												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Produção	2278	25379	13500	13500	5470	5660	5400	11748	500	4000	1500	1800	90735
Total de peças não conformes	12	39	22	5	19	19	21	22	1	3	33	8	204

Fonte: Autoria própria (2021)

Analisando as informações coletadas através folhas de verificação, foi gerado o gráfico (Figura 24), que representa na forma de indicador o número de peças não conformes por lote de produção diária no setor de serigrafia.

**Figura 24 - Indicador de Quantidade de peças por dia**



Fonte: Autoria própria (2021)



Analisando os dados da folha de verificação, foram obtidas informações sobre as quantidades de peças não conformidades classificadas em seus respectivos defeitos, conforme o Quadro 7.

**Quadro 7 - Relação de defeitos**

	Dia												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Borrado	10	18	4	5	17	14	2	16	1	2	33	6	128
Fora de posição	1	19	15	0	1	1	7	5	0	1	0	0	50
Estampa manchada	1	1	3	0	0	4	12	1	0	0	0	0	22
Tonalidade	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	4
Total	12	39	22	5	19	19	21	22	1	3	33	8	204

**Fonte: Autoria própria (2021)**

#### Etapa 2 – Diagnóstico e Análise dos dados

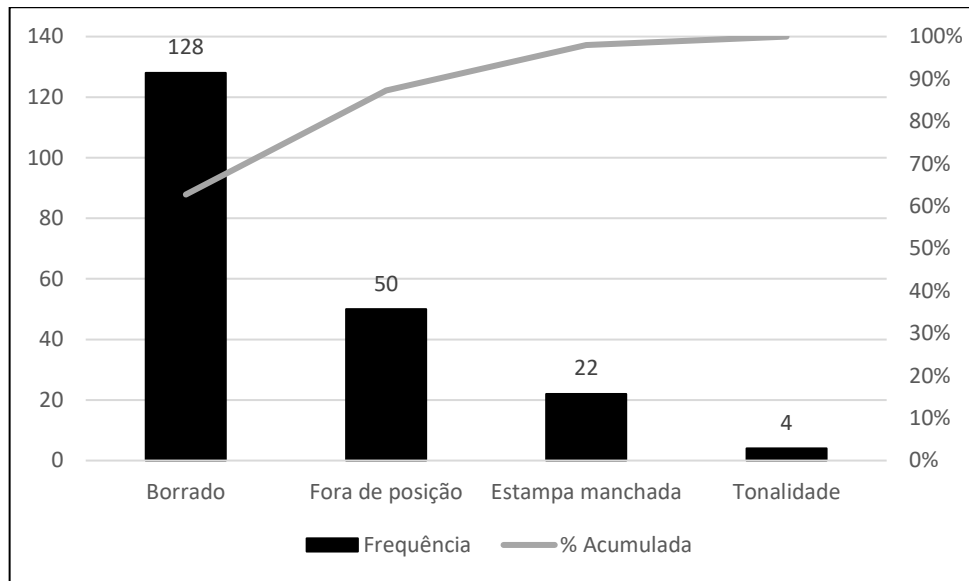
Com os dados informados no Quadro 6 anterior, foi possível identificar as frequências com que esses defeitos ocorrem durante os dias. Esses dados foram utilizados para a construção do gráfico de Pareto (Quadro 8 e Figura 25), que define quais das não conformidades podem obter melhores resultados sobre as causas de perdas de peças durante o processo de serigrafia.

**Quadro 8 - Dados para a elaboração do gráfico de Pareto**

	Frequência	Freq. Acumulada	%	% Acumulada
Borrado	128	128	63%	63%
Fora de posição	50	178	25%	87%
Estampa manchada	22	200	11%	98%
Tonalidade	4	204	2%	100%
Total	204			

