

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
MINAS GERAIS – *CAMPUS* BAMBUÍ

BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ana Flávia Oliveira Magalhães Cunha

**MAPEAMENTO E OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO  
PRODUTIVO DE ARREIOS NA SELARIA COIMBRA**

BAMBUÍ

2026

ANA FLÁVIA OLIVEIRA MAGALHÃES CUNHA

**MAPEAMENTO E OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO  
PRODUTIVO DE ARREIOS NA SELARIA COIMBRA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso bacharelado em  
Engenharia de Produção do Instituto  
Federal de Minas Gerais – *Campus*  
Bambuí para obtenção do grau de  
bacharel em Engenharia de Produção.  
Orientador: Júlio C. B. Ferreira

Bambuí

2026

---

C972m Cunha, Ana Flávia Oliveira Magalhães.

Mapeamento e otimização do processo produtivo de arreios na Selaria Coimbra [manuscrito] / Ana Flávia Oliveira Magalhães Cunha. – 2026.

67 f. : il. ; color.

Orientador: Júlio César Benfenatti Ferreira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus Bambuí*, 2026.

1. Ferramentas da qualidade. 2. Produção artesanal. 3. Melhoria de processos. I. Ferreira, Júlio César Benfenatti . II. Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus Bambuí*. III. Título.

CDD: 658.5

---

Catálogo: João Batista Rodrigues - CRB-6/2022



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
**Campus Bambuí**  
**Diretoria de Ensino**  
**Núcleo Docente do Curso de Bacharelado em Engenharia de Produção**  
Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
- [www.ifmg.edu.br](http://www.ifmg.edu.br)

Ana Flávia Oliveira Magalhães Cunha

**MAPEAMENTO E OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE ARREIOS NA  
SELARIA COIMBRA:**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso  
bacharelado em Engenharia de Produção do Instituto  
Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí para  
obtenção do grau de bacharel em Engenharia de  
Produção.

Aprovado em 09 de abril de 2026 pela banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por **Julio Cesar Benfenatti Ferreira, Presidente do Núcleo Docente do Curso de Bacharelado em Engenharia de Produção**, em 09/04/2026, às 18:18, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Caetano Costa, Professor**, em 09/04/2026, às 18:19, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Gilberto Augusto Soares, Presidente do Núcleo Docente do Curso de Bacharelado em Engenharia de Produção**, em 09/04/2026, às 18:19, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2643711** e o código CRC **84FCAD90**.

23209.000690/2026-11

2643711v1

Dedico essa dissertação a Deus em primeiro lugar e sucessivamente aos meus familiares e amigos que inestimavelmente contribuíram para essa conquista.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pois sem Ele nada seria possível. Sua presença constante foi fundamental para que eu obtivesse força e sabedoria ao longo de toda essa caminhada.

Agradeço aos meus pais e familiares, que sempre me apoiaram de alguma forma, proporcionando-me incentivo, compreensão e apoio nos momentos mais desafiadores dessa jornada.

Expresso minha sincera gratidão ao meu orientador, Júlio Cesar Benfenatti Ferreira, pela dedicação, paciência e valiosas contribuições, que foram essenciais para o desenvolvimento e a conclusão deste trabalho.

Agradeço também ao Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus Bambuí*, instituição que disponibilizou todos os recursos necessários para minha formação acadêmica.

Sou grata a todos os meus amigos e colegas que caminharam comigo ao longo dessa jornada, compartilhando conhecimentos, experiências e apoio mútuo.

Por fim, não poderia deixar de agradecer ao Sandro Rodrigues e Dilson Antônio, funcionários da empresa onde o trabalho foi realizado, que não mediram esforços para auxiliar na coleta de dados, contribuindo de forma significativa para a execução deste estudo.

A todos, minha sincera gratidão.

“Ser feliz sem motivo é a mais autêntica  
forma de felicidade.”

Carlos Drummond de Andrade

## RESUMO

A produção artesanal de arreios apresenta relevância econômica e cultural, especialmente em contextos que técnicas tradicionais ainda predominam. No entanto, esse tipo de processo produtivo pode enfrentar desafios relacionados à organização das etapas de fabricação, identificação de gargalos e controle da qualidade. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou analisar o processo de fabricação de arreios por meio da aplicação de ferramentas da qualidade, visando à identificação de pontos críticos e à proposição de melhorias no processo produtivo. A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de natureza qualitativa, com abordagem descritiva e procedimento metodológico baseado em estudo de caso. A coleta de dados ocorreu por meio da observação direta do processo produtivo, análise documental e registros operacionais, permitindo a compreensão detalhada das etapas de fabricação dos arreios, desde a preparação do couro até a montagem final do produto. Foram aplicadas ferramentas da qualidade selecionadas de acordo com sua adequação ao contexto produtivo analisado, tais como fluxograma, folha de verificação, diagrama de causa e efeito e gráfico de Pareto. Os resultados obtidos evidenciaram a presença de gargalos principalmente nas etapas de corte e montagem, relacionados à limitação de equipamentos, disposição inadequada das bancadas e ausência de padronização dos moldes. A aplicação das ferramentas permitiu priorizar os principais problemas, identificar suas causas e propor melhorias, bem como a eficácia e eficiência voltadas à reorganização do fluxo produtivo, ao uso de equipamentos auxiliares e à padronização dos procedimentos. Observou-se que as ferramentas da qualidade contribuíram significativamente para a visualização do processo, a tomada de decisão e a proposição de soluções viáveis, mesmo em um ambiente de produção predominantemente artesanal. Conclui-se que a aplicação das ferramentas da qualidade no processo de fabricação de arreios mostrou-se eficaz para a identificação de gargalos e para a melhoria da organização e eficiência produtiva. O estudo demonstra que tais ferramentas podem ser utilizadas como instrumentos estratégicos de apoio à melhoria contínua, contribuindo para a otimização de processos artesanais e para o fortalecimento da qualidade do produto.

**Palavras-chave:** Ferramentas da qualidade. Produção artesanal. Melhoria de processos.

## ABSTRACT

The artisanal production of harnesses has economic and cultural relevance, especially in contexts where traditional techniques still predominate. However, this type of production process can face challenges related to the organization of manufacturing stages, identification of bottlenecks, and quality control. In this context, the present work aimed to analyze the harness manufacturing process through the application of quality tools, aiming at identifying critical points and proposing improvements in the production process. The research is characterized as applied, qualitative in nature, with a descriptive approach and a methodological procedure based on a case study. Data collection occurred through direct observation of the production process, document analysis, and operational records, allowing for a detailed understanding of the harness manufacturing stages, from leather preparation to final product assembly. Quality tools were applied, selected according to their suitability to the analyzed production context, such as flowcharts, check sheets, cause-and-effect diagrams, and Pareto charts. The results obtained highlighted the presence of bottlenecks, mainly in the cutting and assembly stages, related to equipment limitations, inadequate workbench layout, and lack of mold standardization. The application of the tools allowed for prioritizing the main problems, identifying their causes, and proposing improvements aimed at reorganizing the production flow, using auxiliary equipment, and standardizing procedures. It was observed that the quality tools contributed significantly to process visualization, decision-making, and the proposition of viable solutions, even in a predominantly artisanal production environment. It is concluded that the application of quality tools in the harness manufacturing process proved effective in identifying bottlenecks and improving the organization and productive efficiency. The study demonstrates that such tools can be used as strategic instruments to support continuous improvement, contributing to the optimization of artisanal processes and strengthening the quality of the product.

**Keywords:** Quality tools. Artisanal production. Saddlery equipment. Production bottlenecks. Process improvement.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Registro de ocorrência no processo produtivo de arreios .....	50
Quadro 2 - Gráfico de Pareto.....	51
Quadro 3 – FMEA.....	55
Quadro 4 - Ação 1 – Corte/padronização do molde: aquisição e uso do balancim hidráulico.....	56
Quadro 5 - Ação 2 - Padronização do processo de furação: trocar vazadores .....	56
Quadro 6 - Ação 3 - Revisão da linha e da tensão na etapa de costura.....	57
Quadro 7 - Ação 4 - Correção do processo de inervo (umedecer corretamente e ajustar tração).....	58
Quadro 8 – Ação 5 - Padronização da montagem: padronização do torque .....	58
Quadro 9 – Ação 6 - Padronização da aplicação no acabamento.....	59

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo produtivo clássico .....	20
Figura 2 – Colocação da cabeça .....	40
Figura 3 – Inervo da armação .....	41
Figura 4 – Armação com o inervo já seco .....	41
Figura 5 – Peças cortadas .....	42
Figura 6 – Peças rebaixadas com vazadores .....	42
Figura 7 – Peças pintadas .....	43
Figura 8 - Processo de acabamento: riscos nas laterais .....	43
Figura 9 - Processo de corte com utilização do Balancim Hidráulico.....	44
Figura 10 - Enfuste .....	45
Figura 11 – Montagem final.....	46
Figura 12 – Peça acabada .....	46
Figura 13 – Fluxograma descritivo vertical do processo produtivo de arreios .....	49
Figura 14 – Diagrama de causa e efeito.....	52
Figura 15 - Processo de corte com utilização do Balancim Hidráulico.....	53
Figura 16 – PDCA Selaria Coimbra .....	60

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 Justificativa.....	16
1.2 Problema .....	17
1.3 Objetivos .....	18
1.3.1 <i>Objetivo geral</i> .....	18
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	18
1.4 Estrutura .....	19
<b>2 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO .....</b>	<b>20</b>
2.1 Produção artesanal.....	22
<b>3 PRODUÇÃO DE ARREIOS.....</b>	<b>24</b>
<b>4 GESTÃO DA QUALIDADE.....</b>	<b>26</b>
4.1 Ferramentas da qualidade.....	28
4.1.1 <i>Diagrama de causa e efeito</i> .....	29
4.1.2 <i>Folha de verificação</i> .....	30
4.1.3 <i>Histograma</i> .....	30
4.1.4 <i>Gráfico de Pareto</i> .....	31
4.1.5 <i>Diagrama de correlação</i> .....	31
4.1.6 <i>Fluxograma</i> .....	31
4.1.7 <i>Gráfico de controle</i> .....	32
4.1.8 <i>Método PDCA</i> .....	32
4.1.9 <i>FMEA</i> .....	33
4.1.10 <i>Seis sigma (six sigma)</i> .....	33
4.1.11 <i>5W2H</i> .....	34
4.1.12 <i>CEP</i> .....	34
4.1.13 <i>Método PDSA</i> .....	35
4.1.14 <i>5S</i> .....	35
<b>5 METODOLOGIA .....</b>	<b>36</b>
5.1 Tipo e classificação da pesquisa.....	36
5.2 Objeto de estudo e local da pesquisa .....	37
5.3 Procedimentos Metodológicos .....	37
<b>6 RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>

6.1	Descrição detalhada do processo de fabricação dos arreios.....	39
6.2	Ferramentas da qualidade aplicáveis ao estudo .....	47
6.2.1	<i>Fluxograma do processo produtivo aplicado ao estudo .....</i>	<i>48</i>
6.2.2	<i>Folha de verificação aplicada ao estudo .....</i>	<i>50</i>
6.2.3	<i>Gráfico de Pareto aplicado ao estudo .....</i>	<i>51</i>
6.2.4	<i>Diagrama de causa e efeito (Ishikawa) aplicado ao estudo .....</i>	<i>52</i>
6.2.5	<i>FMEA aplicado ao estudo .....</i>	<i>53</i>
6.2.6	<i>5W2H aplicado ao estudo .....</i>	<i>56</i>
6.2.7	<i>PDCA aplicado ao estudo .....</i>	<i>59</i>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>63</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>65</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A indústria de arreios, fundamental para atender às demandas de atividades que utilizam animais de tração e montaria, enfrenta desafios relacionados à eficiência produtiva e à qualidade dos produtos. O processo produtivo de arreios, composto por diversas etapas manuais e mecânicas, frequentemente apresenta gargalos que comprometem a produtividade e por causa disso se aumentam os custos. Nesse contexto, a adoção de ferramentas e técnicas de gestão da produção torna-se essencial para identificar pontos críticos e propor melhorias (SLACK *et al.*, 2015).

Segundo Harrington (1991), o mapeamento permite não apenas visualizar os processos, mas também analisar os tempos, custos e recursos envolvidos, facilitando a tomada de decisões estratégicas para otimização.

