

Análise da Estratégia Empresarial e Aplicação dos Métodos de Produção Diagrama de Ishikawa, P+L e 5W2H: Um Estudo de Caso sobre a Cooperativa Arteza

Laura Pereira de Sousa (UFCG-CDSA) laura.p.sousa@estudante.ufcg.edu.br

Valéria Pereira Xavier de Moraes (UFCG-CDSA) valeriaamoraes2@gmail.com

Ana Mary da Silva (UFCG-CDSA) ana.mary@professor.ufcg.edu.br

Resumo

O artigo examina a Cooperativa Arteza, situada no Distrito de Ribeira, em Cabaceiras (PB), focando em sua abordagem empresarial, processos de fabricação e influência socioeconômica, utilizando técnicas de Engenharia de Produção, como o Diagrama de Ishikawa (6M) e a metodologia de Produção Mais Limpa (PML). A investigação evidencia a forma como a Arteza combina métodos artesanais tradicionais com soluções inovadoras que promovem a preservação cultural e a eficiência nos processos. Através de uma metodologia qualitativa e exploratória, que inclui visitas, entrevistas e a análise de documentos, a pesquisa destaca os obstáculos que a cooperativa enfrenta, como a falta de mão de obra e a competição com produtos em larga escala, assim como suas estratégias para superá-los, que envolvem a otimização de processos utilizando ferramentas de Engenharia de Produção, implementações de PML e a adoção de tecnologias sustentáveis. Os achados indicam que a Arteza cria mais de 300 postos de trabalho diretos e indiretos, impulsiona a economia local e ajuda a conter a migração, além de diminuir os impactos ambientais através da reutilização de resíduos e métodos de curtimento sustentáveis. A pesquisa conclui que a cooperativa constitui um exemplo de como equilibrar tradição, inovação e sustentabilidade, com contribuições significativas do campo da Engenharia de Produção, oferecendo perspectivas valiosas para projetos semelhantes.

Palavras-chaves: *Artesanato em couro, sustentabilidade, economia local, inovação, gestão de resíduos.*

1. Introdução

O ambiente de negócios atual requer que as empresas implementem estratégias de produção eficazes para assegurar sua competitividade e desenvolvimento sustentável. Assim, esta pesquisa tem como objetivo examinar as táticas empresariais e as abordagens de fabricação empregadas pela organização Cooperativa Arteza, evidenciando de que maneira essas ações afetam seu desempenho e sua posição no mercado. Atualmente, o Centro de Indústrias de curtumes do Brasil, tem o maior rebanho comercial do mundo, sendo 310 plantas curtidoras, 2.800 indústrias de componentes para couro e calçados e 120 fábricas de máquinas e equipamentos, 40.000 empregos diretos e movimentação de US\$ 3 bilhões a cada ano, (CICB, 2019). No Distrito da Ribeira, em Cabaceiras, o couro, que muitas vezes era usado para proteção do homem do campo nordestino, se reinventou como matéria-prima de produtos artesanais e sofisticados, atraindo consumidores de diferentes classes sociais. (Jornal da Paraíba, 2025).

A cooperativa, situada no Distrito de Ribeira, em Cabaceiras (PB), preserva a tradição milenar do trabalho com couro, unindo métodos manuais a um design moderno. O propósito deste artigo é apresentar a história, os princípios e a influência da indústria na economia local, abordando seus métodos de produção, sua atenção à sustentabilidade e sua posição no mercado. Então, a comercialização de itens produzidos por agroindústrias rurais (ou seja, pequenos agricultores que transformam alimentos no ambiente rural) possui um grande potencial para expansão, especialmente devido ao crescente interesse das pessoas em adotar hábitos mais saudáveis e em preservar a natureza.

A Prefeitura de Cabaceiras propôs a criação da Arteza com o objetivo de transferir pequenos curtumes artesanais localizados perto do rio, principal recurso hídrico da região, para um local mais afastado, onde os resíduos pudessem ser melhor gerenciados.

Com essa transformação, surgiu a demanda por expandir o conhecimento não apenas para aprimorar a qualidade dos couros, mas também para melhorar os produtos artesanais produzidos com esse material. Diante disso, um grupo de artesãos decidiu se reunir para buscar apoio e parcerias. Hoje, a cooperativa conta com a presença de mais de 75 sócios e emprega mais de 300 pessoas diretamente e indiretamente dentro do Distrito de Ribeira, onde localiza-se em torno de 1.000 habitantes. Faturando em cerca de 20 à 30 mil por mês, e 240 mil anual, variando.