**Fonte: Autoria própria (2021)**

**Figura 25 - Gráfico de Pareto**



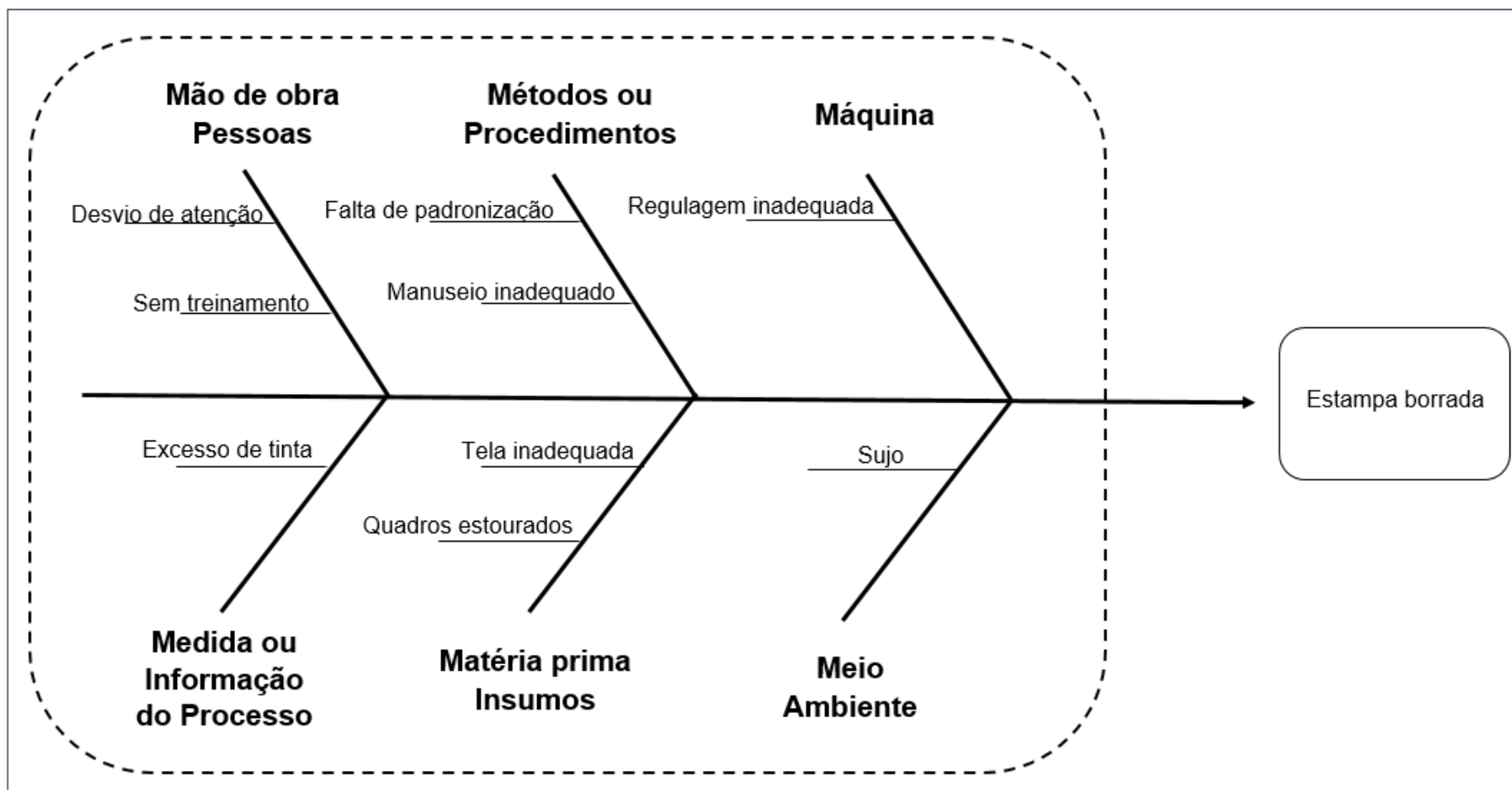
**Fonte: Autoria própria (2021)**

A Figura 25 classifica os defeitos de estampa borrada e fora de posição, como as não conformidade que impactam em 87% nos defeitos ocorridos no processo de serigrafia. Assim, o diagrama de Pareto auxilia no direcionamento dos defeitos potenciais, para o desenvolvimento de propostas de melhorias no setor de serigrafia.

Identificados os defeitos principais que ocasionam os problemas de perdas encontrados no setor de serigrafia, foi necessário verificar a associação dos defeitos com as causas que o ocasionam. Assim, foram elaborados dois diagramas de causa-efeito, referentes aos dois principais defeitos destacados pelo diagrama de Pareto, envolvendo as causas comuns relacionadas ao conceito 6Ms, inseridas em materiais; medida; meio ambiente; método; máquina e mão de obra, que auxiliam no desenvolvimento de um plano de ação.

O diagrama de causa-efeito apresentado na Figura 26, representa o defeito de estampa manchada, o detalhamento das causas encontra-se no Quadro 9.

Figura 26 - Diagrama de causa-efeito da Estampa borrada



Fonte: Autoria própria (2021)

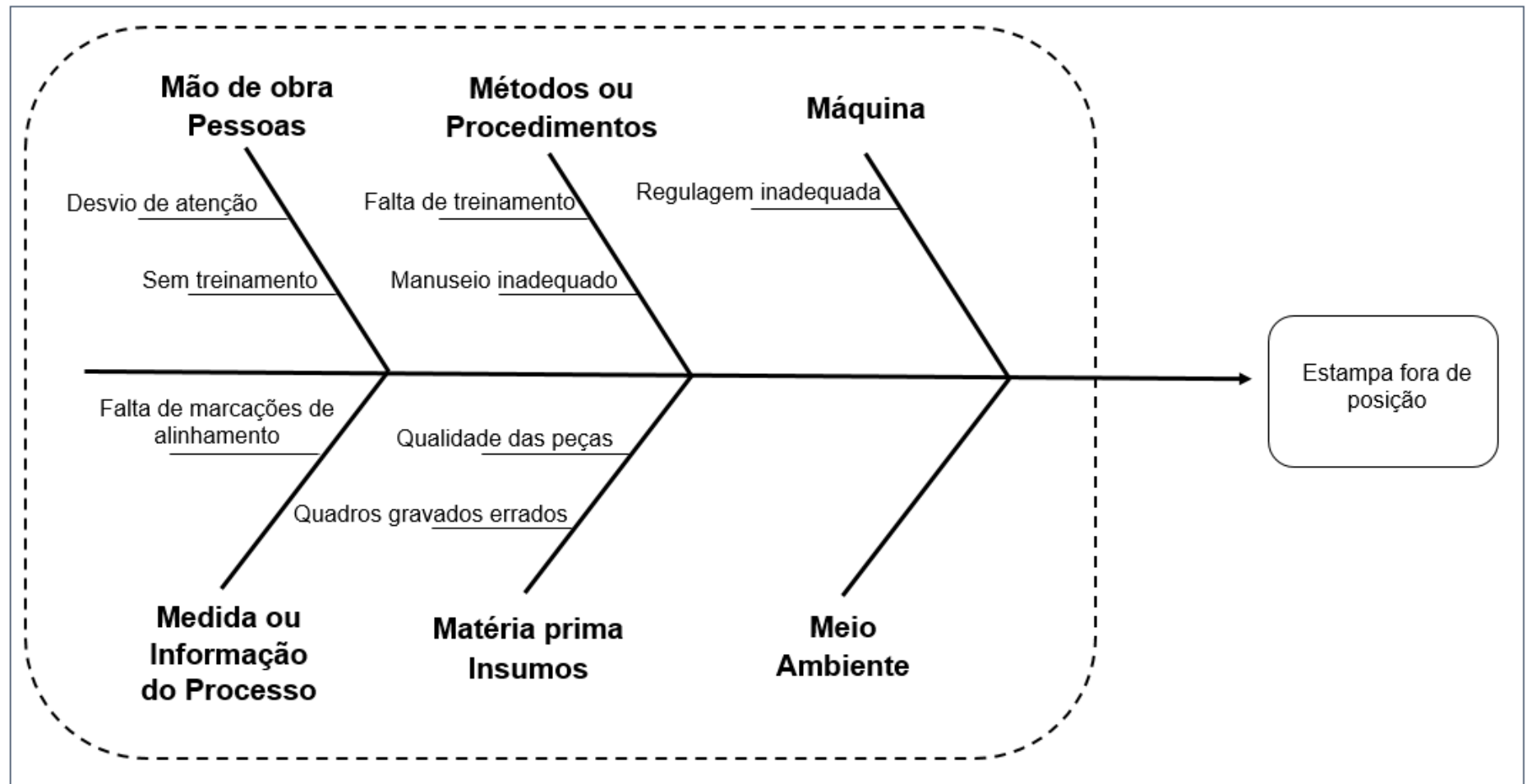
**Quadro 9 – Causas da Estampa borrada**

<b>Itens de verificação</b>	<b>Possíveis causas</b>
Máquina	Regulagem inadequada, devido à falta de informações e/ou meta de produtividade, onde acabam pulando procedimentos que são ideais para evitar não conformidades, como estampa a manchada.
Método	Falta de padronização nas medidas referentes a artigos, moldes, rasquetas, tintas, tamanhos e estampas.
	Manuseio inadequado da tinta, e/ou ainda, manuseio inadequado da peça ao retirar elas do molde que pode ocorrer borrões.
Mão de obra	Sem treinamento dos operadores por falta de experiência
	Desvio de atenção por peças estampadas sem a inspeção e verificação dos defeitos. Além da colocação de excesso de tinta nos quadros.
Meio ambiente	Meio ambiente sujo, devido aos operadores não pararem o processo para limpeza dos moldes, tanto de pasta ou cola, ocasionando a estampa borrada.
Matéria prima	Tela inadequada para o tipo de artigo ou tinta a ser estampada.
	Quadros estourados que permitem a passagem em excesso da tinta, causando borrões.
Medida	Excesso de tinta causado por desvio de atenção e/ou falta de medida padronizada.