Entre as ferramentas de gestão que podem ser utilizadas para promover melhorias no processo produtivo, destaca-se o 5S (WERKEMA, 2012). A implementação do 5S no ambiente de fabricação de arreios pode resultar em um espaço mais produtivo e seguro, impactando diretamente no tempo de produção.

Outra ferramenta relevante que tende a oferecer vantagens sobre esse quesito é o 5W2H, o qual auxilia na identificação de problemas, bem como na definição de planos de ação claros e objetivos. Essa técnica possibilita uma análise sistemática ao responder perguntas como o que (*What*), porque (*Why*), onde (*Where*), quando (*When*), quem (*Who*) e como (*How*) será feito algo. Nesse contexto Campos (2004), destaca que o 5W2H é amplamente utilizado para descrever e planejar melhorias em processos, pois é uma abordagem eficaz para a solução de problemas produtivos e para a implementação de mudanças.

No caso específico da produção de arreios, a utilização de equipamentos como o balancim hidráulico apresenta um grande potencial para a redução do tempo de produção. Equipamentos dessa natureza são projetados para otimizar processos repetitivos, aumentar a precisão das operações, minimizar o esforço físico dos trabalhadores e reduzir as chances de retrabalho ou perdas (o que denotaria em custos/desperdícios).

Conforme Slack *et al.* (2015), a modernização de etapas produtivas, com a adoção de tecnologias apropriadas, é fundamental para manter a competitividade e reduzir custos operacionais.

Além das ferramentas mencionadas, é importante destacar a relevância da análise de *layout* no contexto industrial. Apesar de não ser uma ferramenta da gestão, um *layout* bem planejado é crucial para minimizar movimentos desnecessários, facilitar o fluxo de trabalho e melhorar a ergonomia no ambiente de produção. Em virtude disso Shingo (1988) pontua sobre a eficiência de um processo produtivo, que está diretamente relacionada à organização espacial das máquinas, equipamentos e trabalhadores, o que reforça a importância de uma abordagem estratégica na disposição dos recursos produtivos.

A combinação dessas metodologias e ferramentas com o uso de um balancim hidráulico (máquina de corte) permite um olhar integrado para a melhoria do processo produtivo de arreios. Assim, a integração de técnicas de gestão, equipamentos modernos e análises de eficiência pode promover um aumento significativo na produtividade, além de garantir a qualidade final dos produtos. Logo, essa abordagem contribui para a sustentabilidade do negócio, especialmente em mercados competitivos.

Este trabalho tem como objetivo principal realizar o mapeamento do processo produtivo de arreios, identificando gargalos e propondo melhorias por meio da aplicação de ferramentas de gestão e da introdução de um balancim hidráulico.

## **1.1 Justificativa**

O processo produtivo de arreios desempenha um papel relevante em diversos setores econômicos, especialmente nas regiões onde a pecuária e as atividades que dependem de tração animal ainda são amplamente praticadas (SLACK *et al.*, 2015). Contudo, muitas empresas que atuam nesse segmento enfrentam desafios relacionados à eficiência produtiva, desperdícios e gargalos que comprometem a qualidade e a competitividade de seus produtos. Nesse contexto, a realização de um mapeamento detalhado dos processos, aliado à aplicação de ferramentas de gestão

e à adoção de tecnologias, como o balancim hidráulico, é fundamental para identificar problemas e propor soluções eficazes (HARRINGTON, 1991).

A introdução de metodologias como o 5S e o 5W2H, aliadas à modernização de etapas produtivas, justifica-se pela necessidade de otimizar o uso de recursos, reduzir o tempo de fabricação e melhorar as condições de trabalho dos operadores. De acordo com Slack *et al.* (2015), ferramentas de gestão da qualidade têm um impacto direto na produtividade e na organização dos processos, promovendo ganhos que vão além do aumento de eficiência, abrangendo também a satisfação dos colaboradores e a redução de custos. Essas melhorias são indispensáveis para empresas que buscam se destacar em um mercado competitivo.

Além disso, a aplicação de tecnologias como o balancim hidráulico destaca-se como uma solução prática para reduzir o tempo de produção e melhorar a precisão das operações. Em um setor que muitas vezes depende de processos manuais, a mecanização de etapas produtivas permite não apenas maior agilidade, mas também a padronização da qualidade final dos produtos. Conforme Shingo (1988), a modernização dos processos produtivos é uma estratégia-chave para empresas que desejam aumentar sua competitividade e atender às demandas do mercado com maior eficiência.

Esse estudo se justifica pela relevância prática e teórica do tema, contribuindo tanto para o avanço do conhecimento em gestão de processos quanto para a melhoria da competitividade de empresas do setor de arreios. Ao abordar a integração de ferramentas de gestão com tecnologias modernas, espera-se oferecer soluções aplicáveis e acessíveis, que possam ser implementadas em empresas de diferentes portes. Dessa forma, este trabalho pretende não apenas identificar e solucionar problemas específicos, mas também promover uma abordagem estratégica para a otimização da cadeia produtiva.

## **1.2 Problema**

O processo produtivo de arreios, muitas vezes caracterizado por práticas tradicionais e manuais, enfrenta desafios como a presença de gargalos produtivos,

desperdício de tempo e recursos, e dificuldades em atender às demandas de mercado com eficiência.

A ausência de ferramentas de gestão estruturadas e a limitada modernização tecnológica resultam em processos pouco eficientes, impactando diretamente a produtividade e a qualidade dos produtos (SLACK *et al.*, 2015). Nesse cenário, surge a questão central: como mapear e otimizar o processo produtivo de arreios, eliminando gargalos e reduzindo o tempo de produção por meio da implementação de ferramentas de gestão e do uso de tecnologias, como o balancim hidráulico?

## **1.3 Objetivos**

### ***1.3.1 Objetivo geral***

Este trabalho tem como objetivo principal estudar o processo produtivo de arreios e apresentar ações de melhorias para o processo.

### ***1.3.2 Objetivos específicos***

- Descrição das etapas do processo produtivo e desenvolvimento de fluxograma;
- Identificação de gargalos que impactam a eficiência do processo produtivo;
- Utilização das ferramentas da qualidade;
- Apresentação de ações de melhorias para o processo produtivo.

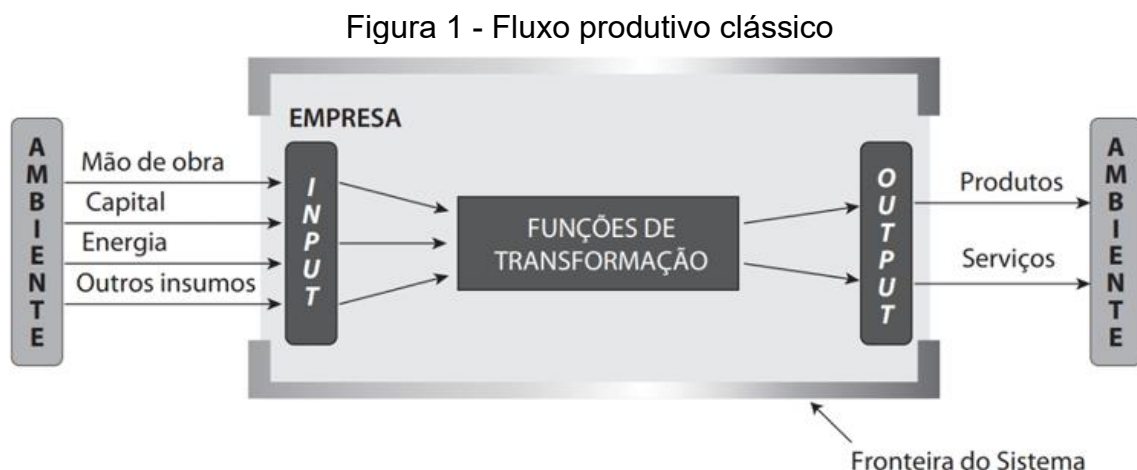
## **1.4 Estrutura**

O presente estudo encontra-se dividido em seções. No capítulo 1 encontra-se a introdução ao tema abordado por meio da sua caracterização, problemática, objetivos geral e específicos e justificativa. Nos capítulos 2, 3 e 4 encontra-se a revisão bibliográfica sobre os conceitos envolvidos. Sucessivamente no capítulo 5, a metodologia aplicada no desenvolvimento do estudo. No capítulo 6 encontra-se disposta a apresentação dos resultados encontrados com a aplicação da metodologia. Na sequência, o capítulo 7 com a discussão das considerações e proposições de melhoria para o setor analisado, e por fim, o capítulo 8 com a conclusão do estudo e possíveis recomendações.

## 2 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

“Para produzir e produzir bem, é necessário planejar, organizar, dirigir e controlar. Para atender a requisitos de eficiência e de eficácia, a produção precisa repousar em um sistema de planejamento e controle confiável” (CHIAVENATO, 2014, p. 135).

A administração da produção é uma área essencial dentro das organizações, que visa planejar, coordenar e controlar os processos produtivos para atingir os objetivos estabelecidos. Nas organizações, o processo de transformação, denominado produção, é a atividade predominante e se constitui no processamento de insumos em saídas que podem ser produtos ou serviços (Gaither; Frazier, 2006). Assim, a administração pode ser definida como o processo de tomar decisões sobre a utilização de recursos organizacionais para atingir metas de forma eficaz e eficiente. No contexto da produção, esse conceito abrange atividades específicas voltadas à criação de bens e serviços (Chiavenato, 2020). Ou seja, o conceito de produção é determinado como a capacidade de transformação de um bem tangível primário em outro com um maior valor e funcionalidade, como pode ser observado na Figura 1 (Laugeni; Martins, 2012).



Fonte: Laugeni e Martins, (2012).

Determina-se que a atividade de produção se iniciou com as atividades dos artesãos, mas como tudo nesse mundo encontra-se num processo evolutivo infinito, a produção evoluiu, e passou de uma ação que tinha como base as especificações

de terceiros para a produção em massa (Laugeni; Martins, 2012). “O que fez não só a produtividade aumentar, como também a competitividade entre os sistemas produtivos em busca de atender as necessidades do cliente com a qualidade esperada ao menor custo” (Azevedo, 2020, p. 11).

Com isso, novos conceitos foram inseridos, tais como: linhas de produção; posto de trabalho; arranjo físico; fluxograma de processos; sindicatos; motivação; sustentabilidade; manutenção preventiva; controle estatístico da qualidade etc. (Laugeni; Martins, 2012).

A administração da produção engloba diversas atividades fundamentais para garantir a operação eficiente de uma organização. Entre essas atividades, destacam-se o planejamento da capacidade produtiva, o controle de qualidade, a gestão de estoques e o sequenciamento das operações. Segundo Slack *et al.* (2015), essas funções são cruciais para equilibrar a oferta e a demanda, além de garantir que os processos sejam realizados dentro dos padrões esperados.

O planejamento da produção é uma das primeiras etapas na administração da produção. Essa atividade envolve a definição do que será produzido, em que quantidade e em que momento. O planejamento eficiente permite que as organizações reduzam desperdícios, otimizem recursos e atendam às demandas do mercado de maneira ágil e flexível. Destaca-se ainda que, esse processo também está diretamente relacionado à previsão de vendas e à gestão da cadeia de suprimentos (Moreira, 2020).

Outra atividade relevante é o controle de qualidade, que busca garantir que os produtos ou serviços atendam aos padrões de qualidade estabelecidos pela organização. Nesse prisma, Juran e Gryna (1991) defendem que a qualidade é um fator crítico para a satisfação do cliente e a competitividade empresarial. Nesse sentido, a administração da produção utiliza ferramentas como o Controle Estatístico de Processo (CEP) para monitorar e melhorar continuamente os processos produtivos.

A gestão de estoques também é um aspecto central na administração da produção, pois envolve o equilíbrio entre manter estoques suficientes para atender às demandas e minimizar os custos associados ao armazenamento. Uma boa gestão de estoques permite evitar rupturas no abastecimento, reduzindo o risco de perda de vendas e otimizando o capital de giro da empresa (Corrêa; Gianesi, 2016).

Ademais, o sequenciamento das operações é fundamental para organizar as atividades produtivas de forma eficiente. Essa prática busca determinar a ordem ideal em que os produtos serão fabricados ou os serviços serão prestados, considerando fatores como tempo de execução, prioridade e recursos disponíveis. O sequenciamento eficiente contribui para a redução de atrasos e melhora a utilização dos recursos produtivos (Slack *et al.*, 2015).