2. Referencial Teórico

2.1 Geração de Empregos

O efeito econômico do artesanato de couro tem produzido vantagens notáveis, aprimorando os indicadores sociais e favorecendo a permanência da população na área. Esta atividade gera oportunidades de trabalho e renda, diminuindo a demanda por migração para outras regiões do país, como o Centro-Sul ou Sudeste, um hábito frequente entre famílias do Nordeste que procuram melhores condições de vida. Ao proporcionar opções econômicas locais, o artesanato de couro impulsiona a economia local, fomenta o progresso comunitário e contribui para a manutenção das famílias em suas comunidades de origem, mantendo os vínculos culturais e sociais. Tendo em vista a taxa de desemprego da população brasileira, estimada em 12,9% em abril de 2020, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), o artesanato é uma grande fonte de renda.

2.2 Agroindústria Familiar

Todo o processo do couro no Distrito de Ribeira foi passado de geração para geração, essa prática permanece até hoje, que vai do curtume até a cooperativa no seu produto final. Frequentemente, aqueles que se mudam para outras cidades ou estados voltam para usar a propriedade familiar como um ponto de apoio e um ponto de partida para estabelecer novos empreendimentos nas proximidades. Sob o prisma econômico, sublinha-se que as agroindústrias familiares e o artesanato impactam positivamente na geração de renda das mulheres no Brasil, o que contribui na economia familiar e na independência financeira das mesmas (Fantineli, 2021).

Produtos confeccionados nesse modelo de produção local e artesanal, ou semiartesanal, com máquinas de costura e outros equipamentos, normalmente apresentam custos e, conseqüentemente, preços mais elevados do que aqueles que são resultado de uma produção massificada (Berlim, 2021). Essa situação destaca as dificuldades que a Arteza encontra ao concorrer com grandes empresas, apesar do fato de que sua importância cultural e ecológica justifica essa disparidade.

2.3 Contribuição da Indústria 4.0 nos Gargalos da Produção:

Gargalos representam áreas de limitação ou constrangimento em um processo que diminuem a eficiência e a produção. Eles surgem quando uma fase do processo é mais demorada ou tem uma capacidade inferior em relação às demais, ocasionando atrasos e reduzindo a

produtividade. Outra perspectiva define os gargalos como máquinas ou equipamentos que exercem o maior impacto negativo no desempenho geral do sistema (Subramanian et al., 2021).

A indústria 4.0 contribui para a eliminação de obstáculos na produção utilizando automação, Internet das Coisas, inteligência artificial e a unificação de sistemas. Esses avanços tecnológicos elevam a produtividade, evitam quebras, maximizam recursos e aprimoram a continuidade do trabalho, tornando a fabricação mais rápida e adaptável. A emergência do termo "Indústria 4.0" reflete a evolução constante do setor industrial diante do avanço tecnológico e da transformação digital, priorizando a todo momento desenvolver meios que contribuam com o avanço da indústria para se manter competitiva em um mercado globalizado (Nasution, 2020). A Indústria 4.0, caracterizada pela interconexão e informação, introduz tecnologias digitais e a interação entre máquinas e computadores, aumentando a produtividade, fomentando a inovação e melhorando a qualidade dos produtos e do atendimento ao cliente (Barari et al., 2021)

2.4 Sustentabilidade

A sustentabilidade ambiental é um ponto muito importante e bastante utilizado desde o curtume até a cooperativa. No curtume, existe um grande diferencial, toda a parte utilizada para o beneficiamento das peles, não é utilizado produto químico, os resíduos por não serem usados produtos químicos são produtos orgânicos. Podem ser usados como compostagem, adubo orgânico, protetor vegetal do solo, além da energia solar. Voltando a questão para a Cooperativa, são utilizadas borrachas reaproveitadas, vindo do pneu, e, os restantes dos aparos do couro para a confecção de pequenas bijuterias, chaveiros, entre outros. A procura e interesse por produtos sustentáveis, com minimização das agressões ambientais são características desse novo perfil de consumo, o que permite maior estímulo de investimento em pesquisas para que empresas possam adotar tecnologias mais limpas (Haag et al., 2022).

A administração do meio ambiente consiste em um conjunto de ações e táticas destinadas a reduzir os efeitos das ações humanas sobre a natureza. Inclui o planejamento, a supervisão e a regulação dos recursos naturais, com o objetivo de alcançar a sustentabilidade e atender às normas ambientais. Tanto organizações quanto autoridades adotam essa abordagem para diminuir a contaminação, proteger os ecossistemas e apoiar o desenvolvimento sustentável. A necessidade dos diversos setores industriais em se adequar a esse novo perfil emergente de consumidor é reforçada pela adoção de políticas ambientais em seu planejamento de produção, além de práticas efetivas de gestão ambiental (Martins et al., 2023). Além disso,

Santos (2020) indica que métodos contemporâneos de gestão devem ser aplicados com o intuito de gerar maior eficiência nos processos.