**Fonte: Autoria própria (2021)**

O diagrama de causa-efeito apresentado na Figura 27, representa o defeito de estampa fora de posição, o detalhamento das causas encontra-se no Quadro 10.

Figura 27 - Diagrama de causa-efeito da Estampa fora de posição



Fonte: Autoria própria (2021)

**Quadro 10 - Causas da Estampa fora de posição**

<b>Itens de verificação</b>	<b>Possíveis causas</b>
Máquina	Regulagem inadequada, devido à falta de informações e/ou meta de produtividade, onde acabam pulando procedimentos que são ideais para evitar não conformidades, como a estampa fora de posição.
Método	Falta de treinamento para o alinhamento dos quadros, que evita estampa fora de posição.
	Manuseio inadequado peça ao colocar elas no molde que pode ficar fora dos alinhamento dos quadros e a estampa ficar fora de posição.
Mão de obra	Sem treinamento dos operadores por falta de experiência
	Desvio de atenção por peças estampadas sem a inspeção e verificação dos defeitos. Além da má colocação das peças no molde.
Matéria prima	Qualidade das peças com relação ao corte, devido a piques e marcações erradas que guiam a serigrafia. Além de costuras tortas que fazem a estampa ficar fora de posição.
	Quadros gravados fora do alinhamento do restante, ocasionando a estampar peças com uma das cores fora da posição desejada.
Medida	Falta de marcações de alinhamento de quadros.

**Fonte: Autoria própria (2021)**

Analisando as causas do diagrama de causa-efeito de modo geral relacionadas a máquina, temos a presença de regulagem inadequada representando a ligação com a causa da mão de obra sem treinamento. Os métodos em geral referem as formas de manuseio e padronização inadequadas, que refletem nas não conformidades. O meio ambiente relata a organização da empresa e a matéria prima as condições e qualidade das peças. Analisando as medidas ou informações do processo, temos a ausência de padrões e documentações que auxiliam a produção da peça.

### Etapa 3 – Plano de ação

Após a análise detalhada das causas, o plano de ação foi elaborado com o auxílio da ferramenta 5W2H. A ferramenta foi adaptada para o estudo, não necessitando de todas as etapas, apresentada no Quadro 11 e 12.

Quadro 11 - Ferramenta 5W2H

3W			1H
Where	What	Why	How
Onde	O quê	Porque	Como
Serigrafia	Análise da empresa	Para entender as etapas do processo de serigrafia	Através de visitas e questionários aplicados na empresa
Serigrafia	Identificar a não conformidade	Reduzir segunda qualidade	Através da coleta de dados por meio da folha de verificação
Serigrafia	Definir o problema	Reduzir segunda qualidade	Através da ferramenta Gráfico de Pareto
Serigrafia	Listar causas potenciais	Definir onde tomar as ações	Através da ferramenta Ishikawa
Serigrafia	Estampa borrada	Reduzir segunda qualidade	Através de plano de ação
Serigrafia	Estampa fora de posição	Reduzir segunda qualidade	Através de plano de ação
Serigrafia	Estabelecer ações	Para minimizar ou eliminar as causas do problema	Definir o que fazer para cada ação usando 5W2H

Fonte: Autoria própria (2021)

Quadro 12 - Ferramenta 5W2H

3W			1H
Where	What	Why	How
Onde	O quê	Porque	Como
Sala de quadro	Verificar o tipo de tela adequada	Para evitar estampa borrada	Através de treinamento
Sala de quadros	Revisão dos quadros	Para evitar estampa borrada por quadros estourados	Através da verificação dos quadros antes de coloca-los no equipamento
Carrossel e berços	Verificar o tipo de molde adequado	Para evitar estampa fora de encaixe	Através de treinamento
Carrossel e berços	Verificar o tipo de rasqueta adequada	Para evitar estampa borrada e fora de encaixe	Através de treinamentos
Carrossel e berços	Nivelamento de quadro	Para evitar estampa borrada	Através de treinamento
Carrossel e berços	Regulagem do maquinário	Para evitar estampa borrada e fora de encaixe	Através de treinamentos
Carrossel	Manutenção	Evitar paradas e estampa borrada	Através de uma ficha de manutenção
Desenvolvimento	Informar ao operador os processos de produção de determinado artigo	Para minimizar defeitos por falta de informações e agilizar processos	Implantação de ficha técnica
Serigrafia	Informar aos colaboradores sobre a produção diária de cada turno e operação	Para motivar os colaboradores em suas produções	Implantação de um painel de produção

Fonte: Autoria própria (2021)



Analisando o plano de ação apresentados nos quadros acima, foi possível perceber a demanda por treinamentos e melhorias no setor de serigrafia a qual são destacados no tópico 6.3. como propostas.

### 6.3 Proposta de melhorias

As propostas de melhorias estão baseando nos trabalhos apresentados no referencias teórico, dados e análises obtidos durante a etapa do planejamento. Analisando os textos citados no referencial, foi possível identificar algumas medidas que auxiliariam no processo de melhoria no setor (Quadro 13).

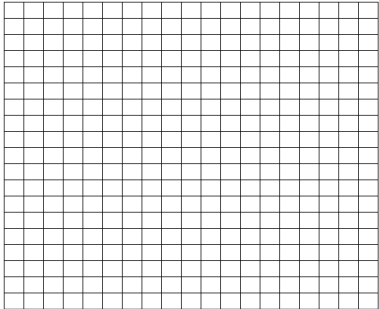
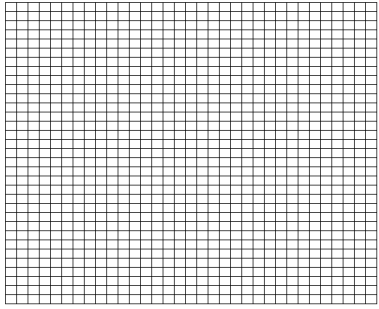
**Quadro 13 - Propostas baseadas nos autores pesquisados**