Pontua-se ainda que a evolução tecnológica tenha transformado significativamente a administração da produção. Com o advento de tecnologias como: automação, big data e inteligência artificial, ocorreram dentro da administração da produção maior precisão no planejamento e controle dos processos, além de possibilitar a personalização em massa e a melhoria na tomada de decisões; o que está redesenhando a maneira como as organizações gerenciam a produção (Porter; Heppelmann, 2015).

Em síntese, a administração da produção desempenha um papel crucial na eficiência operacional e no sucesso competitivo das organizações. Suas atividades abrangem desde o planejamento e controle de qualidade até a gestão de estoques e o sequenciamento das operações, além de serem impactadas diretamente pelas transformações tecnológicas. Compreender e aplicar os princípios dessa área é fundamental para atender às exigências do mercado e gerar valor para os clientes.

## **2.1 Produção artesanal**

A produção artesanal constitui uma das formas mais antigas de organização produtiva, uma vez que foi predominante durante grande parte da história econômica. Antes do advento da industrialização, a fabricação de bens era realizada por artesãos especializados que dominavam todas as etapas do processo produtivo, desde a seleção das matérias-primas até o acabamento final do produto. Segundo Hobsbawm (1996), a produção artesanal sustentou as economias pré-industriais, caracterizando-se pela habilidade manual, pelo conhecimento empírico e pela transmissão de saberes entre gerações. Essa forma de produção refletia não

apenas uma técnica de trabalho, mas um estilo de vida ligado à tradição, identidade e autonomia do trabalhador.

As características centrais da produção artesanal baseiam-se na baixa escala produtiva, na alta personalização dos produtos e no domínio técnico individual do artesão. Para Oliveira (2012), o artesanato se define pela predominância do trabalho manual e pela liberdade criativa, fatores que conferem singularidade às peças produzidas. Nesse tipo de produção, a padronização não é o objetivo principal; ao contrário, cada produto tende a ser único, e a qualidade depende diretamente do conhecimento técnico e da experiência do produtor. Assim, o artesanato destaca-se por agregar valor cultural e simbólico aos bens fabricados.

Com a Revolução Industrial, a produção artesanal sofreu uma profunda transformação, o que foi progressivamente substituída pelos sistemas industriais baseados em máquinas, divisão do trabalho e produção em massa. De acordo com Braverman (1974), esse processo alterou a essência do trabalho ao fragmentar as atividades produtivas e reduzir a autonomia do trabalhador, criando estruturas de produção mais rápidas e eficientes, porém menos personalizadas. A partir desse momento histórico, estabeleceu-se um contraste evidente entre o modelo artesanal e o modelo industrial, especialmente no que diz respeito à escala, à velocidade e ao custo de produção.

As diferenças entre a produção artesanal e a produção industrial são amplamente destacadas na literatura da área de produção e operações. Slack *et al.* (2015) explicam que a indústria opera a partir da padronização, da mecanização e da alta repetitividade, garantindo volumes elevados e custos reduzidos por unidade. Já a produção artesanal mantém processos flexíveis, dependentes de habilidade humana e com elevada variação entre produtos. A indústria prioriza eficiência e produtividade, enquanto o artesanato prioriza individualidade, personalização e valor agregado. Esses dois modelos coexistem, mas atendem a demandas e mercados distintos.

Na contemporaneidade, observa-se um movimento de resignificação da produção artesanal, impulsionado pela valorização de produtos autênticos, sustentáveis e personalizados. Segundo Bittencourt e Nogueira (2019), consumidores têm demonstrado crescente interesse por bens que expressem identidade cultural e apresentem maior durabilidade, o que fortalece nichos de mercado voltados ao artesanato. Além disso, avanços tecnológicos permitem que

pequenos produtores mantenham processos manuais sem perder competitividade, adotando ferramentas como vendas digitais, microprocessos mecanizados e técnicas aprimoradas de acabamento.

No contexto das manufaturas tradicionais brasileiras, a produção artesanal permanece especialmente significativa em segmentos que dependem de técnicas específicas e do domínio do trabalho manual, como a fabricação de peças de couro. Entre essas atividades, destaca-se a produção de arreios, que exige conhecimento técnico, precisão e habilidade artesanal, dada a complexidade dos produtos e a necessidade de resistência do material. Assim, a tradição artesanal dos arreios torna-se um elo entre a história da produção manual e as demandas atuais do mercado, preparando a transição para a seção seguinte, que abordará especificamente o processo produtivo desses artefatos.

### **3 PRODUÇÃO DE ARREIOS**

A produção de arreios é uma atividade tradicional profundamente enraizada nas práticas rurais, especialmente em regiões onde a pecuária e o uso de animais de montaria desempenha papel central nas atividades econômicas. Historicamente, a fabricação de arreios esteve associada ao trabalho artesanal, transmitido entre gerações por meio da experiência prática e da observação direta do ofício. Conforme destaca Câmara (2014), a selaria é uma das expressões mais antigas do trabalho em couro, caracterizando-se pela combinação de habilidade manual, conhecimento técnico e precisão nos detalhes. Em muitos contextos, essa produção representa não apenas uma atividade econômica, mas também um patrimônio cultural.

Os arreios possuem funções essenciais para a segurança, o conforto e o desempenho tanto do animal quanto do cavaleiro. Eles são compostos por diferentes elementos – como sela, rédeas, barrigueiras, estribos, cabeçadas e outros acessórios – que precisam apresentar resistência, ergonomia e durabilidade. Segundo Oliveira e Fernandes (2018), o couro permanece como o principal material utilizado na fabricação de arreios devido às suas propriedades físicas, como

resistência mecânica, flexibilidade e capacidade de suportar tensões sem deformação significativa. A qualidade da matéria-prima, nesse sentido, é um fator determinante para o desempenho final do produto.

A produção de arreios envolve uma sequência de etapas minuciosas que demandam precisão técnica. O processo inicia-se pela seleção e preparação do couro, que inclui etapas como curtimento, refile, hidratação e nivelamento. Em seguida, o artesão ou operador realiza o corte das peças que compõem o arreio, etapa que tradicionalmente utiliza estiletes ou facas manuais. Posteriormente, ocorre a perfuração, costura, montagem dos componentes e finalização, que inclui o polimento, hidratação do couro e conferência de medidas.

Conforme Slack *et al.* (2015) processos produtivos caracterizados por alto nível de detalhamento manual tendem a apresentar elevada variabilidade, uma vez que cada etapa depende diretamente da habilidade humana.

A etapa de corte é frequentemente apontada como uma das mais críticas dentro da produção de arreios, tanto por demandar precisão quanto por consumir tempo considerável. Quando realizada manualmente, essa etapa apresenta riscos ergonômicos aos operadores, variações na padronização das peças e maior probabilidade de desperdício de matéria-prima. Segundo Corrêa e Corrêa (2017), processos manuais repetitivos tendem a gerar gargalos ao longo da cadeia produtiva, sobretudo em sistemas artesanais, nos quais a capacidade de produção está diretamente vinculada ao ritmo individual de cada trabalhador. Dessa forma, o corte manual torna-se um dos principais pontos de estrangulamento na selaria tradicional.

Além do corte, outros gargalos típicos incluem as etapas de costura e montagem, que exigem precisão e atenção contínua. Erros nessas fases podem levar ao retrabalho, perda de material e aumento do tempo de ciclo. Moreira (2020) enfatiza que processos produtivos com alta dependência da habilidade humana apresentam maior propensão a variações e inconsistências, o que afeta diretamente a produtividade. A ausência de padronização em etapas-chave pode comprometer não apenas o tempo de fabricação, mas também a ergonomia e a confiabilidade do produto final.

Diante desses desafios, a introdução de tecnologias adequadas apresenta-se como solução eficaz para reduzir gargalos e otimizar etapas críticas do processo produtivo. A utilização da máquina de corte balancim hidráulico é um exemplo

notável, pois permite a padronização das peças, a diminuição do desperdício de couro e a redução significativa do esforço físico do operador. Segundo Slack *et al.* (2015), a adoção de tecnologias apropriadas em processos antes manuais é essencial para aumentar a eficiência, melhorar o fluxo produtivo e reduzir variações indesejadas nas operações. Na selaria, o balancim reduz o tempo de corte e contribui diretamente para uma produção mais estável e competitiva.

Apesar da mecanização parcial, a produção de arreios continua exigindo conhecimento técnico artesanal em etapas que não podem ser totalmente automatizadas, como a costura detalhada e o acabamento. Como destaca Câmara (2014), mesmo com o avanço tecnológico, o fator humano permanece central para garantir a estética, a ergonomia e a personalização dos arreios. Assim, o setor caracteriza-se por um modelo híbrido, que combina técnicas tradicionais com tecnologias modernas, visando equilibrar produtividade e identidade artesanal.

Nesse contexto, compreender o processo produtivo de arreios — seus materiais, suas etapas, seus gargalos e seus pontos de melhoria — é fundamental para propor intervenções eficientes, especialmente quando se busca a redução do tempo de produção e a melhoria da qualidade. A integração entre práticas artesanais e ferramentas de gestão da produção permite enxergar o processo de forma sistêmica e orientada à otimização. Desse modo, a análise apresentada nesta seção fundamenta a necessidade de aplicação de ferramentas da qualidade e da introdução de tecnologias como o balancim hidráulico, que serão abordadas posteriormente de forma aprofundada.

## **4 GESTÃO DA QUALIDADE**

A gestão da qualidade é uma área fundamental para as organizações que buscam assegurar a excelência de seus produtos e serviços. Seu desenvolvimento histórico remonta aos primórdios da revolução industrial, quando os processos produtivos começaram a demandar métodos mais sistematizados para garantir a padronização e a satisfação do cliente (Paladini, 2010).

Contudo, foi no século XX que a gestão da qualidade ganhou maior relevância, com o surgimento de modelos teóricos como o controle estatístico da qualidade proposto por Walter Shewhart, considerado um marco na área (Juran; Gryna, 1991).

Conceitualmente, a gestão da qualidade pode ser definida como o conjunto de princípios, métodos e práticas que visam garantir que os produtos, serviços e processos de uma organização atendam às expectativas dos clientes e outros *stakeholders* (Juran, 2015). Segundo Slack *et al.* (2015), a qualidade está relacionada não apenas ao cumprimento de requisitos, mas também à entrega de valor superior em relação aos concorrentes.

A aplicabilidade da gestão da qualidade está presente em diversos setores, incluindo a indústria, o comércio e os serviços (Juran, 2009). Por exemplo, na indústria automobilística, a gestão da qualidade é essencial para garantir a segurança e a eficiência dos veículos, enquanto no setor de serviços, como saúde e educação, é crucial para assegurar a satisfação do cliente e o impacto positivo na sociedade (Corrêa; Gianesi, 2016).

Os princípios da gestão da qualidade são norteadores para a implementação eficaz dessa prática. A ISO 9000, uma das mais importantes normas internacionais sobre o tema, estabelece sete princípios fundamentais: foco no cliente, liderança, engajamento das pessoas, abordagem por processos, melhoria contínua, tomada de decisão baseada em evidências e gestão de relações. Esses princípios orientam as organizações na busca por resultados consistentes e na construção de relações sustentáveis (ISO, 2015).

No que diz respeito à ISO, as normas da série 9000 desempenham um papel central na difusão de boas práticas de gestão da qualidade. A ISO 9001, em especial, é amplamente adotada em nível mundial como referência para a certificação de sistemas de gestão da qualidade. Ela fornece um conjunto de requisitos que ajudam as organizações a melhorarem seus processos, aumentar a satisfação do cliente e demonstrar conformidade com padrões internacionais (ISO, 2015).

As propostas da gestão da qualidade incluem o aprimoramento contínuo e a inovação nos processos organizacionais. O ciclo PDCA, desenvolvido por Shewhart e popularizado por Deming, é uma das ferramentas mais conhecidas para implementar essas propostas. Esse ciclo envolve quatro etapas – planejar, executar,

verificar e agir – que garantem uma abordagem sistemática para resolver problemas e promover melhorias (Juran; Gryna, 1991).

Outra proposta importante é o *Total Quality Management* (TQM), ou gestão da qualidade total. Esse modelo enfatiza a importância do compromisso de todos os níveis hierárquicos com a qualidade, bem como o envolvimento de fornecedores e clientes no processo de melhoria. Como afirmam Corrêa e Giansesi (2016), o TQM promove uma cultura organizacional centrada na qualidade e no desempenho.