Figura 1- Aspectos e Impactos Ambientais em Curtumes

ETAPA DO PROCESSO	POLUIÇÃO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
CONSERVAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE PELES	AR, HÍDRICO E SOLOS	NH ₃ E COVS, SAL E MATÉRIAS ORGÂNICAS	ODOR E PREJUÍZO À QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA
RIBEIRA	AR E RESÍDUOS SÓLIDOS	BANHOS RESIDUAIS COM ALTA GERAÇÃO DE CARGA ORGÂNICA E PRODUTOS QUÍMICOS (SULFETOS, SAIS, ETC.)-PELOS E MATERIAL SÓLIDO FLOTADO	ODOR E EVENTUAL CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
CURTIMENTO	HÍDRICA	BANHO RESIDUAL DE CURTIMENTO DAS PELES CARGA ORGÂNICA E PRODUTOS QUÍMICOS (CROMO, TANINOS, ETC.)	PREJUÍZO À QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA
ACABAMENTO	AR, HÍDRICA E SOLO	COVS DOS SOLVENTES DOS PRODUTOS ACABADOS	ODOR (INCÔMODO AO BEM ESTAR PÚBLICO)
TRATAMENTO DE EFLUENTES	AR, HÍDRICA E SOLO	H ₂ S E COVS, LODOS E MATERIAL FLOTADO, CARGA ORGÂNICA NOS EFLUENTES	EVENTUAL CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E ELEVADO ODOR.

Fonte: Adaptado de CLAAS e MAIA (1994).

2.5 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, que também é chamado de Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama Espinha de Peixe, serve como uma ferramenta visual que ajuda a detectar e classificar os potenciais causas de um problema ou obstáculo específico. Criado pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa nos anos 60, ele é frequentemente utilizado em áreas como gestão da qualidade, engenharia de produção e análise de processos. Existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas para melhorar a execução dos processos e o aumento da produtividade (Ribeiro *et al.*, 2021). O diagrama conta com a presença dos “6M”, que são: Métodos, Meio Ambiente, Materiais, Mão de Obra, Máquinas e Medidas.

2.6 Plano de Ação 5W2H:

O 5W2H é um recurso de organização e administração que auxilia na organização de atividades de maneira direta e compreensível. O termo é derivado das letras iniciais em inglês de sete questões fundamentais:

- **What** (O que será feito?)
- **Why** (Por que será feito?)
- **Who** (Quem fará?)
- **When** (Quando será feito?)
- **Where** (Onde será feito?)
- **How** (Como será feito?)
- **How Much** (Quanto custará?)

É uma ferramenta de gestão e planejamento que auxilia na definição e execução de ações de forma clara e objetiva (Gallegos, 2023). Ao responder às perguntas do 5W2H, uma equipe ou indivíduo consegue estabelecer um plano de ação seguido e facilitar o acompanhamento e controle do progresso das atividades (Gallegos, 2023).

2.7 Ergonomia

A ergonomia foi um dos aspectos estudados para avaliar as circunstâncias de trabalho dos colaboradores e seu impacto na produtividade. Contudo, é de suma importância ser abordado a ciência ergonômica de fatores que levam a patologia sendo elas; ruídos, temperatura, repetitividade, esforço e força, pressão mecânica e a variabilidade de fatores que afetam diretamente na capacidade e o conforto do trabalhador durante a sua jornada (Mesquita et al., 2020). A análise ergonômica abrangeu:

- Postura dos funcionários: avaliação da conformidade das áreas de trabalho para evitar lesões e fadiga.
- Condições do ambiente: análise da iluminação, temperatura e nível de ruído no espaço laboral.
- Ferramentas utilizadas: exame da adequação dos equipamentos e das máquinas para a execução segura e eficiente das tarefas.
- Influência na produtividade: relação entre as condições ergonômicas e os índices de faltas, acidentes de trabalho e desempenho operacional.

3. Metodologia

Figura 2- Fluxograma Metodológico



Fonte: Autoria Própria (2026)

Na Figura 2, a imagem exibe um diagrama metodológico que mostra as etapas fundamentais do processo de investigação realizado na pesquisa sobre a Cooperativa Arteza. Cada fase foi meticulosamente elaborada para assegurar uma abordagem sistemática e completa. A primeira fase, "Análise da Bibliografia", envolveu a revisão de fontes teóricas e estudos anteriores para fundamentar a investigação. Em seguida, na etapa "Reunião de Informações", foram obtidos dados através de visitas à cooperativa, conversas com artesãos, membros e clientes, além da revisão de documentos internos.