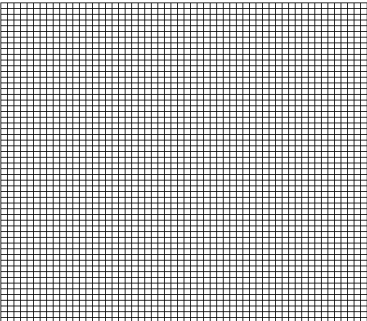
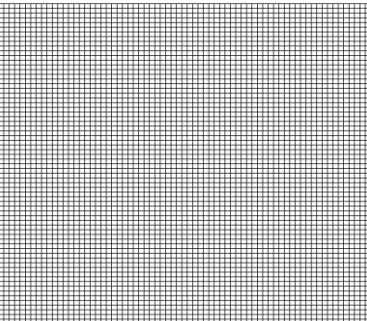
<b>Problema</b>	<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Proposta</b>
Medida: Excesso de tinta	Gabriela Nogueira Marion Amelia Masae Morita	Implantação de ferramentas da qualidade no setor de estamperia em uma empresa de confecção.	2018	Medida de tinta com auxílio de conchas
Matéria prima: Atraso de fornecedores	Samarony Jerfferson Dantas Bezerra de Moura Pio Marinheiro de Souza Neto	Planejamento e Controle da Produção: a melhoria do processo produtivo na empresa JNA Serigrafia e Sublimação – ME.	2013	Realizar previsões de demandas períodos em que se é necessário fazer estoque de material
Medida: Falta de ficha técnica	Millan Arellano	Continuous Improvement Efforts in J. Carroll's Screen Printing Process.	2011	PDF de como o design deve ficar na camisa para facilitar a produção
Mão de obra: Sem treinamento	Millan Arellano	Continuous Improvement Efforts in J. Carroll's Screen Printing Process.	2011	Acompanhamento e treinamento realizados com os funcionários com pouca experiência aprendendo com os mais experientes

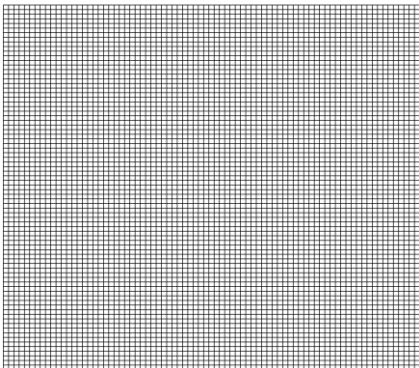
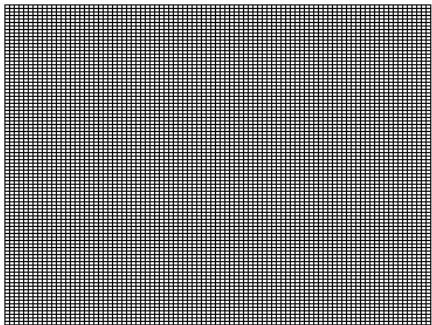
**Fonte: Autoria própria (2021)**

Os treinamentos citados no plano de ação podem ser baseados nas propostas citadas nos quadros a baixo (Quadro 14 a 18), os quais são fichas serigráficas para a padronização dos processos como a escolha de tela, molde, rasqueta, ajuste de nivelamento de quadros e regulagem, auxiliando na melhoria e redução de perdas encontradas no setor serigráfico.

Quadro 14 – Ficha serigráfica – Tela


<b>FICHA SERIGRÁFICA – TELA</b>		
<b>Descrição:</b> A ficha estabelece o tipo de tela adequada para cada tipo de tinta, sendo analisada na sala de quadro.		
<b>Mesh (Fios/cm)</b>	<b>Ilustração</b>	<b>Tinta</b>
18		- Gliter
32		- Relevo

55		- Base d'água, plastisol, puff e relevo
68		- Plastisol

77		- Plastisol e base d'água
90		- Plastisol


Fonte: Autoria própria (2021)

Quadro 15 – Ficha serigráfica – Molde

<b>FICHA SERIGRÁFICA – MOLDE</b>			
<b>Descrição:</b> A ficha estabelece o tipo de molde adequado para cada tipo de artigo e/ou processo serigráfico, analisado no carrossel e berços.			
<b>Ilustração</b>	<b>Artigo</b>	<b>Tamanho da arte</b>	<b>Molde</b>
	Bolso e meio manga Manga longa e calça	Até 6 cm	9 cm
		Até 12 cm	15 cm
	Bermuda e short	Até 12 cm	15 cm
		Até 15 cm	18 cm
	Camisa e moletom	2 anos	22 cm
		4 ao 6 anos	32 cm
		8 ao 16 anos	36 cm
		P ao XXG	45 cm


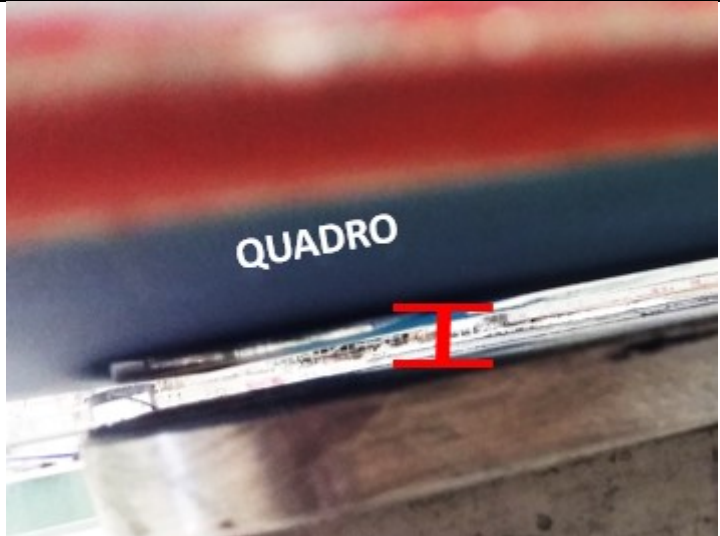
Fonte: Autoria própria (2021)

Quadro 16 – Ficha serigráfica – Rasqueta

<b>FICHA SERIGRÁFICA – RASQUETA</b>	
<p><b>Descrição:</b> A ficha estabelece o tipo de rasqueta, referente a sua dureza, adequada para cada tipo de tinta e/ou processo serigráfico, para evitar não conformidades, sendo analisadas no carrossel e berços.</p>	
<b>Ilustração</b>	<b>Instrução</b>
	<p>Escolha da rasqueta pelo tipo de tinta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tinta à base de plastisol: são utilizadas rasquetas com o nível alto de dureza (75 a 85 Mohs);</li> <li>- Tinta à base d'água: são utilizadas rasquetas com o nível médio de dureza (65 a 75 Mohs).</li> </ul>
	<p>Escolha de rasqueta pelo artigo a ser estampado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blusa e meia manga: 15 a 09 centímetros;</li> <li>- Manga longa e calça: 15 a 09 centímetros;</li> <li>- Bermuda e short: 18 a 15 centímetros;</li> <li>- Camisa: 20 a 40 centímetros;</li> <li>- Moletom: 30 a 45 centímetros.</li> </ul>
	<p>Como evitar marca de rasqueta?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- As pontas de borracha das rasquetas devem ser chanfradas em ambos os lados;</li> <li>- Diversificar os tamanhos de rasqueta, usando a última como a maior.</li> </ul>