A aplicação das ferramentas da qualidade também faz parte das propostas dessa gestão. Essas ferramentas, como o diagrama de Ishikawa, o diagrama de Pareto e o controle estatístico de processos, ajudam a identificar, analisar e solucionar problemas de forma estruturada (Carpinetti, 2016). Segundo Slack *et al.* (2015), essas ferramentas são cruciais para assegurar que os processos operem dentro dos padrões de qualidade esperados.

No cenário atual, a digitalização tem sido uma grande aliada da gestão da qualidade. Tecnologias como big data, inteligência artificial e Internet das Coisas (IoT) permitem monitorar e analisar dados em tempo real, facilitando a tomada de decisão e a identificação de oportunidades de melhoria. Para Porter e Heppelmann (2015), essas inovações estão transformando a maneira como as organizações gerenciam a qualidade.

Faz-se importante destacar que a gestão da qualidade também possui um impacto social significativo. Ao assegurar que produtos e serviços sejam seguros, eficazes e sustentáveis, ela contribui para o bem-estar da sociedade e para a preservação do meio ambiente. Como aponta Moreira (2020), a responsabilidade social é um componente essencial da gestão da qualidade no mundo contemporâneo.

Em síntese, a gestão da qualidade é uma disciplina abrangente que envolve história, conceitos, princípios, normas e ferramentas. Sua importância transcende os limites organizacionais, impactando positivamente a sociedade e promovendo inovação e sustentabilidade (Soares *et al.*, 2023).

## **4.1 Ferramentas da qualidade**

As ferramentas da qualidade consistem em técnicas empregadas por profissionais com o objetivo de aprimorar a qualidade de projetos, produtos, sistemas e processos (Vieira, 1999). Essas ferramentas também são úteis para identificar problemas potenciais, permitindo a implementação de ações preventivas que priorizam soluções, analisam causas e efeitos, ou fornecem uma maneira de avaliar a ineficiência ou impactos negativos em um processo ou ambiente, por exemplo. A dinâmica da economia global está em constante mudança e, com os avanços tecnológicos, novas soluções surgem continuamente, modificando rapidamente as regras do mercado. Nesse cenário, a gestão e o controle da qualidade ganham relevância, pois exigem preparo para lidar com ferramentas inovadoras e suas atualizações (Oliveira, 1996). Neste contexto, pensou-se em abordar 14 Ferramentas da Qualidade, e não apenas as 7 básicas (Fluxograma, Diagrama de Ishikawa, Folha de Verificação, Histograma, Gráfico de Pareto, Diagrama de Dispersão e Gráfico de Controle), uma vez que cada uma delas, à sua maneira, contribui para o cumprimento dessa missão (Lourenço, 2021).

Logo serão expostas as seguintes ferramentas da qualidade: Diagrama de causa e efeito; Folha de verificação; Histograma; Gráfico de Pareto; Diagrama de correlação; Fluxograma; Gráfico de controle; Método *Plan, Do, Check, Act* (PDCA); FMEA; Seis Sigma; 5W2H; Controle Estatístico de Processo (CEP); Método *Plan, Do, Study, Act* (PDSA); e 5 sentidos (5S) (Oliveira, 1996; Santos, 2018).

#### **4.1.1 Diagrama de causa e efeito**

O diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe, é uma ferramenta desenvolvida por Kaoru Ishikawa para identificar, organizar e visualizar possíveis causas de um problema específico (Rodrigues; Malinowski, 2020). Segundo Werkema (2012), essa ferramenta facilita a análise estruturada das origens de um desvio, permitindo que equipes avaliem fatores ligados a métodos, máquinas, materiais, mão de obra, meio ambiente e medidas. Sua aplicabilidade é ampla em ambientes industriais, administrativos e de

serviços, pois se torna crucial e essencial para diagnosticar problemas recorrentes. Na gestão da qualidade, o diagrama auxilia na identificação de causas raízes, favorecendo a tomada de decisões fundamentadas e o desenvolvimento de ações corretivas eficazes (Juran; Gryna, 1991).

#### **4.1.2 Folha de verificação**

A folha de verificação é uma ferramenta simples e eficiente utilizada para registrar dados diretamente no local onde as operações ocorrem. Conforme Slack *et al.* (2015), seu principal objetivo é organizar dados brutos de maneira sistemática, permitindo observar a frequência de eventos, falhas ou ocorrências durante o processo produtivo. Sua aplicabilidade é valiosa para controle de qualidade, identificação de padrões e suporte à tomada de decisões baseada em evidências. A importância dessa ferramenta está na confiabilidade dos dados coletados, que permite analisar tendências e priorizar ações corretivas (Corrêa; Corrêa, 2017).

#### **4.1.3 Histograma**

O histograma é um gráfico de barras utilizado para representar a distribuição de frequências de um conjunto de dados, permitindo visualizar variações e tendências dentro de um processo. Segundo Juran e Gryna (1991), ele possibilita identificar padrões como assimetrias, dispersões ou concentrações, contribuindo para a análise de variabilidade. Sua aplicabilidade abrange contextos industriais e administrativos, especialmente útil quando se deseja compreender o comportamento de processos ao longo do tempo. Na gestão da qualidade, sua importância reside na capacidade de revelar se um processo está sob controle ou se apresenta oscilações significativas que merecem investigação.

#### **4.1.4 Gráfico de Pareto**

O gráfico de Pareto é uma ferramenta de priorização baseada no princípio 80/20, formulado por Vilfredo Pareto, segundo o qual uma pequena quantidade de causas responde pela maior parte dos efeitos. De acordo com Slack *et al.* (2015), esse gráfico combina barras que representam a frequência dos problemas e uma linha que mostra o percentual acumulado, permitindo visualizar quais causas devem ser tratadas primeiro. Sua aplicabilidade é ampla na gestão da qualidade, especialmente em processos que necessitam de identificação rápida das principais fontes de falhas ou desperdícios. A importância do gráfico de Pareto reside na sua capacidade de direcionar esforços e recursos para os pontos de maior impacto, garantindo ações corretivas mais eficientes (Werkema, 2012).

#### **4.1.5 Diagrama de correlação**

O diagrama de correlação, também chamado gráfico de dispersão, é uma ferramenta utilizada para analisar a relação entre duas variáveis e verificar se existe associação entre elas. Juran e Gryna (1991) explicam que esse tipo de gráfico permite observar tendências, padrões ou dispersões que ajudam a identificar se a variação de uma variável está relacionada à variação de outra. Sua aplicabilidade é relevante em processos produtivos que buscam compreender causas de flutuações ou comportamentos inesperados. A importância do diagrama de correlação está em revelar relações potenciais que podem subsidiar análises estatísticas mais aprofundadas, auxiliando no entendimento das características do processo (Corrêa; Corrêa, 2017).

#### **4.1.6 Fluxograma**

O fluxograma é uma ferramenta gráfica que descreve, de forma sequencial e visual, todas as etapas de um processo. Ele utiliza símbolos padronizados – como retângulos, losangos e setas – para representar atividades, decisões, entradas e saídas.

Segundo Slack *et al.* (2015), o fluxograma é essencial para mapear processos, identificar gargalos, padronizar rotinas e facilitar o entendimento das operações por todos os envolvidos. Sua aplicabilidade é ampla, porquanto é utilizado tanto em processos industriais quanto em atividades administrativas e de serviços. Na gestão da qualidade, sua importância está na capacidade de proporcionar uma visão clara e objetiva do fluxo de trabalho, permitindo identificar redundâncias, falhas ou pontos que podem ser otimizados (Moreira, 2020).

#### **4.1.7 Gráfico de controle**

O gráfico de controle é uma ferramenta estatística desenvolvida por Walter Shewhart para monitorar a variabilidade dos processos ao longo do tempo. Ele utiliza uma linha central (média do processo) e limites superior e inferior de controle que indicam a faixa aceitável de variação. Segundo Juran e Gryna (1991), esse gráfico permite identificar quando um processo está sob controle estatístico ou quando variações anormais indicam problemas que exigem intervenção. Sua aplicabilidade é especialmente importante em processos industriais que dependem de estabilidade e repetibilidade. A importância do gráfico de controle reside na sua capacidade de diferenciar variações naturais do processo (causas comuns) de variações que indicam falhas ou inconsistências (causas especiais).

#### **4.1.8 Método PDCA**

O método PDCA é um ciclo de melhoria contínua amplamente utilizado na gestão da qualidade. Criado por Shewhart e difundido por Deming, esse método

estabelece uma sequência lógica de etapas: planejar ações, executá-las, verificar resultados e agir para padronizar ou corrigir desvios.

De acordo com Slack *et al.* (2015), o PDCA promove disciplina, organização e sistematização nas melhorias de processos. Sua aplicabilidade é abrangente, podendo ser utilizado tanto em pequenas atividades operacionais quanto em projetos complexos. A importância dessa ferramenta está na sua capacidade de gerar melhorias graduais e consistentes, fortalecendo a cultura de qualidade dentro das organizações.

#### **4.1.9 FMEA**

O FMEA é uma ferramenta de análise preventiva utilizada para identificar modos de falha potenciais em um produto ou processo, avaliando sua gravidade, ocorrência e detecção. Conforme Werkema (2012), o FMEA permite priorizar riscos por meio do cálculo do Número de Prioridade de Risco (RPN), auxiliando na implementação de ações que reduzam a probabilidade de falhas. Sua aplicabilidade é fundamental em processos que exigem alta confiabilidade e segurança, uma vez que é amplamente empregado na indústria automotiva, aeronáutica e de manufatura em geral. A importância do FMEA está na sua capacidade de antecipar falhas e evitar custos associados a retrabalhos, desperdícios e acidentes.

#### **4.1.10 Seis sigma (six sigma)**

O Seis Sigma é uma metodologia estruturada voltada para a redução de variações e defeitos nos processos, buscando alcançar níveis próximos de perfeição (3,4 defeitos por milhão de oportunidades). Desenvolvido inicialmente pela Motorola, o método utiliza ferramentas estatísticas e a lógica Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar (DMAIC) para promover melhorias significativas na qualidade. Segundo Werkema (2012), o Seis Sigma caracteriza-se pela forte orientação a dados e resultados, tornando-se uma abordagem essencial para empresas que buscam excelência operacional. Sua aplicabilidade é ampla e inclui manufatura, serviços,

logística e processos administrativos. A importância do Seis Sigma reside na capacidade de promover ganhos consistentes em produtividade, redução de custos e aumento da confiabilidade dos produtos (Santos, 2018).

#### **4.1.11 5W2H**

O 5W2H é uma ferramenta de planejamento que auxilia no detalhamento de ações por meio de sete perguntas fundamentais: *What, Why, Where, When, Who, How* e *How much*. Conforme Slack *et al.* (2015), trata-se de um método simples e objetivo que facilita a elaboração de planos de ação claros e bem estruturados. Sua aplicabilidade é útil em diversos contextos, desde a resolução de problemas até a implementação de melhorias contínuas e projetos operacionais. A importância do 5W2H está na capacidade de evitar ambiguidades e garantir que todos os envolvidos compreendam exatamente o que deve ser feito, como e por quem.

#### **4.1.12 CEP**

O CEP é um conjunto de técnicas utilizadas para monitorar, controlar e melhorar processos por meio de ferramentas estatísticas. Ele se baseia na análise da variabilidade natural de um processo, permitindo identificar desvios e atuar preventivamente. De acordo com Juran e Gryna (1991), o CEP utiliza gráficos de controle, histogramas e outras ferramentas para distinguir entre causas comuns e causas especiais de variação. Sua aplicabilidade é essencial em sistemas de produção que buscam estabilidade e consistência. A importância do CEP está na capacidade de reduzir desperdícios, melhorar a qualidade e manter os processos dentro de limites aceitáveis.

#### **4.1.13 Método PDSA**

O método PDSA é uma adaptação do ciclo PDCA, com foco mais explícito na etapa de “estudar” os resultados obtidos antes da tomada de decisão final. Segundo Deming (1986), o PDSA reforça a necessidade de análise crítica profunda após a implementação das ações, garantindo embasamento sólido para modificações futuras. Sua aplicabilidade é abrangente e inclui processos produtivos, implementação de melhorias, resolução de problemas e desenvolvimento de projetos. A importância do PDSA reside na capacidade de promover aprendizagem organizacional, incentivando a experimentação controlada e o aperfeiçoamento contínuo.