O "Fluxograma Metodológico" organizou de forma visual o caminho da pesquisa, enquanto a "Detecção das Questões" ajudou a reconhecer os principais desafios e oportunidades da Arteza, como restrições na produção e questões relacionadas à sustentabilidade. Na fase "Uso das Ferramentas", foram utilizadas metodologias da Engenharia de Produção, incluindo o Diagrama de Ishikawa (6M), a abordagem Produção Mais Limpa (P+L) e o plano de ação 5W2H, para examinar e sugerir soluções. Por último, os "Resultados" resumiram as descobertas, realçando os impactos socioeconômicos, melhorias nos procedimentos e

perspectivas futuras. Essa configuração garantiu que a pesquisa fosse, além de exploratória e qualitativa, também prática e focada em resolver problemas reais que a cooperativa enfrenta.

4. Resultados e Discussão

Figura 3- Processo de descarte do couro



Fonte: Autoria Própria (2025)

Na Figura 3, está sendo feita o processo de descarte do couro, que significa retirar os restos de carne e de gordura da pele. Antes desse processo, ocorrem outros dois processos também importantes, que são:

- Processo 1: Caleiro, processo onde é utilizado a cal para facilitar a retirada do pelo
- Processo 2: Raspagem, processo onde é feito a retirada total do pelo
- Processo 3: Este é o procedimento descrito na Figura 1, o descarte do couro.

Figura 4- Processo de secagem



Fonte: Autoria Própria (2025)

Na Figura 4, ocorre o processo de secagem, em que o couro é colocado em varais para secagem da pele. Antes desse procedimento, dois outros processos igualmente relevantes acontecem:

- Processo 4: Curtimento vegetal, que é o processo do curtimento da pele.
- Processo 5: Lavagem e engraxe, processo em que é retirado o odor e feito o melhoramento de cor. Nesse processo também são utilizados óleos graxos para amaciar o couro.
- Processo 6: Este é o procedimento descrito na Figura 2, o processo de secagem.

E pra finalizar o procedimento dentro do curtume, é feito o acabamento e expedição, processo em que o couro é lixado, medido e enviado para expedição, sendo levado para as oficinas.

Figura 5- Oficina onde são fabricados os produtos



Fonte: Autoria Própria (2025)

Na Figura 5, é um exemplo de uma das oficinas que fabricam diretamente para a Arteza, dentro da oficina ocorrem vários processos até chegar ao consumidor final e enviado para ser vendido na Arteza. Os processos são:

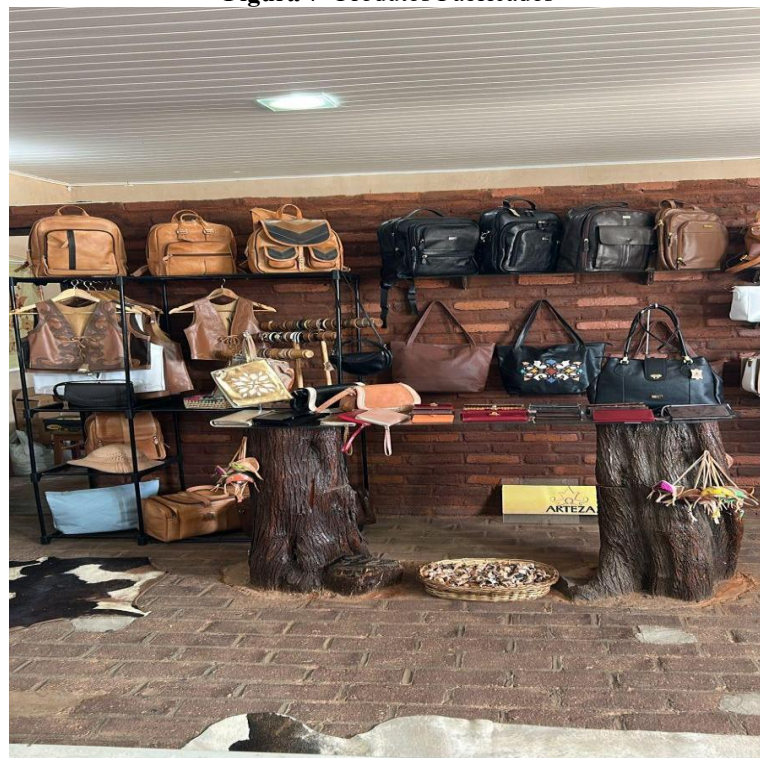
O processo produtivo inicia-se com a seleção da matéria-prima, etapa em que o couro é escolhido de acordo com o produto a ser fabricado. Em seguida, ocorre o corte, no qual o material é recortado conforme o molde da peça. Posteriormente, realiza-se a montagem, etapa responsável pela junção inicial das partes.