**Fonte: Autoria própria (2021)**

Quadro 17 – Ficha serigráfica – Nivelamento

	FICHA SERIGRÁFICA – NIVELAMENTO	
	<b>Descrição:</b> A ficha estabelece o distanciamento adequado entre o quadro e o molde para cada tipo de tinta utilizada, sendo analisada no carrossel e berços.	
Ilustração	Tinta	Distanciamento
	Base d'água	De 3 a 6 mm
	Plastisol	De 5 a 8 mm

Fonte: Autoria própria (2021)

Quadro 18 – Ficha serigráfica – Estampar

<b>FICHA SERIGRÁFICA – ESTAMPAR</b>	
	<b>Descrição:</b> A ficha de estampar estabelece os métodos e passo a passo para realizar a impressão de estampas em artigos confeccionados ou talhados (artigos cortados no setor de corte).
Etapa	Instrução
1	- Separar as peças que serão estampadas, em caso de peças talhadas separar somente a parte do artigo a ser estampada;
2	- Identificar a quantidade de peças a serem estampadas, para estabelecer a destinação dos artigos; - Se a ordem apresentar grande quantidade de peças e lotes, destinar para o processo de serigrafia automatizada nos carrosséis, caso o contrário, destinar os artigos para o processo de serigrafia manual. Observação: essa regra pode variar de acordo com o artigo a ser estampado.
3	- Realizar a escolha do molde, conforme “Ficha serigráfica – Molde” (Quadro 15), apresentado neste estudo.
4	- Obter o jogo de quadros que irá utilizar, identificando se não há nenhuma inconformidade.
5	- Realizar a escolha do tamanho e dureza rasqueta, conforme “Ficha serigráfica – Rasqueta” (Quadro 16).
6	- Encaixar o quadro no molde, ajustando o encosto do quadro no pino do molde e respeitando o distanciamento fora contato, conforme as informações do “Ficha serigráfica – Nivelamento” (Quadro 17).
7	- Verificar visualmente se a peça a ser estampada está isenta de dobras, sujeira, fios e outros elementos, antes de encaixá-lo no molde.
8	- Passar a rasqueta sobre a tela, transportando a tinta para cima e para baixo, conforme o número de vezes necessário para simular as condições da operação de estampar.
9	- Analisar a peça estampada, para identificar se houve alguma não conformidade; - Caso haja defeito recuperável como: falta de tinta, sujeira no desenho, corrigir o defeito e repetir a estampagem

**Fonte: Autoria própria (2021)**



A importância da manutenção de máquinas e equipamentos existe em razão de que ela garante a confiabilidade e a segurança dos equipamentos, além de melhorar a qualidade, aumentar a produtividade, elevar a segurança dos operadores e reduzir os custos de produção evitando desperdícios (BANNA, 2017). A ficha de manutenção é uma ferramenta que auxilia na análise condicional do maquinário, trazendo informações relevantes e de verificação para técnicos de manutenção, eletricitas, mecânicos e operadores de máquina, para o funcionamento adequado evitando paradas indesejadas.

As informações relevantes contidas numa ficha de manutenção referem tanto ao maquinário (Equipamento, Código, TAG, Grupo, Periodicidade de manutenção e Equipe responsável), quanto aos seus componentes para Limpeza, Verificação, Lubrificação e Análise de revisão. Assim, a proposta de uma ficha de manutenção para o maquinário carrossel automatizado (Quadro 19), auxilia na redução de não conformidades nas peças em específico a estampa borrada.

Quadro 19 – Ficha de manutenção preventiva do maquinário carrossel automatizado

Ficha de manutenção preventiva				
<b>Equipamento a ser inspecionado:</b> Maquinário Carrossel automatizado.		<b>Data:</b> / /		
<b>Código:</b> MAQ-0001	<b>TAG:</b> SER-001-001	<b>OM:</b>		
<b>Grupo de máquina:</b> Mecânico	<b>Periodicidade:</b>	<b>Ativação:</b> / /		
<b>Equipe:</b> Manutenção	<b>Responsável:</b>	<b>Inspetor:</b>		
Limpeza				
Item	Descrição	Material de consumo	Especialidades	Executado
1	Quadro	Solvente/Escova	Técnico	
2	Molde	Solvente/Escova	Técnico	
3	Rasquetas	Solvente/Escova	Técnico	
Verificação				
Item	Descrição	Material de consumo	Especialidades	Executado
1	Laiser	Visual	Técnico	
2	Painel	Visual	Técnico	
3	Flash (lâmpadas)	Visual	Técnico	
4	Hastes	Visual	Técnico	
5	Pedal	Visual	Técnico	
6	Acionamento de segurança	Visual	Técnico	
7	Pressão de trabalho	Visual	Técnico	
8	Componentes eletrônicos	Ferramentas auxiliares	Eletricista	
9	Motor	Ferramentas auxiliares	Mecânico	
10	Temperatura	Termômetro	Mecânico	
11	Ruído	Decibelímetro	Mecânico	
12	Vibração	Transdutores	Mecânico	
Lubrificação				
Item	Descrição	Material de consumo	Especialidades	Executado
1	Mangueira de lubrificação	Óleo	Técnico	
Análise de revisão				
Item	Descrição	Material de consumo	Especialidades	Executado
1	Quadros	Tela/Tinta	Operador de máquina	
2	Regulagem	Quadros	Operador de máquina	
<b>Observações:</b>				

Fonte: Autoria própria (2021)

A ficha técnica é apresentada também como uma proposta de melhoria no setor de serigrafia da empresa estudada, sua importância vem como forma de padronização do processo produtivo, conferindo a um trabalho diário com maior eficiência (SCOPEL, 2016). A ficha técnica (Quadro 20) é composta por informações do artigo a ser estampado (Tipologia, Coleção, Modelo, Referencial, Descrição e Data da realização do pedido) e operacionais (Sequência de impressão, Tipo de Tela, Tinta, Raqueta, Molde e seu Desenho técnico).

Quadro 20 - Ficha técnica – Serigrafia

LOGO DA EMPRESA	Ficha técnica - Serigrafia								
	Tipologia:	Coleção:	Modelo:	Ref:	Data: / /				
	Descrição:								
	Fundo	1	2	3	4	5	6	7	8
Sequência de impressão									
Tipo de tela									
Tipo de tinta									
Tipo de rasqueta									
Tipo de molde									
Desenho Técnico									

Fonte: Autoria própria (2021)

## 7 CONCLUSÃO

A proposta deste trabalho, realizada no setor de serigrafia de uma confecção, proporcionou a busca por melhorias da qualidade através da utilização de métodos e ferramentas para a redução de não conformidades. A coleta de dados realizada por meio de questionários, ferramentas e observações, possibilitou o diagnóstico e análise de quais não conformidades possuem maiores efeitos sobre as perdas de produção.