#### **4.1.14 5S**

O 5S é um programa de organização e melhoria do ambiente de trabalho, originado no Japão, cujo nome deriva de cinco palavras japonesas: Seiri (senso de utilização), Seiton (senso de ordenação), Seiso (senso de limpeza), Seiketsu (senso de padronização) e Shitsuke (senso de disciplina). Conforme Werkema (2012), o 5S tem como objetivo criar um ambiente produtivo mais seguro, eficiente e agradável, eliminando desperdícios e facilitando a execução das atividades. Sua aplicabilidade é ampla e pode ser utilizada em oficinas, fábricas, escritórios, armazéns e qualquer local que necessite de organização sistemática. A importância do 5S está na criação de uma cultura de disciplina e melhoria contínua, além de servir como base para outras ferramentas de qualidade.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 Tipo e classificação da pesquisa

O presente estudo caracteriza-se como pesquisa aplicada, uma vez que objetiva gerar conhecimentos e soluções com aplicação direta na otimização do processo produtivo da Selaria Coimbra, especificamente para identificação e eliminação de gargalos por meio de ferramentas da qualidade.

Adota, simultaneamente, uma abordagem mista, compreendendo aspectos quantitativos e qualitativos de uma pesquisa, já que combina a coleta e análise de dados numéricos (como: tempos de operação, frequências de defeitos, medidas de produtividade) com técnicas qualitativas (como: observação participante, entrevistas semiestruturadas e análise documental); que juntos permitem compreender aspectos contextuais, operacionais e decisórios do processo produtivo.

Quanto à classificação metodológica, o estudo assume o formato de estudo de caso por focalizar um único *locus* empírico (a Selaria Coimbra) e desenvolver um exame aprofundado do seu processo produtivo de arreios. Trata-se então de pesquisa descritiva e explicativa: descritiva na medida em que mapeia e descreve as etapas de fabricação e as características dos fluxos de trabalho, explicativa ao investigar as causas dos gargalos identificados e propor intervenções fundamentadas. Essa combinação é a mais adequada para estudos aplicados em ambientes produtivos de natureza artesanal, pois permite a construção de propostas de melhoria alinhadas à realidade operacional do objeto estudado.

Por fim, o delineamento da pesquisa contempla a utilização de ferramentas da qualidade selecionadas conforme sua aplicabilidade ao contexto artesanal (fluxograma, folha de verificação, Pareto, diagrama de causa e efeito, FMEA, PDCA, 5W2H, entre outras), se apresenta como base tanto para a análise diagnóstica quanto para a implementação e verificação de ações de melhoria.

## 5.2 Objeto de estudo e local da pesquisa

O objeto de estudo deste trabalho é o processo produtivo de arreios da Selaria Coimbra, empresa artesanal local que tem como atividade principal a fabricação de arreios de cabeça e cutianos.

O local da pesquisa compreende as instalações produtivas da Selaria Coimbra, incluindo a área de preparo do couro, estação de corte, locais de costura e montagem, setores de pintura e acabamento, bem como os registros e documentos de produção e pelos artesãos envolvidos.

A coleta de dados ocorreu no próprio local de produção por meio de observação direta da rotina operacional, registro fotográfico das etapas, levantamento de tempos por operação (*time-study*), aplicação de folhas de verificação para registro de defeitos/ocorrências e entrevistas com o responsável técnico e os operadores envolvidos no processo.

Também foram observados e registrados aspectos relativos à infraestrutura, equipamentos, insumos (tipos de couro e acessórios metálicos), sequenciamento das operações e práticas de trabalho. Além disso, foram coletados documentos de apoio fornecidos pela empresa, tais como moldes, listas de materiais, fichas de produção e registros fotográficos do processo.

Para garantir conformidade ética e a confiabilidade dos dados, a pesquisa foi conduzida mediante consentimento livre e autorização formal da Selaria Coimbra para realização de observações, registros fotográficos e coleta de dados operacionais. A utilização das imagens segue as normas de uso acordadas com o proprietário para fins acadêmicos.

## 5.3 Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa foram estruturados de forma a permitir a compreensão detalhada do processo produtivo da Selaria Coimbra e a aplicação das ferramentas da qualidade às etapas críticas de fabricação de arreios.

Inicialmente, realizou-se uma observação direta e sistemática do processo, acompanhando todas as fases produtivas, desde o recebimento da matéria-prima até o acabamento do produto. Durante essa etapa, foram registradas informações referentes ao sequenciamento das operações, uso de equipamentos, tempo gasto em cada atividade, movimentações internas, pausas produtivas e interdependência entre os setores.

A coleta de dados também envolveu registros fotográficos e análise documental, incluindo moldes, listas de materiais, fichas de etapas e orientações repassadas pelo proprietário e pelos artesãos.

Com base nos dados coletados, iniciou-se a fase de diagnóstico, na qual foram selecionadas as ferramentas de qualidade potencialmente aplicáveis ao contexto artesanal da selaria. O diagnóstico incluiu: elaboração de fluxograma detalhado do processo; construção de folhas de verificação para registro de falhas e retrabalhos; identificação de causas potenciais de problemas por meio do diagrama de causa e efeito; tabulação dos dados para construção do gráfico de Pareto; e avaliação preliminar de modos de falha (FMEA) quando pertinente.

Esses procedimentos foram essenciais para compreender as fragilidades do fluxo produtivo e justificar a escolha das ferramentas mais adequadas para a fase prática. Por fim, estruturou-se o ciclo de melhoria contínua (PDCA) para orientar as intervenções propostas.

## **6 RESULTADOS**

Os resultados deste estudo foram obtidos a partir da observação direta do processo produtivo de fabricação de arreios na Selaria Coimbra, aliada ao levantamento sistemático de informações por meio de registros fotográficos, anotações de campo e aplicação de ferramentas da qualidade compatíveis com a realidade artesanal da empresa. A análise permitiu compreender detalhadamente o fluxo produtivo, identificar as principais etapas do processo e reconhecer pontos críticos associados ao tempo de execução, retrabalhos e variabilidade operacional.

### **6.1 Descrição detalhada do processo de fabricação dos arreios**

A fabricação dos arreios na Selaria Coimbra caracteriza-se por um processo essencialmente artesanal, cuja qualidade depende diretamente da habilidade manual dos artesãos e da precisão empregada em cada etapa.

O processo inicia-se com a fabricação da armação, considerada a base estrutural do arreio. A armação usada para fabricação dos arreios é feita com chapas de aço, por um único fornecedor a fim de manter a qualidade de sempre. Mantendo um modelo que é utilizado desde quando a selaria começou suas atividades, as armações tanto para os arreios de cabeça quanto para os cutianos são as mesmas.

Nessa fase, são selecionadas as madeiras que servirão como suporte, as quais são trabalhadas manualmente para adquirir o formato adequado ao modelo de arreio escolhido. A armação deve apresentar firmeza, resistência e leve curvatura anatômica para se ajustar ao dorso do animal. Após a modelagem inicial, realiza-se o lixamento e o acerto das superfícies, garantindo que não haja falhas, farpas ou desalinhamentos que comprometam as fases subsequentes.

Em seguida, ocorre a colocação da cabeça (Figura 2), etapa manual em que se fixa a peça frontal responsável pela estabilidade e estrutura do arreio. Feita com madeiras de lei, tal como pinos e eucalipto, a cabeça é pregada na armação com tachas, quando o modelo de arreio a ser feito for de cabeça.

Figura 2 – Colocação da cabeça



Fonte: Autora, (2026).

Essa etapa é fundamental, pois a cabeça precisa se ajustar perfeitamente à armação, formando um conjunto coeso que suportará as demais partes do arreio. O encaixe deve ser preciso, garantindo robustez e simetria ao conjunto. A fixação é concluída com o uso de pregos e adesivos apropriados, que asseguram firmeza e evitam deslocamentos durante o uso.

Após essa etapa estrutural, inicia-se a preparação do couro para o inervo, procedimento no qual o couro é selecionado, umedecido e preparado para conformar-se à armação. O couro de boi chega até a fábrica de forma crua, podendo já estar seco ou não, sem ter passado ainda por nenhum processo químico. Para a preparação do couro para o inervo da armação, o couro primeiro é colocado de molho em um tambor apenas com água por cerca de 12 horas. Depois disso retira-se o couro do tambor e é feita a limpeza dele.

Esse preparo envolve limpeza superficial, remoção de irregularidades e avaliação da flexibilidade, uma vez que o couro deve ceder o suficiente para moldar-se sem romper. O couro é então recortado de acordo com moldes específicos, garantindo que as peças tenham as dimensões necessárias para cobrir a armação e dar forma ao arreio.

O passo seguinte consiste no inervo da armação (Figura 3), momento em que o couro preparado é esticado sobre a madeira, moldando-se completamente ao formato da peça. Nesta parte, estica-se o couro já limpo sob a armação, costurando a mão com um tipo de linha encerada específica, que não arrebenta. Nesse

processo do inervo são usadas ferramentas tais como sovela, alicate, faca, agulha de mão e martelo.

Figura 3 – Inervo da armação



Fonte: Autora, (2026).

Para isso, o artesão utiliza linhas e ferramentas apropriadas para esticar, costurar e tensionar o couro de maneira uniforme. Essa fase exige destreza, pois a aplicação inadequada pode resultar em rugas, sobras ou folgas que comprometem o alinhamento do arreio. O couro deve aderir completamente à armação, cobrindo todas as áreas estruturais e criando uma superfície estável para as etapas posteriores.

Sucessivamente, essa armação já inervada é colocada no sol para secar por cerca de 3 a 4 horas, dependendo da intensidade do sol (Figura 4).

Figura 4 – Armação com o inervo já seco



Fonte: Autora, (2026).

Posteriormente, inicia-se o corte e montagem das partes do arreio. As peças utilizadas na montagem dos arreios são: travessão dianteiro, travessão traseiro, ponteira dos travessões e abas, feitas de couro já curtidos, podem ser dos seguintes tipos: Tanino, Cromo ou Meio curtume.

Com as peças já cortadas (Figura 5), o próximo passo é a montagem delas. Caso o modelo do arreio seja com desenhos, são feitos esses desenhos nos travessões e nas abas, tudo manual, com auxílio de vazadores (Figura 6). Nesta parte do processo as peças também já são pintadas com tintas específicas para couro (Figura 7).

Figura 5 – Peças cortadas



Fonte: Autora, (2026).

Figura 6 – Peças rebaixadas com vazadores



Fonte: Autora, (2026).

Figura 7 – Peças pintadas



Fonte: Autora, (2026).

Depois de prontas com o uso de um compasso são feitos riscos nas laterais das abas e dos travessões como forma de acabamento (Figura 8).

Figura 8 - Processo de acabamento: riscos nas laterais



Fonte: Autora, (2026).

Em seguida, confecciona-se o suador (Figura 9), peça interna essencial que proporciona conforto ao animal, distribuindo o peso e evitando atrito direto entre couro e pele. O suador é recortado, moldado e costurado de modo a acompanhar as curvas da armação, posteriormente é fixado na peça.

Figura 9 - Processo de corte com utilização do Balancim Hidráulico



Fonte: Autora, (2026).

E para a sua fabricação, primeiro é feito o corte das duas partes do suador no tecido escolhido, de acordo com o molde. Em muitos casos, utiliza-se lã natural ou materiais acolchoados que ampliam a maciez e o conforto durante o uso. Depois é passada uma costura nas extremidades, juntando uma parte a outra. Com o suador pronto, é feito o enchimento dele, com capim Membeca.

Com todas as peças prontas, dá-se início ao enfuste da cabeça e traseiro (Figura 10), etapa em que se realiza a montagem interna e o reforço das partes estruturais. Nessa fase, unem-se o suador, as abas, tiras laterais e demais componentes que compõem o corpo funcional do arreio. O enfuste garante firmeza ao conjunto e prepara a sela para a colocação dos acessórios finais.

Figura 10 - Enfuste



Fonte: Autora, (2026).