Na sequência, acontece a costura, em que as peças são fixadas de forma definitiva. Por fim, tem-se o acabamento, fase em que são realizados todos os ajustes e finalizações necessárias nas peças.

Figura 6- Cooperativa Arteza

Fonte: Autoria Própria (2025)

Na Figura 6, se encontra a Cooperativa Arteza, o local onde todos os produtos acabados são encontrados: Chapéu, boné, sandália, cinto, carteira, bolsas, chaveiros e outros. Existe a possibilidade de visitar e comprar pessoalmente, além da compra online, feita pelo site.

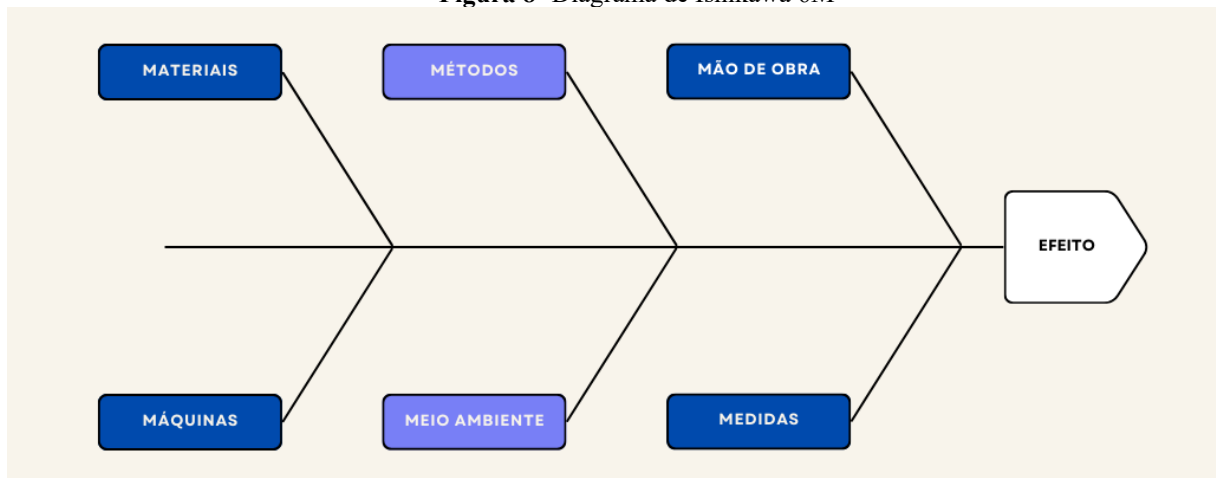
Figura 7- Produtos Fabricados

Fonte: Autoria Própria (2025)

Na Figura 7, localiza-se alguns dos produtos que são fabricados, a imagem retrata o interior da loja, o espaço dedicado à exposição de produtos de couro situado na Cooperativa Arteza.

- Bolsas e mochilas: Vários estilos em couro nas tonalidades marrom e preto, dispostos em estantes e pendurados em uma parede de tijolos.
- Carteiras e acessórios: Pequenas carteiras e necessaires de couro colocadas sobre mesas de madeira rústica feitas com troncos.
- Roupas de couro: Um colete de couro está exibido em cabides.
- Pulseiras e braceletes: confeccionados em couro, estão organizados em um suporte cilíndrico.
- Elementos rústicos: A decoração envolve troncos de árvore servindo como suporte para os itens e um piso de tijolos.
- Detalhes artesanais: Além dos artigos em couro, existem pequenos enfeites e uma cesta contendo conchas ou pequenos elementos naturais.

Figura 8- Diagrama de Ishikawa 6M



Fonte: Autoria Própria (2025)

Na Figura 8, encontra-se o Diagrama de Ishikawa, que é também chamado de diagrama de causa e efeito ou espinha de peixe, foi empregado para reconhecer e classificar as causas fundamentais dos desafios enfrentados pela organização. Essa ferramenta é fundamental para entender as fontes das ineficiências e facilitar a elaboração de decisões mais precisas.

A análise foi organizada em torno de seis fatores principais que podem afetar os processos de produção.

Ao implementar essa ferramenta na organização, tornou-se viável identificar as principais causas dos problemas enfrentados e sugerir soluções mais focadas e efetivas.