Assim, as principais não conformidades detectadas no estudo de caso, foram estampa borrada e fora de posição. Em vista destas não conformidades, suas associações com as causas que ocasionam foram analisadas por meio da ferramenta diagrama de causa-efeito, e coladas em plano de ação com o auxílio do 5W2H.

Durante o estudo, foi analisado alguns métodos de melhorias citados nos trabalhos apresentados no referencial teórico, que auxiliam na proposta por melhorias. Outra proposta apresentada durante o estudo, foram os treinamentos baseados em fichas serigráficas, que auxiliam na padronização e capacitação de funcionários para a produção de qualidade evitando defeitos. O estudo destacou também a importância de uma ficha de manutenção e ficha técnica, para a fiscalização do carrossel e padronização de procedimentos respectivamente, podendo agregar a melhorias e redução de não conformidades.

A conclusão das etapas de execução, verificação e ação do ciclo PDCA não foram possíveis devido as condições atuais de pandemia, onde a apresentação da proposta de melhorias a empresa será realizada após o término do trabalho. Assim, observou alguns fatores que podem ser abordados em trabalhos futuros, como a implementação das propostas citadas e a sua aplicação em outros setores da empresa.

## REFERÊNCIAS

- ABIT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL. **Cadeia têxtil volta a elevar os seus investimentos, revela relatório do IEMI**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://www.abit.org.br/noticias/cadeia-textil-volta-a-elevar-os-seus-investimentos-revela-relatorio-do-iemi>>. Acesso em: 24 mar. 2020.
- ABIT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL. **Perfil do setor**. Rio de Janeiro, 2019a. Disponível em: <<https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>>. Acesso em: 6 jul. 2020.
- ABIT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL. **Indústria da confecção: Previsão para o ano de 2020**. Rio de Janeiro, 2019b.
- ABIT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL. **Perfil do setor**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <<https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>>. Acesso em: 24 mar. 2021.
- ABRAVEST. **Setor da confecção**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.abravest.org.br/>>. Acesso em: 1 abr. 2020.
- ALEY, S. **O que é serigrafia?** Curso de serigrafia, 2014.
- ANDRADE, F. F. DE. **O método de melhorias PDCA**. São Paulo, 2003.
- ANDRADE FILHO, J.; SANTOS, L. F. **Introdução à tecnologia têxtil**. Rio de Janeiro, 1980.
- ARAGÃO, J. W. DE M.; NETA, M. A. M. **Metodologia Científica**. Universidade Federal da Bahia, 2017.
- ARAÚJO, M. DE. **Tecnologia do vestuário**. Gulbenkian. Lisboa, 1996.
- ARELLANO, M. **Continuous Improvement Efforts in J . Carroll ' s Screen Printing Process By Table of Contents**. A senior Project Submitted in fulfillment. California State University - San Luis Obispo, 2011.
- AUDACES. **Ordem de corte: otimizando a produção na confecção**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://www.audaces.com/ordem-de-corte-otimizando-a-producao-na-confeccao/>>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- BALLESTERO, A. M. E. **Gestão de qualidade, produção e operações**. 3 ed. ed. São Paulo, 2019.
- BANNA, W. **Planejamento e qualidade em serviços de manutenção**. Controle e Processos industriais – NT Editora. Brasília, 2017.
- BARRETO, A. A. M. **Qualidade e produtividade na indústria de confecção: Uma questão de sobrevivência**. Midiograf 1. ed. Londrina, 1997.
- BASTOS, M. V. DE A. **Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade Laboratório de Tecnologia Automóvel, Lda**. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2008.
- BAZONI, A. A. F. *et al.* **Implementação do diagrama de Ishikawa em uma empresa do segmento de tintas e materiais para construção, para solucionar**

- problemas de estocagem e recebimento.** *Gestão em Foco*, v. 7, 2015.
- BERTOSO, L. DA S. **Na Estante da Moda.** 2. ed. Ponta Grossa, 2019.
- BIÉGAS, S. **Fundamentos da Indústria do Vestuário.** Apucarana, 2004.
- BIÉGAS, S.; CARDOSO, P. M. M. **Aplicação da ISO 4915 e ISO 4196 no desenvolvimento do produto de vestuário.** Semana das Engenharias da UEM. Maringá, 2005.
- BIÉGAS, S.; CARDOSO, P. M. M. **O Sistema de Qualidade na Indústria de Confecção.** VII EPCC - Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. Maringá, 2011.
- BIERMANN, M. J. E. **Gestão do processo produtivo.** 1. ed. Porto Alegre, 2007.
- BOH, A. L. **Serigrafia ABRACI.** São Paulo, 2010.
- BRENDLER, E.; BRANDLI, L. L. **Integração do sistema de gestão ambiental no sistema de gestão de qualidade em uma indústria de confecções.** *Gestão e Produção.* São Carlos, 2011.
- BRIALES, J. A. **Melhoria contínua através do kaizen: Estudo de caso Daimler Chrysler do Brasil.** Dissertação de Mestrado em Sistema de Gestão pela Qualidade Total da Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2005.
- BRUNO, F. **Controle da qualidade – teoria: confecção.** SENAI – Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil. Rio de Janeiro, 2006.
- BUBNIAK, G. **Capital nacional do boné, Apucarana tem 2,2 mil empresas do segmento.** Feito no Paraná – Apucarana Capital do boné. Disponível em: <<http://www.feitonoparana.pr.gov.br/noticias/externa/109268>>. Acesso em: 08 mar. 2021.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia a Dia.** 6. ed. Belo Horizonte, 1994.
- CAMPOS, A. C. DE; CALLEFI, P. **Arranjos Produtivos Locais de Confecção no Paraná: Uma análise comparativa.** Informe GEPEC, 2009.
- CAMPOS, V. F. **TQC Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).** 1. ed. Nova Lima, 2004.
- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas.** 3. ed. São Paulo. 2016.
- CARVALHO, P. DA S. **A importância da indústria da moda para a produção têxtil.** Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro Departamento de Economia. Rio de Janeiro, 2010.
- CASTELANI, D. G. *et al.* **Aplicação de conceitos e ferramentas de gestão da qualidade em uma empresa de análises clínicas: estudo de caso.** CREARE - Revista das engenharias, 2019.
- CERQUEIRA, M. S. *et al.* **Controle e gerência da qualidade: Estudo de métodos e ferramentas da qualidade para melhorias no processo de uma organização.** XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2018.

- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. São Paulo, 2002.
- CNI. **O setor têxtil e de confecção e os desafios da sustentabilidade**. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção, 2017.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. Administração da produção. São Paulo, 2006.
- CORREA, P. F.; OLIVEIRA, L. B. DE. **Aplicação das ferramentas da qualidade na solução de problemas de contaminação em uma fábrica de chocolate**. 2. ed. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, 2017.
- COSTACURTA, F. **Aplicação das ferramentas da qualidade DMAIC e PDCA em laboratórios de controle físico-químico de matérias-primas no segmento industrial - seneantes e domissanitários**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2013.
- COSTA FILHO, M. **As ferramentas de qualidade no processo produtivo com estoque no processo enxuto**. Minas Gerais, 2011.
- DAYCHOUM, M. **Ferramentas e técnicas de gerenciamento**. Rio de Janeiro, 2018.
- DELTA. **Evolução da confecção 4.0: Contexto histórico e o modelo de produção atual**. Rio de Janeiro, 2017.
- DIAS, A. F.; GRAFFIETTI, H. H. M.; MACHADO, R. G. **Revisão bibliográfica da aplicação da metodologia PDCA em distintos segmentos industriais**. XXVI SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2019.
- ECKES, G. **A revolução Seis Sigma: o método que levou a GE e outras empresas a transformar processos em lucro**. Rio de Janeiro, 2001.
- EQUIPE GUIA JEANSWEAR. **Abit prevê crescimento de 2,3% para setor têxtil e confecção em 2020**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://guiajeanswear.com.br/noticias/abit-preve-crescimento-de-23-para-setor-textil-e-confeccao-em-2020/>>. Acesso em: 6 jul. 2020.
- ESTEVES, E. F.; MOURA, L. S. **Avaliação de Desperdícios e Perdas de Matéria-Prima no Processo Produtivo de uma Fábrica de Bebidas**. VII SEGET – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2010.
- FERNANDES, R. L. Capacitação e estratégias tecnológicas das empresas líderes da indústria têxtil-confecções no estado de Santa Catarina. **Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC**, p. 256, 2008.
- FLEURY, M. T. L.; WERLANG, S. **Pesquisa aplicada – reflexões sobre conceitos e abordagens metodológicas**. 1. ed. Revista Biblioteca digital FGV, 2017.
- FLICK, U. **Introdução à metodologia da pesquisa: um guia para iniciantes**. Porto Alegre, 2013.
- FORLOGIC, G. **Diagrama de dispersão**. Ferramenta da qualidade, 2016. Disponível em: <<https://ferramentasdaqualidade.org/diagrama-de-dispersao/>>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- FRANKLIN, Y.; NUSS, L. F. **Ferramenta de Gerenciamento**. AEDB - Faculdade de Engenharia de Rezende, 2006.



- GALLIANO, A. G. **O método científico: teoria e prática**. Harper & Row do Brasil. São Paulo, 1979.
- GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro, 1992.
- GHOBIAN A.; GALLEAR D. **TQM and organization size**. [s.l.], 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.
- GOETSCH, D. L.; DAVIS, S. B. **Agement for Organizational Excellence: Introduction to Total Quality Management**. 8. ed. Prentice Hall, 2016.
- GOMES, L. **5W2H: Ferramenta para a elaboração de Planos de Ação**. Iprocess, 2014. Disponível em: <<http://blog.iprocess.com.br/2014/06/5w2h-ferrament>>. Acesso em: 31 mar. 2020.
- GROSBELLI, A. C. **Proposta de Melhoria Contínua em um almoxarifado utilizando a ferramenta 5W2H**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014.
- GUTIERREZ, P. L. **Aprender a empreender: Têxtil e confecção**. Sebrae. Brasília, 2006.
- HAMED, M.; SOLIMAN, A. **Turning PDCA into a Routine for Learning**. Personal lean, 2016.
- HENNING, E. *et al.* **Um Estudo para a Aplicação de Gráficos de Controle Estatístico de Processo em Indicadores de Qualidade da Água Potável**. Sistemas & Gestão, 2014.
- HOLANDA, S. B. **Raízes do Brasil**. Cia. das Letras. São Paulo, 2005.
- IBGE. **Participação das regiões e estado na Receita Operacional Líquida (ROL) da Indústria Têxtil do Brasil**. Pesquisa Industrial Anual, 2011.
- IEMI. **Estudo do Mercado Potencial de vestuário, meias e acessórios 2019**. São Paulo, 2019.
- IEMI. **Impactos da Pandemia**. São Paulo, 2020.
- ISHIKAWA, K. **Introduction to Quality Control**. 3. ed. Tokyo, 1989.
- JACINTHO, C. P.; OLIVEIRA, H. A. DE. **Avaliação de desempenho em uma indústria de confecção têxtil**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Capivari, 2018.
- JAIGOBIND, A. G. A.; AMARAL, L. DO; JAISIMGH, S. **Dossiê Técnico: Confecção de vestuário**. Instituto Técnico do Paraná, 2007.
- JERFFERSON, S.; BEZERRA, D. **Planejamento e controle da produção : a melhoria do processo produtivo na empresa jna serigrafia e sublimação - me**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Currais Novos, 2013.
- JOHNSON, Spencer. **Picos e Vales**. Agosto, 2009.
- JURAN, J. M.; GODFREY, A. B. **Juran's Quality Handbook, Mc Graw-Hill Company**. 5. ed. [s.l.], 1999.

- KIECKBUSCH; R. E. **Cadeias de suprimentos da indústria têxtil e de confecções do médio vale do itajaí: comparativo entre a realidade encontrada e os referenciais teóricos**. 1, ed. Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.
- KMITA, S. F.; PORTICH, P.; GUIMARÃES, L. B. M. **Custos ergonômicos + 7 perdas: 8 perdas no sistema de produção**. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ouro Preto, 2003.
- KOMURKI, J. Z.; BENDANDI, L.; DEMORATTI, D. **Mestres da serigrafia: Técnicas e segredos dos melhores internacionais da impressão serigráfica**. GGili, 2010.
- KUENDEE, P. **Application of 7 quality control (7 QC) tools for quality management: A case study of a liquid chemical warehousing**. 4. ed. International conference on industrial engineering and applications, 2017.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciência humanas**. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1999.
- LINDÓRIO, C. F. **Tecnologia da confecção**. Araranguá, 2008.
- LINS, B. F. E. **Ferramentas básicas da qualidade**. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 1993.
- LUZ, G. P. C. P. *et al.* **Aplicação de Ferramentas da Qualidade em uma fábrica de chocolate**. XXVI SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2019.
- MACHADO, M. A. **Controle de qualidade de tintas serigráficas**. Universidade Federal do Ceará - Departamento de química analítica e físico-química, 2017.
- MAGALHÃES, J. M. DE. **As 7 Ferramentas da Qualidade**. Modelo de gestão da qualidade e produtividade. [s.l:], 2017.
- MAGAR, V. M.; SHINDE, V. B. **Application of 7 Quality Control ( 7 QC ) Tools for Continuous Improvement of Manufacturing Processes**. International Journal of Engineering Research and General Science, 2014.
- MARANHÃO, M.; MACIEIRA, B. E. M. **O processo nosso de cada dia, modelagem de processos de trabalho**. Rio de Janeiro, 2010.
- MARION, G. N.; MORITA, A. M. **Estamparia em uma empresa de confecção**. Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia de Produção. Maringá, 2018.
- MARQUES, J. C. **Ferramentas da qualidade**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.
- MARTINS, J. V. A. **Ferramentas da qualidade**. Curitiba, 2002a.
- MARTINS, M. A. H. **Metodologia da Pesquisa**. Rio de Janeiro, 2002b.
- MEIRELES, G. **Sistema de gestão de SMSQRS: sistema de gestão integrada**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2013.
- MELLO, C. H. P. **Gestão da qualidade**. São Paulo, 2011.
- MENDES, M. L. **Sistema de Gestão da Qualidade**. VII Encontro Nacional sobre Métodos dos Laboratórios da Empresa. Jaguariúna, 2003.