A montagem final do arreio ocorre após o enfuste e consiste na união de todas as partes do arreio por meio de costura manual ou mecânica, aplicação de rebites, fixação de fivelas, argolas e passadores. É nesse estágio que o arreio toma sua forma definitiva, recebendo seus componentes de ajuste e amarração. A montagem final exige precisão para manter o alinhamento das peças e assegurar resistência mecânica, visto que o arreio será submetido a esforços repetitivos durante o uso. A montagem compreende a pintura de peças ainda não pintadas (Figura 11 A), colocação de vistas na parte de baixo da cabeça do arreio (Figura 11 B), costura de abas e pregagem de argolas (Figura 11 C), costura de travessões (Figura 11 D e E) e pregagem de suadores na armação (Figura 11 F).

Figura 11 – Montagem final



Fonte: Autora, (2026).

Por fim, realiza-se o acabamento (Figura 12), etapa que inclui lixamento de bordas, aparo de sobras, aplicação de tintas e selantes, polimento do couro e inspeção final de qualidade.

Figura 12 – Peça acabada



Fonte: Autora, (2026).

O acabamento busca garantir tanto a estética quanto a funcionalidade do arreio, eliminando imperfeições e padronizando a aparência da peça. Também são feitos testes manuais de tração e verificação de costuras, assegurando que o produto final esteja em condições ideais de uso.

## **6.2 Ferramentas da qualidade aplicáveis ao estudo**

Embora o referencial teórico aborde quatorze ferramentas da qualidade, nem todas se mostraram adequadas para aplicação prática no contexto artesanal da Selaria Coimbra. O processo produtivo de arreios possui características específicas, como: baixa padronização, alto nível de intervenção manual, ausência de séries históricas contínuas de dados, variabilidade intrínseca das operações e fluxo produtivo com forte dependência da habilidade do artesão; que inviabilizam o uso de ferramentas estatísticas mais complexas. Assim, fez-se necessária a seleção criteriosa daquelas ferramentas efetivamente compatíveis com a realidade operacional do estudo de caso.

Ferramentas como o CEP15, o gráfico de controle, o diagrama de correlação e o Seis Sigma foram excluídas por exigirem grande volume de dados numéricos e repetitivos, o que não corresponde ao comportamento de processos predominantemente artesanais. O PDCA também não foi adotado em razão da escolha do PDCA como estrutura principal de melhoria. Ainda, o uso de ferramentas como o histograma não se justificou devido à ausência de amostras suficientemente volumosas para construção de distribuições estatísticas confiáveis.

Por outro lado, foram selecionadas aquelas ferramentas que oferecem maior capacidade diagnóstica e aplicabilidade prática no contexto estudado. Entre elas, destacam-se: o fluxograma, que possibilita a representação visual detalhada do processo; a folha de verificação, utilizada para registrar ocorrências, falhas e dados de tempo; o gráfico de Pareto, empregado na priorização dos problemas mais frequentes ou relevantes; o diagrama de causa e efeito, essencial para identificação das causas potenciais dos gargalos; o FMEA, empregado quando aplicável para análise preventiva de falhas; o 5W2H, utilizado para estruturação de planos de ação;

e o ciclo PDCA, que serviu como guia para a implementação das melhorias propostas.

Dessa forma, a seleção foi baseada na relevância prática, na compatibilidade com o processo artesanal e na capacidade de cada ferramenta contribuir para o diagnóstico e aperfeiçoamento do fluxo produtivo da Selaria Coimbra. Essa filtragem assegura que o estudo mantenha rigor científico e, ao mesmo tempo, respeite a natureza particular da produção de arreios.

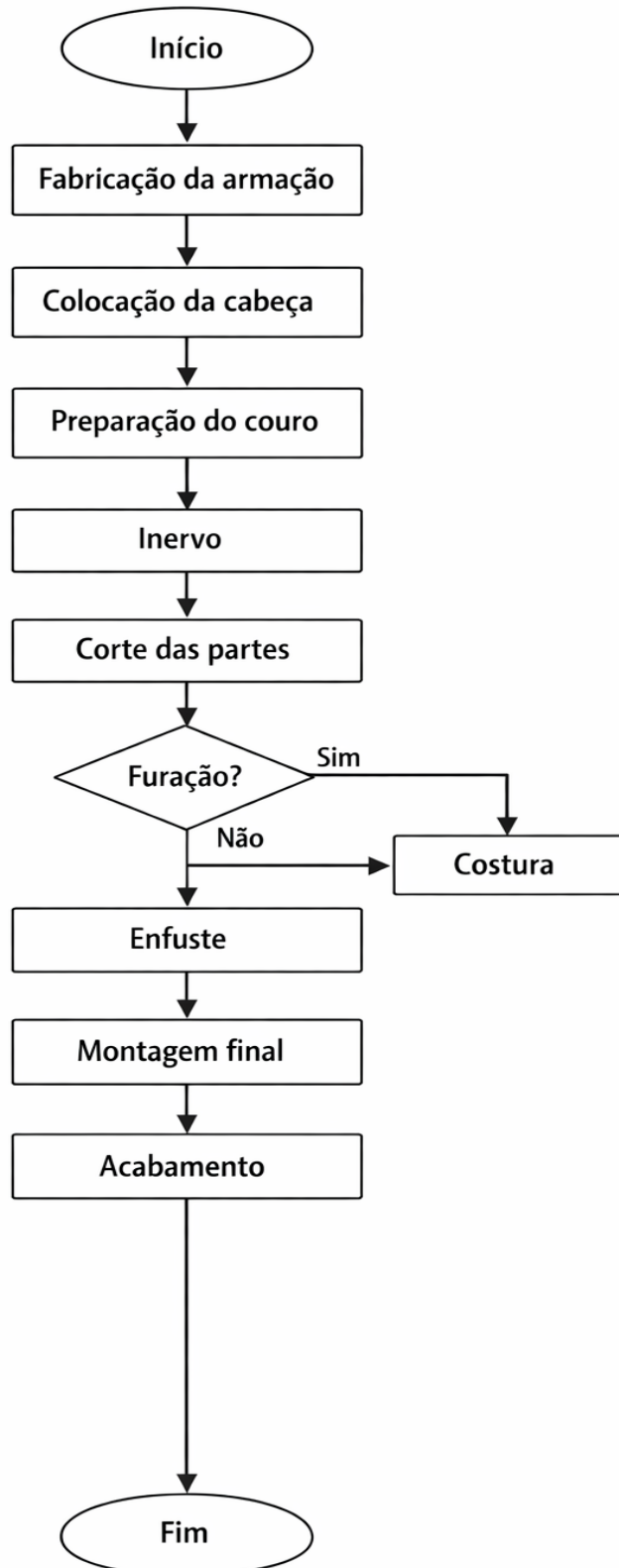
A aplicação das ferramentas da qualidade ocorreu de maneira sistemática e integrada, respeitando a lógica de análise, diagnóstico e melhoria contínua do processo produtivo.

### **6.2.1 Fluxograma do processo produtivo aplicado ao estudo**

A primeira etapa consistiu na elaboração do fluxograma detalhado da fabricação dos arreios, construído a partir das observações *in loco* e das imagens fornecidas pela Selaria Coimbra. O fluxograma permitiu visualizar o sequenciamento real das atividades, identificar pontos críticos de passagem e revelar áreas propensas à ocorrência de gargalos, sobretudo nas fases de corte, inervo e enfuste.

Para compreender o fluxo real de fabricação, foi elaborado um fluxograma (Figura 13) detalhado com base na observação direta e nas imagens fornecidas pela Selaria Coimbra. O fluxograma representou cada etapa do processo — fabricação da armação, colocação da cabeça, preparação do couro, inervo, corte das partes, furação, costura, enfuste, montagem final e acabamento — além das relações entre elas. O desenho permitiu identificar cada etapa do processo, sua densidade operacional, servindo como base para análise dos sensíveis para melhoria.

Figura 13 – Fluxograma descritivo vertical do processo produtivo de arreios



Legendas: Oval – início/fim; Retângulo – operação; Losango – decisão; Seta – fluxo do processo.  
Fonte: Autora, (2026).

### 6.2.2 Folha de verificação aplicada ao estudo

Em seguida, foram elaboradas folhas de verificação destinadas ao registro dos tempos por operação, frequência de retrabalhos e incidência de falhas em etapas específicas.

Com o objetivo de registrar falhas, atrasos e retrabalhos, foi elaborada a folha de verificação adaptada às características da produção artesanal. A folha foi utilizada para anotar a frequência de problemas como: desajustes no couro durante o inervo, necessidade de refazer furações, costuras desalinhadas e falhas no acabamento. Além disso, foram anotados os tempos aproximados de execução das etapas mais críticas. Esses dados sustentaram a priorização posterior pelo gráfico de Pareto.

Quadro 1 – Registro de ocorrência no processo produtivo de arreios

<b>Etapa do processo</b>	<b>Tipo de ocorrência</b>	<b>Frequência registrada</b>
Corte das partes	Medidas imprecisas / retrabalho	12
Furação	Desalinhamento de furos	9
Costura	Costuras desalinhadas	8
Inervo	Ajustes adicionais no couro	5
Montagem final	Necessidade de reaperto	4
Acabamento	Correções estéticas	3

Fonte: Autora, (2026).

O Quadro 1 apresenta os dados obtidos a partir da aplicação da folha de verificação, elaborada com base na observação direta do processo produtivo na Selaria Coimbra. Os registros indicam maior concentração de ocorrências nas etapas de corte das partes, furação e costura, evidenciando que essas fases concentram a maior parte dos retrabalhos e variabilidades operacionais. As informações coletadas permitiram quantificar os principais problemas do processo, como princípio de base para a construção do gráfico de Pareto, apresentado no item subsequente, com o objetivo de priorizar as causas mais impactantes.

### 6.2.3 Gráfico de Pareto aplicado ao estudo

A partir dos dados registrados na folha de verificação, foi construído um gráfico de Pareto para identificar os problemas responsáveis pela maior parte das ineficiências na produção (Quadro 2). As ocorrências foram classificadas por frequência e impacto, revelando que as etapas de corte manual, furação e montagem das partes menores concentravam a maior parcela de retrabalhos. O Pareto permitiu, assim, definir quais problemas deveriam receber atenção prioritária nas etapas seguintes de melhoria.

Observou-se que atividades como: corte manual, furação e montagem de partes menores apresentavam maior concentração de atrasos e variabilidade operacional.

Quadro 2 - Gráfico de Pareto

<b>Tipo de falha</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual (%)</b>	<b>Percentual acumulado (%)</b>
Medidas imprecisas / retrabalho (Corte)	12	29,3%	29,3%
Desalinhamento de furos (Furação)	9	22,0%	51,3%
Costuras desalinhadas (Costura)	8	19,5%	70,8%
Ajustes no couro (Inervo)	5	12,2%	83,0%
Reaperto (Montagem final)	4	9,8%	92,8%
Correções estéticas (Acabamento)	3	7,2%	100%

Fonte: Autora, (2026).

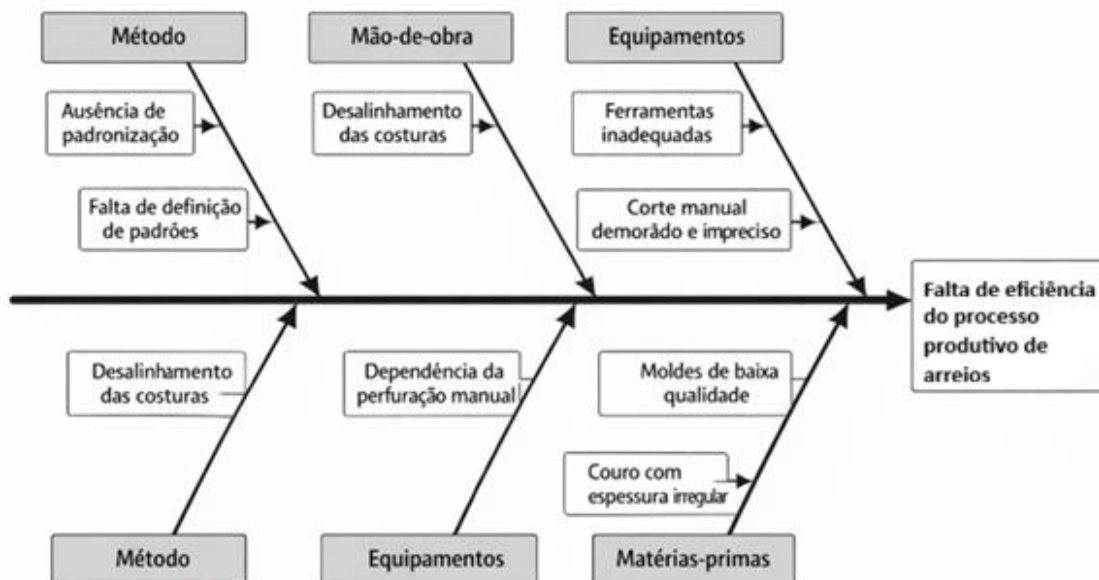
Destaca-se que o Gráfico de Pareto foi elaborado a partir dos dados obtidos no quadro de registro das ocorrências ao longo do processo produtivo. As falhas foram organizadas em ordem decrescente de frequência, permitindo identificar que as etapas de corte, furação e costuras concentram a maior parte das não conformidades observadas. Verifica-se que aproximadamente 70% das ocorrências

estão associadas a essas três etapas, evidenciando pontos críticos do processo que demandam ações prioritárias de melhoria.