Causas Identificadas (6M):

A mão de obra apresenta insuficiência na formação técnica dos artesãos em técnicas contemporâneas, além de trocas frequentes de funcionários devido à mudança para outros locais e condições de trabalho inadequadas que provocam cansaço. Em relação aos métodos, observa-se a utilização de práticas artesanais convencionais sem uniformidade, bem como uma organização deficiente do fluxo de produção, o que ocasiona retrabalho, além da ausência da adoção de metodologias como a Lean Manufacturing.

No que diz respeito aos materiais, há dependência de matérias-primas regionais, como couro de ovelhas e cabras, que estão sujeitas a oscilações na qualidade, além do desperdício de sobras de couro e borracha que não são totalmente reaproveitadas. Quanto às máquinas, destacam-se equipamentos antigos, a falta de automação em etapas cruciais como corte e costura e o uso de máquinas não projetadas para uma produção semiartesanal em grande escala.

No meio ambiente, há dependência de recursos naturais, como água e energia solar, que podem variar conforme as condições climáticas, além da necessidade de melhorar a gestão de resíduos orgânicos, como a compostagem, e limitações logísticas para a coleta e distribuição dos produtos.

Por fim, em relação às medidas, observa-se a ausência de indicadores de desempenho claros, como tempo de produção e taxa de retrabalho, baixo monitoramento dos impactos ambientais das atividades e dificuldades na mensuração dos custos de implementação de tecnologias sustentáveis.

Sugestões Fundamentadas no Ishikawa:

Em relação à mão de obra, é necessário desenvolver iniciativas de treinamento voltadas a procedimentos contemporâneos e à ergonomia. Quanto aos métodos, recomenda-se a utilização de abordagens como 5W2H e Lean Manufacturing para a melhoria dos processos. No que diz respeito aos materiais, é importante ampliar a reutilização de materiais descartados.

Em relação às máquinas, destaca-se a necessidade de alocar recursos em equipamentos semi-automatizados, além de garantir a realização de manutenção regular. No âmbito do meio ambiente, é fundamental estabelecer colaborações que promovam práticas de transporte ecológicas e o uso de fontes de energia sustentáveis. Por fim, quanto às medidas, é essencial

estabelecer indicadores de desempenho que permitam acompanhar tanto a eficiência dos processos quanto os impactos ambientais.

Figura 9- Ferramenta 5W2H

WHAT?	O QUE SERÁ FEITO?
WHEN?	QUANDO SERÁ FEITO?
WHERE?	ONDE SERÁ FEITO?
WHY?	POR QUE SERÁ FEITO?
WHO?	QUEM O FARÁ?
HOW?	COMO SERÁ FEITO?
HOW MUCH?	QUANTO CUSTARÁ?

Fonte: Autoria Própria (2025)

Na Figura 9, é mostrada a ferramenta 5W2H, onde foi feito o seguinte plano de ação:

- **Otimização dos Processos Produtivos:**

What (O que será feito?)

Utilizar métodos de Lean Manufacturing e Just-in-Time para minimizar perdas e aumentar a produtividade.

Why (Por que será feito?)

Com o objetivo de eliminar interrupções nas operações, reduzir os períodos de fabricação e elevar a eficiência.

Who (Quem fará?)

Grupo de criação trabalhando em conjunto com especialistas em Engenharia de Produção.

When (Quando será feito?)

Início imediato, com conclusão em 6 meses.

Where (Onde será feito?)

Nas oficinas e no curtume da Cooperativa



How (Como será feito?)

Mapeamento minucioso dos processos produtivos.

Capacitação da equipe em práticas ágeis.

Execução de supervisões visuais e métricas de desempenho.

How Much (Quanto custará?)

Gastos com consultoria e treinamentos.

- **Capacitação da Mão de Obra:**

What (O que será feito?)

Executar capacitações em métodos contemporâneos de artesanato e administração.

Why (Por que será feito?)

Aprimorar a excelência dos itens e a eficácia dos trabalhadores.

Who (Quem fará?)

Artesãos e funcionários.

When (Quando será feito?)

Cursos mensais ao longo de 1 ano.

Where (Onde será feito?)

Oficinas da cooperativa e instituições parceiras.

How (Como será feito?)

Oficinas sobre criação, durabilidade e aplicação de tecnologias emergentes.

Cursos de formação permanente.

How Much (Quanto custará?)

Custos com instrutores e materiais.

- **Gestão de Resíduos e Economia Circular:**

What (O que será feito?)

Expandir o reaproveitamento de materiais descartados (como couro e borracha) para a criação de novos itens.

Why (Por que será feito?)

Reduzir impactos ambientais.

Who (Quem fará?)

Equipe de produção e parceiros

When (Quando será feito?)

Implementar em 4 meses.