- MIRANDA, D. C. DE. **Desenvolvimento de equipamento para automação de corte de tecido para confecção**. Trabalho de Conclusão de Curso do Departamento de Design de Produto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.
- MIRANDA, M. P. **Organização e Métodos**. São Paulo, 1981.
- MONTEIRO, A. R. G. **Gestão da qualidade e do desenvolvimento de produtos nos arranjos produtivos locais de confecções do Paraná**. Universidade Federal de São Carlos, 2008.
- MONTEIRO, M.; PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012.
- MOREIRA, M. K. B. *et al.* **Utilização das Ferramentas da Qualidade para redução dos índices de divergências entre subsetores: pesquisa-ação em uma indústria de confecção do RN**. XXVI SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2019.
- NEUMANN, C. **Engenharia de Produção: Curso Preparatório para Concursos**. Rio de Janeiro, 2015.
- NISHIDA, N. M. **Qualidade e Tecnologia do corte na Indústria de Confecção: Estudo de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, 2015.
- NUNES, F. R. M. **A influência dos fluxos logísticos sobre o tamanho e a idade das empresas fabricantes de jeans femininos para adolescentes e jovens**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
- OLIVEIRA, D. DE P. R. DE. **Sistemas de organização e métodos: Uma abordagem gerencial**. São Paulo, 2010.
- OLIVEIRA, O. J. **Curso básico de Gestão da Qualidade**. São Paulo, 2014.
- OLIVEIRA, T.; LIMA, J. **A distribuição espacial da indústria têxtil no Estado do Paraná**. 20. ed. Revista FAE, 2017.
- PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 3 ed. ed. São Paulo, 2012.
- PAULO, S. A. O. **Importações Brasileiras de Produtos Têxteis e Confeccionados por UF**. ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil, 2019.
- PEREIRA, J. A.; CARVALHO, J. S. DE; SANTOS, R. H. DOS. **As dificuldades do gestor de produção na indústria de confecções: um estudo em uma empresa de médio porte da cidade de Maringá – PR**. 16. ed. Produto & Produção, 2015.
- PEREIRA, M. A. **Cartilha de costurabilidade, uso e conservação de tecidos para decoração**. 2. ed. Comitê Texbrasil Decor, 2011.
- PIMENTEL, F. V. *et al.* **Superintendência de Políticas Industriais e Econômicas**. ABIT, 2019.
- PRIM, A. L. **Tecnologia de Risco e Corte**. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Blumenau, 2012.
- RAMOS, I. DE A. **Desenvolvimento de estampas para tecidos sintéticos a partir**

**de técnicas de hotfix.** Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

RIBEIRO, V. **Tecnologia da estampa.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Apucarana, 2016.

ROCHA, A. A. **Curso técnico em vestuário: Planejamento de risco e corte, controle e produção.** Governo do Estado do Ceará, 1997.

SOPEL, M. *et al.* **Importância da elaboração de fichas técnicas de preparo para o planejamento e produção de refeições em um restaurante universitário do sudoeste do Paraná.** Universidade Federal da Fronteira Sul, 2016.

SEBRAE. **Manual de ferramentas da qualidade.** Rio de Janeiro, 2005.

SEBRAE. **Classificação do porte das Empresas pelo número de funcionários.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/MPE\\_conceito\\_empregados.pdf](https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/MPE_conceito_empregados.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2020.

SEBRAE. **Ferramenta 5W2H.** Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/5W2H.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

SELEME, R.; STADLER, H. **Controle da Qualidade: As ferramentas essenciais.** Curitiba, 2012.

SILVA, E. L. DA; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** 3. ed. Universidade Federal De Santa, 2001.

SILVA, V. **Apucarana prepara APL de confecções.** [s.l:], 2019. Disponível em: <<https://tnonline.uol.com.br/noticias/apucarana/45,476916,13,05,apucarana-prepara-apl-de-confeccoes>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

SOUSA, Á. **Diagrama de dispersão, correlação e regressão linear.** Correio dos Açores, 2019.

SOUZA, J. A. C. DE; GONZAGA, P. F.; MAZINI FILHO, M. L. **Análise de riscos ergonômicos no setor de acabamento em uma confecção de camisaria.** 7. ed. Ries, 2018.

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

TOLEDO, J. C. **Qualidade: gestão e métodos.** Rio de Janeiro, 2014.

TORRES, M. **Serigrafia - estampa.** ASAS - Artesanato Solidário no Aglomerado da Serra, 2002.

TRIVELATTO, A. A. **Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua: Estudo de Caso numa empresa de Autopeças.** São Carlos, 2010.

UCHIMURA, M. S. **Dossiê técnico – Serigrafia.** TECPAR - Instituto de Tecnologia do Paraná, 2007.

UJIHARA, H. M.; CARDOS, A. A.; CHAVES, C. A. **Implantação de sistema de**

**Gestão da Qualidade em empresa de pequeno porte: avaliação de resultados.** XIII SIMPEP, 2016.

VASCONCELLOS, A. L. C.; LUCAS, S. F. **Gestao Pela Qualidade: Dos primórdios aos modelos de Excelência em Gestão.** VIII Congresso Nacional De Excelência Em Gestão, 2012.

VEIGA, R. S. *et al.* **Implantação dos 5S e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate.** São Carlos, 2012.

VIANA, H. R. G. **PCM –Planejamento e Controle de Manutenção.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

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

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos.** Belo Horizonte, 1995.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte, 2006.

WILLIAMS, A. **PLAN-DO-CHECK-ACT: Integrating Quality Into safety Management.** Best Practices, 2020.

ZANINI, R. R. *et al.* **A utilização dos Gráficos de Controle para Acompanhamento de Processos de Vigilância.** 37. ed. Espacios, 2016.

ZHIMING, Z. *et al.* **Research on Multioperator silk screen printer Based on Communication Protocol Macro.** v. 08001, 2018.