#### 6.2.4 Diagrama de causa e efeito (Ishikawa) aplicado ao estudo

Com base nos tipos de falhas priorizados e apresentados ao aplicar o gráfico de Pareto, elaborou-se um diagrama de causa e efeito para identificar e associar as principais causas da falta de eficiência do processo produtivo estudado (Figura 14). As causas foram distribuídas nas categorias tradicionais — mão de obra, métodos, materiais, máquinas e meio ambiente. Entre as causas levantadas, destacaram-se: variações na preparação do couro, ausência de padronização de moldes, desgaste de ferramentas de corte, organização inadequada das bancadas e alta variabilidade manual. O diagrama permitiu entender a origem dos atrasos de forma estruturada e visual.

Figura 14 – Diagrama de causa e efeito



Fonte: Autora, (2026).

A análise do diagrama de causa e efeito evidenciou que grande parte dos retrabalhos e inconsistências no processo produtivo de arreios está associada a falhas nos métodos e nos equipamentos utilizados, especialmente no que se refere à dependência do corte manual, à ausência de padronização e à utilização de

ferramentas inadequadas. Nesse contexto, a adoção do balancim hidráulico surge como uma ação de melhoria capaz de atuar diretamente sobre essas causas, ao possibilitar cortes mais precisos, repetíveis e alinhados a moldes padronizados. Dessa forma, o equipamento contribui para a redução do tempo de execução, diminuição de retrabalhos e aumento da eficiência operacional, sem descaracterizar a natureza artesanal do processo produtivo.

Assim as peças, que antes eram cortadas todas manualmente poderão ser cortadas com a utilização de um Balancim Hidráulico, através de moldes (Figura 15), gerando agilidade e praticidade.

Figura 15 - Processo de corte com utilização do Balancim Hidráulico



Fonte: Autora, (2026).

### **6.2.5 FMEA aplicado ao estudo**

Também foi utilizado o FMEA, permitindo analisar modos de falha associados ao corte, à costura e ao acabamento. A partir dessa análise, foram identificadas

ações prioritárias para redução de falhas e retrabalhos, especialmente nas fases de fixação do couro, montagem das tiras e inspeção final.

Com base nos resultados do Gráfico de Pareto, que evidenciou as etapas de corte e furação como as principais responsáveis pela ocorrência de falhas no processo produtivo, elaborou-se um FMEA preliminar direcionado a essas etapas críticas (Quadro 3). A aplicação dessa ferramenta permitiu identificar modos de falha potenciais, bem como avaliar sua gravidade, ocorrência e capacidade de detecção.

Em referência aos riscos analisados destacam-se medidas imprecisas no corte, retrabalho, desalinhamento de furos e impactos dessas falhas nas etapas subsequentes do processo. A partir da análise, foi possível estabelecer prioridades de ação voltadas à redução das falhas mais frequentes, contribuindo para a melhoria da qualidade e da eficiência do processo.

Quadro 3 – FMEA

<b>Etapa</b>	<b>Modo de falha</b>	<b>Efeito da falha</b>	<b>S (Gravidade)</b>	<b>O (Ocorrência)</b>	<b>D (Detecção)</b>	<b>RPN (S×O×D)</b>	<b>Ação Recomendada</b>
Corte	Corte torto	Peça inutilizada	7	6	5	210	Padronizar moldes / usar balancim
Furação	Furo desalinhado	Peça perde alinhamento	6	5	6	180	Trocar vazadores
Costura	Linha arrebenta	Retrabalho	8	4	5	160	Revisar linha e tensão
Inervo	Couro enrugado	Desalinhamento	7	4	7	196	Umedecer corretamente e ajustar tração
Montagem	Reaperto inadequado	Folga na estrutura / desconforto no uso	4	3	4	48	Padronizar torque e inspeção final
Acabamento	Mancha de tinta	Estética comprometida	5	3	5	75	Padronizar aplicação

Fonte: Autora, (2026).

### 6.2.6 5W2H aplicado ao estudo

Por fim, todas as ações elaboradas foram organizadas no 5W2H, que estruturou de forma clara o que seria feito, por quem, quando, como, onde, por que e com qual custo aproximado. O plano de ação consolidado foi conduzido utilizando o ciclo PDCA, garantindo execução, verificação dos resultados e ajustes finais. Essa metodologia integrada assegurou análise aprofundada, intervenções coerentes e melhorias alinhadas às necessidades reais da Selaria Coimbra.

Para cada ponto de melhoria conforme a orientação da ação recomendada no FMEA (corte: padronizar moldes, usar Balancim; furação: trocar vazadores; costura: revisar linha e tensão; inervo: umedecer corretamente e ajustar tração; acabamento: padronizar aplicação) foi desenvolvido um plano de ação (5W2H) (Quadros 4 a 9):

Quadro 4 - Ação 1 – Corte/padronização do molde: aquisição e uso do balancim hidráulico

<b>Elemento</b>	<b>Descrição</b>
<i>What</i>	Adquirir e utilizar o balancim hidráulico para o corte das peças de couro.
<i>Why</i>	Reduzir o tempo de corte, minimizar retrabalhos e padronizar as peças.
<i>Where</i>	Setor de corte da Selaria Coimbra.
<i>When</i>	Imediatamente após a aprovação do investimento.
<i>Who</i>	Proprietário e artesãos responsáveis pelo corte.
<i>How</i>	Utilização de moldes padronizados acoplados ao balancim hidráulico.
<i>How much</i>	Investimento inicial estimado conforme orçamento do equipamento: Custo estimado de médio porte, considerando aquisição do equipamento e confecção interna de moldes, conforme levantamento de mercado: ± R\$ 24.000,00 valor do Balancim.

Fonte: Autora, (2026).

Quadro 5 - Ação 2 - Padronização do processo de furação: trocar vazadores

<b>Elemento</b>	<b>Descrição</b>
<i>What</i>	Trocar os vazadores utilizados no processo de furação por modelos padronizados e adequados ao tipo de couro e espessura trabalhada.
<i>Why</i>	Reduzir falhas de alinhamento e evitar retrabalhos nas etapas posteriores: vazadores desgastados ou inadequados causam furos

	irregulares, retrabalho e comprometem a qualidade da costura e do acabamento final.
<i>Where</i>	Bancada de furação: Na etapa de furação do processo produtivo de arreios, no setor de preparação das peças de couro.
<i>When</i>	Curto prazo: Imediatamente após a identificação do problema, com execução prevista em curto prazo.
<i>Who</i>	Artesãos responsáveis pela montagem.
<i>How</i>	Substituição dos vazadores desgastados por ferramentas adequadas e padronizadas: Pode haver a aquisição de novos vazadores padronizados, descarte dos antigos e treinamento rápido do operador quanto ao uso correto das ferramentas.
<i>How much</i>	Baixo custo, considerando aquisição pontual de ferramentas: Vale ressaltar que o baixo custo corresponde à aquisição dos novos vazadores.

Fonte: Autora, (2026).

Quadro 6 - Ação 3 - Revisão da linha e da tensão na etapa de costura

<b>Elemento</b>	<b>Descrição</b>
<i>What</i>	Revisar o tipo de linha utilizada e ajustar corretamente a tensão da costura durante o processo produtivo.
<i>Why</i>	Linhas inadequadas ou tensão incorreta causam falhas na costura, rompimentos, retrabalho e perda de qualidade do produto final.
<i>Where</i>	Bancadas de trabalho: Na etapa de costura dos arreios.
<i>When</i>	Curto prazo: Durante a rotina de produção, com ajustes realizados antes do início das atividades e sempre que necessário.
<i>Who</i>	Artesãos: Operadores responsáveis pela costura
<i>How</i>	Por meio da padronização do tipo de linha utilizada e ajuste manual da tensão da máquina ou da costura artesanal, conforme especificações do produto.
<i>How much</i>	Sem custo adicional: Utilizar os recursos já disponíveis na empresa.

Fonte: Autora, (2026).

Quadro 7 - Ação 4 - Correção do processo de inervo (umedecer corretamente e ajustar tração)

<b>Elemento</b>	<b>Descrição</b>
<i>What</i>	Padronizar o processo de umedecimento do couro e ajustar corretamente a tração durante o inervo.
<i>Why</i>	O inervo inadequado pode causar deformações (couro enrruga), falhas estruturais e comprometer a resistência trazer desconforto para o usuário e comprometer o acabamento do arreio.
<i>Where</i>	Bancadas de trabalho: Na etapa de inervo da armação do arreio
<i>When</i>	Curto prazo: Durante a execução da etapa de inervo, em todas as peças produzidas.
<i>Who</i>	Artesãos: Operador responsável pelo inervo.
<i>How</i>	Por meio da definição de um padrão de umedecimento do couro e ajuste manual da tração aplicada, conforme a experiência prática e orientação técnica.
<i>How much</i>	Sem custo adicional: Utilizar os recursos já disponíveis na empresa.

Fonte: Autora, (2026).

Quadro 8 – Ação 5 - Padronização da montagem: padronização do torque

<b>Elemento</b>	<b>Descrição</b>
<i>What</i>	Padronizar o reaperto dos componentes na etapa de montagem.
<i>Why</i>	Evitar folgas estruturais, desconforto no uso e falhas funcionais do arreio.
<i>Where</i>	Bancadas de trabalho: Na etapa de montagem dos arreios.
<i>When</i>	Ao final da montagem de cada peça.
<i>Who</i>	Artesãos: Operador responsável pela montagem.
<i>How</i>	Por meio da definição de padrão de reaperto (torque manual orientado) e <i>checklist</i> de inspeção final.
<i>How much</i>	Sem custo adicional: Utilizar os recursos já disponíveis na empresa.

Fonte: Autora, (2026).

Quadro 9 – Ação 6 - Padronização da aplicação no acabamento

<b>Elemento</b>	<b>Descrição</b>
<i>What</i>	Padronizar a aplicação dos produtos e técnicas utilizadas no acabamento final dos arreios.
<i>Why</i>	A falta de padronização no acabamento gera variação na aparência final do produto e compromete a percepção de qualidade.
<i>Where</i>	Bancadas de trabalho: Na etapa final de acabamento do processo produtivo.
<i>When</i>	Curto prazo: Após a montagem final do arreio, antes da liberação do produto acabado.
<i>Who</i>	Artesãos: Operador responsável pelo acabamento.
<i>How</i>	Por meio da definição de um procedimento padrão para aplicação de produtos, quantidade utilizada e tempo de secagem.
<i>How much</i>	Sem custo adicional: Utilizar os recursos já disponíveis na empresa.