Where (Onde será feito?)

Curtume e oficinas de produção.

How (Como será feito?)

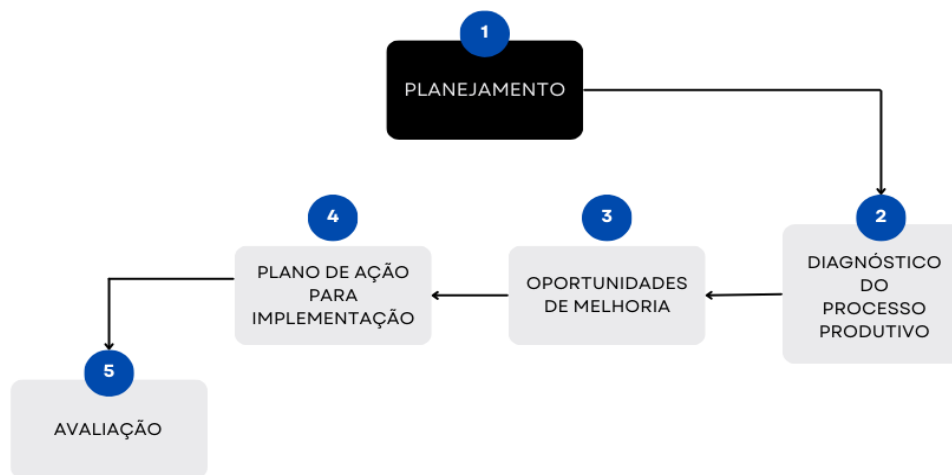
Elaboração de uma gama de produtos utilizando materiais reciclados.

Colaboração com iniciativas locais para a coleta e a conversão de resíduos.

How Much (Quanto custará?)

Investimentos em equipamentos e divulgações.

Figura 10- Etapas proposta na metodologia P + L



Fonte: Autoria Própria (2025)

Na Figura 10, são representadas as etapas que foram seguidas na Produção Mais Limpa, são elas:

- **Planejamento:** Estabelecimento das metas da PML na associação, em consonância com os conceitos de sustentabilidade e eficácia operacional. Escolha de métricas ambientais (por exemplo: uso de água, eletricidade, produção de resíduos) e reconhecimento de padrões de referência (por exemplo: ISO 14001).
- **Diagnóstico do Processo Produtivo:** Mapeamento pormenorizado das etapas de produção, abarcando desde o curtimento até a produção dos itens finais. Reconhecimento de entradas (como matérias-primas e energia) e saídas (englobando produtos, efluentes e resíduos sólidos).
- **Investigação de pontos críticos fundamentada em:** Emprego de recursos naturais (por exemplo, água utilizada no curtimento vegetal). Produção de resíduos (como aparas de couro e borracha reaproveitada). Liberações de poluentes e efluentes (como a compostagem de resíduos orgânicos).

- **Identificação de Oportunidades de Melhoria:** Sugestões fundamentadas nos conceitos da PML:
Minimização na origem: Troca de materiais por opções mais sustentáveis (por exemplo: pigmentos naturais).
Reciclagem: Utilização total de restos de couro para criar bijuterias ou adornos.
Recuperação: Colaborações com projetos comunitários para o manejo de resíduos (por exemplo: borracha de pneus).
Energia limpa: Adoção de painéis solares ou métodos de coleta de água da chuva.
- **Plano de Ação para Implementação:** Organização das atividades com base na viabilidade financeira e técnica. Criação de um cronograma e designação de pessoas responsáveis (por exemplo, equipe ambiental da cooperativa). Definição de objetivos quantificáveis (como, por exemplo, diminuir o uso de água em 20% ao longo de um ano).
- **Avaliação:** Supervisão constante dos parâmetros após a implementação. Análise em relação a padrões do setor (por exemplo, outros curtumes ecológicos no Nordeste). Execução de auditorias internas e coleta de opiniões dos funcionários para modificações.

5. Considerações Finais

A cooperativa exemplifica a possibilidade de combinar tradição e modernidade com um foco na sustentabilidade. Ao longo dos anos, preservou o conhecimento tradicional do couro, ao mesmo tempo, em que introduziu aprimoramentos na produção, no gerenciamento de resíduos e na eficiência operacional. Sua atuação criou mais de 300 empregos, ajudando a fortalecer a economia local, desencorajando a migração e promovendo laços culturais e sociais.

Mudanças dos curtumes para locais apropriados e a implementação de práticas sustentáveis solidificaram seu compromisso com o meio ambiente. A pesquisa qualitativa destacou a importância de suas iniciativas e os impactos sociais e econômicos que elas trouxeram.

A cooperativa ilustra que é viável integrar tradição, inovação e responsabilidade ambiental, servindo como um modelo de sucesso para outras comunidades. Para investigações futuras, recomenda-se explorar maneiras de formar novos profissionais, fazer comparações com experiências semelhantes e aprofundar a análise do efeito ambiental do modelo utilizado.

REFERÊNCIAS

BARARI, A. et al. **Editorial: intelligent manufacturing systems towards industry 4.0 era**. Journal of Intelligent Manufacturing, 2021.

BERLIM, Lilyan G. **Contribuições para a construção do conceito Slow Fashion: um novo olhar sobre a possibilidade da leveza sustentável**. dObra[s] - revista da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas em Moda, n. 32, p. 130-151, 2021. <https://doi.org/10.26563/dobras.i32.1370>

BRASIL, Centro das Indústrias de Curtumes do. **O couro e o curtume brasileiro**. Disponível em: <<http://www.cicb.org.br/cicb/sobre-couro>>. Acesso em: 04 abr. de 2025.

CICB. **O couro e o curtume brasileiro**. Brasília: CICB, 2019. Disponível em: .Acesso em: 04 abr. 2025.
CLAAS, I. C.; MAIA, R. A. M. **Manual básico de resíduos industriais de curtume**. Porto Alegre, SENAI, 1994.

FANTINELI, D. G. **O papel da mulher no contexto das agroindústrias rurais e do artesanato de Faxinal do Soturno/RS–Brasil: trabalho, renda e autonomia**. 2021. 182 f. Tese (Doutorado em Geografia) -Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021.

GALLEGOS, R. A. P. (2023). **Ferramentas de Gestão voltadas para melhoria da qualidade nas empresas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Barros.
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/209591/epub/0?code=36W24DoGA6zrLlqhaELYVmetAFkWuSQLiKrtmWYO8R2JbAg4HHeDDndyta4mvOMbU2ghO+yUK7UhEHT3ntYVfg==>.

GAZOLLA, Marcio. **Redefinindo as agroindústrias no Brasil: uma conceituação baseada em suas condições alargadas de reprodução social**. Revista IDEAS(Online), v. 7, p. 62-95, 2013. Disponível em: <https://revistaideas.ufrj.br/ojs/index.php/ideas/article/view/109>. Acesso em: 04 de abr. 2025.

HAAG, A.B., IBSCH, R.B.M. **Produção de corantes naturais para indústria têxtil**. UNIFEFE –Tecnologias: Engenharia, Produção & Construção. n. 27, 2022.

IBGE. **Taxa de desocupação no trimestre encerrado em julho de 2020**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=desemprego&searchphrase=all>. Acesso em: 04 abr. 2025.
Jornal da Paraíba. Rota do couro: **como tradição virou oportunidade de renda e inovação no Cariri da Paraíba**. João Pessoa, 4 jun. 2025. Disponível em: <https://jornaldaparaiba.com.br/economia/rota-do-couro-como-tradicao-virou-oportunidade-de-renda-e-inovacao-no-cariri-da-paraiba>. Acesso em: 26 fev. 2026.

MARTINS, A.G., TOLEDO, I.M., FARIAS, V.L.S., SILVA, A.C. **Os impactos ambientais causados pela indústria têxtil**. Revista Interfaces, ano 15, n.10, 2023

MESQUITA, Driely Fernanda; SOARES, Mirelle Inácio. **Ergonomia na Era do Teletrabalho: Impactos para a Saúde e Segurança Do Trabalho**. Especialização (Especialista em Segurança do Trabalho) -UNILAVRAS, Lavras, 2020. Disponível em: <http://dspace.unilavras.edu.br/bitstream/123456789/535/1/Artigo%20Driely.pdf>. Acesso em: 07 abr 2025.

NASUTION, M. K. M. **Industry 4.0**. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Anais...IOP Publishing Ltd, 28 dez. 2020.

RIBEIRO, R.L.A.O.; MACÊDO, D.F.; SANTOS, D.G.S. **Aplicação de ferramentas da qualidade para a implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade: estudo de caso no IFAL**.Diversitas Journal, v. 6, n. 2, p. 2478-2490, 2021

SANTOS, P. V. S. **Aplicação do overall equipment effectiveness no sistema produtivo de uma vinícola**. Navus -Revista de Gestão e Tecnologia, v. 10, p. 01-14, 2020. Doi: <https://doi.org/10.22279/navus.2020.v10.p01-14.933>

SUBRAMANIYAN, M. et al. **Artificial intelligence for throughput bottleneck analysis – State-of-the-art and future directions**. Journal of Manufacturing Systems, 2021.