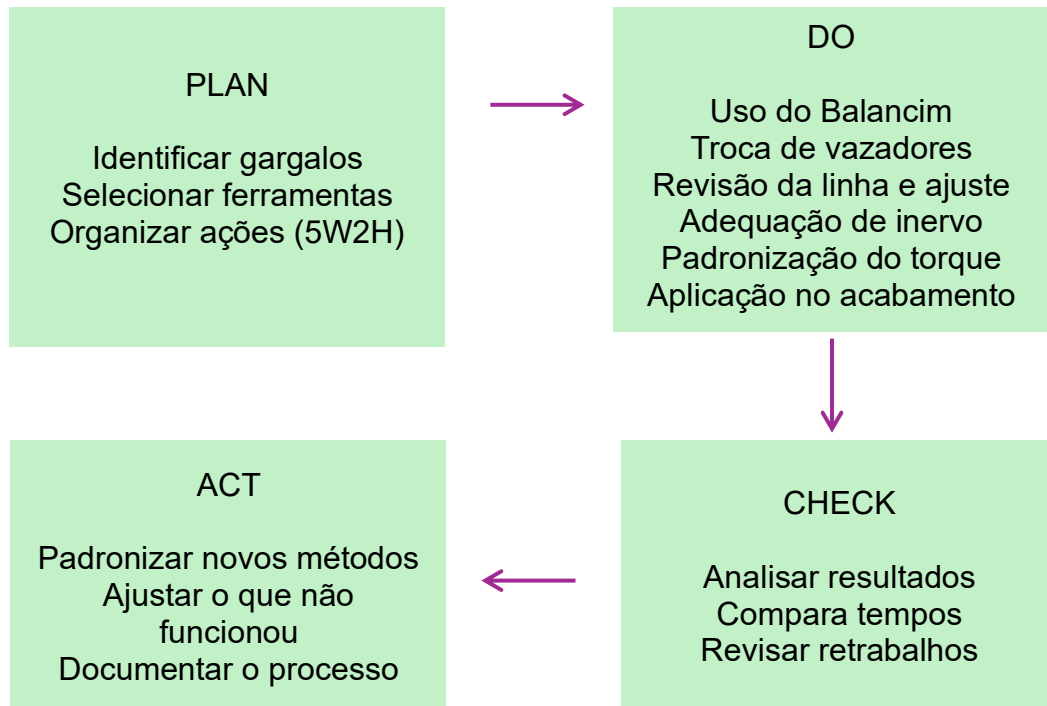
Fonte: Autora, (2026).

Dessa forma, o 5W2H permitiu estruturar de maneira clara e objetiva as ações de melhoria propostas a partir do FMEA, garantindo que cada intervenção estivesse alinhada aos problemas identificados no processo produtivo. O plano de ação estabelecido favorece a organização, o controle e a efetividade das melhorias implementadas na Selaria Coimbra.

### **6.2.7 PDCA aplicado ao estudo**

Para manter o sistema em pleno e eficaz funcionamento sugere-se aplicar o ciclo PDCA (Figura 20).

Figura 16 – PDCA Selaria Coimbra



Fonte: Autora, (2026).

O ciclo PDCA foi adotado como ferramenta de gestão para assegurar a eficiência operacional e o aprimoramento contínuo do processo produtivo da Selaria Coimbra. Na etapa de Planejamento (*Plan*), foram identificados os principais gargalos produtivos por meio da aplicação do FMEA, possibilitando a priorização das falhas mais críticas. A partir dessa análise, foram definidas ações corretivas específicas para cada etapa do processo produtivo (corte, furação, costura, inervo, montagem e acabamento) as quais foram estruturadas por meio de planos de ação baseados na metodologia 5W2H.

Na fase de Execução (*Do*), as ações planejadas foram implementadas conforme os planos estabelecidos. No setor de corte, realizou-se a padronização dos moldes e a utilização do balancim, proporcionando maior uniformidade das peças.

No processo de furação, procedeu-se à substituição dos vazadores desgastados, reduzindo falhas dimensionais. Na etapa de costura, foram revisadas as linhas utilizadas e ajustada a tensão das máquinas, minimizando rompimentos e irregularidades.

No inervo, o processo passou a contar com umedecimento adequado e ajuste da tração do material, assegurando melhor conformação das peças.

Na etapa de montagem, foi adotado um padrão de reaperto dos componentes, associado a uma inspeção final, visando evitar folgas estruturais e possíveis desconfortos no uso do produto. Por fim, no acabamento, foi padronizada a aplicação final, garantindo maior consistência visual e funcional dos produtos.

A etapa de Verificação (*Check*) foi conduzida por meio do acompanhamento direto das atividades produtivas após a implantação das ações corretivas, comparando-se o cenário anterior e posterior às melhorias implementadas.

Observou-se uma redução significativa da necessidade de retrabalhos, especialmente nas etapas de furação, costura e acabamento, onde anteriormente eram frequentes ajustes manuais e correções durante a produção, bem como menor recorrência de reapertos na fase de montagem após a conclusão das peças.

Os artesãos relataram maior facilidade na execução das tarefas, destacando que a padronização dos moldes e o uso do balancim no corte contribuiu para a obtenção de peças mais uniformes, reduzindo erros já nas etapas iniciais do processo. Da mesma forma, a substituição dos vazadores resultou em furos mais precisos, diminuindo desalinhamentos observados anteriormente. Na costura, o ajuste adequado da linha e da tensão das máquinas reduziu ocorrências de rompimento de linha e irregularidades no acabamento, refletindo em maior fluidez do trabalho. No que se refere à montagem, os artesãos relataram maior firmeza estrutural das peças e redução de ajustes posteriores, contribuindo para maior conforto no uso dos arreios.

Além disso, verificou-se melhora na qualidade final dos produtos e maior regularidade entre as peças produzidas, quando comparadas às produzidas antes das intervenções, evidenciando o impacto positivo das ações na eficiência global do processo produtivo.

Acredita-se que um novo levantamento dos dados da produção, utilizando as ferramentas da qualidade podem apresentar de forma direta os avanços alcançados com as melhorias aplicadas ao processo.

Na etapa de Ação (*Act*), as melhorias que apresentaram resultados positivos foram incorporadas de forma permanente à rotina produtiva da Selaria Coimbra. Os procedimentos relacionados à padronização dos moldes, uso do balancim, substituição periódica dos vazadores, ajustes de costura, controle do umedecimento no inervo e padronizações do acabamento passaram a ser adotados como práticas

regulares no processo produtivo, assim como a verificação do reaperto adequado dos componentes na etapa de montagem antes da finalização do produto.

A partir das observações realizadas na fase de verificação e do retorno dos artesãos, pequenos ajustes operacionais foram efetuados para adequar as ações à realidade do trabalho manual, garantindo maior aderência às novas práticas. Com isso, as melhorias foram consolidadas, reduzindo a reincidência de falhas e estabelecendo um padrão produtivo mais eficiente e organizado.

Dessa forma, o ciclo PDCA possibilitou não apenas a correção dos problemas identificados inicialmente, mas também a criação de uma base estruturada para o monitoramento contínuo do processo, permitindo que novas oportunidades de melhoria sejam identificadas e tratadas em ciclos futuros.

## 8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho objetivou analisar o processo produtivo de fabricação de arreios, com foco na aplicação de ferramentas da qualidade como suporte à identificação de gargalos e à proposição de melhorias no ambiente produtivo da Selaria Coimbra. A partir do estudo realizado, foi possível concluir que o uso sistemático dessas ferramentas contribuiu significativamente para uma melhor compreensão do fluxo produtivo, bem como para a organização e otimização das etapas envolvidas na fabricação.

A aplicação do fluxograma possibilitou uma visão clara e detalhada do processo produtivo como um todo, enquanto as folhas de verificação e o gráfico de Pareto permitiram identificar e priorizar os pontos críticos que mais impactavam a eficiência da produção. O diagrama de causa e efeito auxiliou na compreensão das principais causas associadas aos gargalos identificados nas etapas de corte, furação, costura, inervo, montagem e acabamento, favorecendo uma análise mais aprofundada e direcionada das falhas observadas.

Destaca-se que as ações de melhoria implementadas, estruturadas a partir do FMEA e dos planos de ação 5W2H, promoveram avanços relevantes em diferentes fases do processo produtivo. A padronização dos moldes e a utilização do balancim no corte contribuíram para maior uniformidade das peças; a substituição dos vazadores melhorou a precisão na furação; os ajustes na linha e na tensão das máquinas reduziram falhas na costura; a adequação do umedecimento e da tração no inervo proporcionou melhor conformação do material; e a padronização do acabamento resultou em maior consistência visual e funcional dos produtos finais, além da adoção de um padrão de reaperto na etapa de montagem, reduzindo folgas estruturais e possíveis desconfortos no uso dos arreios.

A aplicação do ciclo PDCA permitiu não apenas a implementação das melhorias, mas também o acompanhamento de seus impactos na rotina produtiva, evidenciando redução de retrabalhos, maior fluidez nas operações e melhoria na qualidade final dos arreios produzidos, incluindo maior firmeza estrutural e menor necessidade de ajustes posteriores na fase de montagem. Dessa forma, as

ferramentas da qualidade demonstraram ser eficazes como instrumentos de apoio à tomada de decisão, mesmo em um contexto de produção artesanal.

Como recomendações, sugere-se a manutenção das práticas adotadas, bem como o monitoramento contínuo do processo produtivo por meio das ferramentas da qualidade aplicadas, a fim de garantir a consolidação das melhorias alcançadas. Recomenda-se ainda a ampliação do uso dessas ferramentas em outras atividades da empresa, incluindo o aperfeiçoamento contínuo dos critérios de inspeção final na montagem, bem como a realização de estudos futuros que avaliem de forma quantitativa os ganhos em produtividade, redução de custos e melhoria da qualidade decorrentes das ações implementadas.

Por fim, conclui-se que o estudo atingiu seus objetivos, demonstrando que a aplicação estruturada de ferramentas da qualidade, aliada a uma gestão orientada pela melhoria contínua, pode contribuir de forma significativa para a eficiência, organização e sustentabilidade de processos produtivos de caráter artesanal.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A. L. A. **Gestão da produção: ferramentas do *lean manufacturing***. 2020. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Engenharia de Produção) – Anhanguera de Pindamonhangaba, 2020.

BITTENCOURT, C.; NOGUEIRA, M. Produção artesanal e identidade cultural: reflexões sobre o consumo contemporâneo. **Revista Brasileira de Estudos do Consumo**, v. 11, n. 2, p. 45-62, 2019.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. Rio de Janeiro: LTC, 1974.

CÂMARA, Z. C. **O trabalho em couro e a tradição da selaria no Brasil rural**. Goiânia: Editora da UFG, 2014.

CAMPOS, V. F. TQC – **Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2004.

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

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração da produção e operações: manufatura e serviços – uma abordagem estratégica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N. **Planejamento, Programação e Controle da Produção: da Teoria à Prática**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

DEMING, W. E. **Out of the Crisis**. Cambridge: MIT Press, 1986.

HARRINGTON, H. J. **Melhoria de processos empresariais**. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.

HOBSBAWM, E. **A era das revoluções: 1789–1848**. 15. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

ISO. ISO 9001:2015 - **Quality management systems – Requirements**. Geneva: International Organization for Standardization, 2015.

JURAN, J. **Fundamentos da qualidade para líderes**. São Paulo: Bookman, 2015.

JURAN, J. M.; GRAYNA, Frank M. **Controle da Qualidade**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 1991.

JURAN, J. **Qualidade desde o projeto**. São Paulo: Cengage, 2009.

LOURENÇO, N. **As 14 Ferramentas Da Qualidade**. 2021. Disponível em: <https://www.qualikadi.com/blog/as-14-ferramentas-da-qualidade>. Acesso em: 18 nov. 2025.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2020.

OLIVEIRA, M. C. **Artesanato, cultura e trabalho: perspectivas da produção artesanal no Brasil**. São Paulo: Contexto, 2012.

OLIVEIRA, R. F.; FERNANDES, J. M. Propriedades do couro aplicado à fabricação de selas e arreios. **Revista Ciência Rural**, v. 48, n. 9, p. 1–8, 2018.

OLIVEIRA, ST. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade**. 2º ed. São Paulo: Editora Pioneira, 1996.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PORTER, Michael E.; HEPPELMANN, James E. **How Smart, Connected Products Are Transforming Companies**. Harvard Business Review, 2015.

RODRIGUES, AAB; MALINOWSKI, SA. **A Redução de Custos e as Ferramentas da Qualidade**. ConBRepro – X Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. 2020. Disponível em: [https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/09262020\\_180953\\_5f6fb29581603.pdf](https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/09262020_180953_5f6fb29581603.pdf). Acesso em: 13 mai. 2025.

SANTOS, José Carlos da Silva. **A busca pela sustentabilidade em um processo industrial: modelo de integração da técnica Seis Sigma com aspectos sociais e**

**ambientais**. 2018. 56f. Tese de Mestrado. Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2018.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. Porto Alegre: Bookman, 1988.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

SOARES, WS; CÂMARA, RA; SOUZA, WC. Sistema de Gestão da Qualidade: Uma abordagem à produção eficiente. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 8, p. 1-14, 2023.

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

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas da Qualidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 2012.