

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual

Talita Venilda Guimarães

**INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS:
Estudo de caso em uma confecção de roupas**

Belo Horizonte

2023

Talita Venilda Guimarães

**INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS:
Estudo de caso em uma confecção de roupas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

Área de concentração: Gestão da Inovação e Empreendedorismo

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Romeiro Filho

Belo Horizonte

2023

043

Guimarães, Talita Venilda.

Inovação sustentável em micro e pequenas empresas: estudo de caso em uma confecção de roupas [manuscrito] / Talita Venilda Guimarães. – 2023.
109 f.: il. ; 29,5 cm.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Romeiro Filho.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

1. Inovação. 2. Sustentabilidade. 3. Microempresa. 4. Vestuário. I. Romeiro Filho, Eduardo. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 608.5



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

“INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS: ESTUDO DE CASO EM UMA CONFECÇÃO DE ROUPAS”

TALITA VENILDA GUIMARÃES

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 11 de maio de 2023, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes membros:

PROF. DR. EDUARDO ROMEIRO FILHO – ORIENTADOR
ESCOLA DE ENGENHARIA/UFMG

PROFA. DRA. ANA VALÉRIA CARNEIRO DIAS
ESCOLA DE ENGENHARIA/UFMG

PROF. DR. JÚLIO CEZAR AUGUSTO DA SILVA
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

Belo Horizonte, 11 de maio de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Ana Valeria Carneiro Dias, Subchefe de departamento**, em 15/05/2023, às 14:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Romeiro Filho, Professor do Magistério Superior**, em 15/05/2023, às 16:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Júlio César Augusto da Silva, Usuário Externo**, em 13/06/2023, às 12:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2305285** e o código CRC **5D988A0B**.

Dedico este trabalho aos meus pais, Venilda e José Maria, que sempre confiaram e acreditaram no meu potencial.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me guiado em todas as etapas da conquista do meu objetivo de ser mestre e por me capacitar durante toda a minha jornada acadêmica até aqui. E não apenas acadêmica, mas também pela minha vida e pelas coisas maravilhosas que Ele me proporciona a cada dia.

Agradeço aos meus pais, Venida e José Maria, por sempre acreditarem em mim, na minha capacidade e porque sempre investiram nos meus estudos e nos meus sonhos. Agradeço-lhes também pela ótima educação que me deram, o que contribuiu para essa conquista.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Eduardo Romeiro Filho, pelo conhecimento, disposição, paciência e dedicação. Por seus ensinamentos nas disciplinas que ministrou como também na elaboração deste estudo, obrigada por ser um excelente professor.

Agradeço o apoio das colegas de pesquisa Sandra Maia e Lorena Rafaela, por todo o apoio e ajuda nas etapas de resultados.

Agradeço aos meus colegas da disciplina de Inovação e Design para Sustentabilidade que me auxiliaram na Avaliação do Ciclo de Vida. Em especial à Aline Capelão Marciano, Maryna Moreira Barros, Priscila Malaguti Guerzoni e Rachel Rios Scherrer, pela ajuda com as Ferramentas de Avaliação do Ciclo de Vida.

Agradeço aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais, pelos conhecimentos transmitidos.

“A inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, destacar oportunidade e tirar proveito delas.”
(TIDD e BESSANT, 2015)

RESUMO

A inovação é tradicionalmente encarada como uma vantagem competitiva, também em micro e pequenas empresas. O século XX foi marcado por uma aceleração dos processos de inovação, mas também pela progressiva deterioração do meio ambiente e pela perspectiva de escassez de recursos naturais, aumentando a preocupação com questões ambientais, seja por parte dos cidadãos como pelo poder público, trazendo essas questões para o cotidiano das empresas. Este trabalho busca discutir as condições para inovação sustentável em pequenas empresas brasileiras de confecção, setor notadamente problemático, seja em termos ambientais, sociais ou econômicos. O trabalho foi realizado a partir de um estudo de caso centrado em uma confecção de roupas situada na região de Itabirito (MG). O objetivo foi a proposição de princípios visando à introdução de inovações que garantam a sustentabilidade de empresa. Assim, as práticas ambientais podem proporcionar geração de valor para a empresa, bem como beneficiar os funcionários, a comunidade e o meio ambiente, tornando-a competitiva perante o mercado em que está inserida. Como resultado, foram propostas melhorias de processo e de produto com o objetivo de que a empresa em estudo seja sustentável.

Palavras-chave: Inovação Sustentável. Confecção de Roupas. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Innovation is traditionally seen as a competitive advantage, also in micro and small companies. The 20th century was marked by an acceleration of innovation processes, but also by the progressive deterioration of the environment and the prospect of scarcity of natural resources, increasing concern with environmental issues, both by citizens and by the public authorities, bringing these issues to the daily lives of companies. This paper seeks to discuss the conditions for sustainable innovation in small Brazilian apparel companies, a sector that is notably problematic, whether in environmental, social or economic terms. The work was carried out from a case study centered on a clothing factory located in the region of Itabirito (MG). The objective was the proposition of principles aimed at introducing innovations that guarantee the company's sustainability. Thus, environmental practices can generate value for the company, as well as benefit employees, the community and the environment, making it competitive in the market in which it operates. As a result, process and product improvements were proposed with the aim of making the company under study sustainable.

Keywords: Sustainable Innovation. Clothing Making. Sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Estrutura da Cadeia Produtiva Têxtil e de Confecções.....	23
FIGURA 2 - Processo produtivo da Indústria de Confecção.....	26
FIGURA 3 - Processo de Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis	29
FIGURA 4 - Estrutura do Tecido da Malha.....	31
FIGURA 5 - Etapas de Produção da Malha	32
FIGURA 6 - Etapas da Análise do Ciclo de Vida.....	40
FIGURA 7 - Diagrama de Estratégias de Ecodesign.....	43
FIGURA 8 - Layout do Espaço da Confecção.....	47
FIGURA 9 - Espaço da Confecção	47
FIGURA 10 - Vestido de Malha e Macacão Produzidos pela Confecção	49
FIGURA 11 - Fluxograma do processo produtivo da empresa	50
FIGURA 12 - Malha em Processo de Descanso	51
FIGURA 13 - Etapa do Corte	51
FIGURA 14 - Etiquetas costuradas nas peças.....	52
FIGURA 15 - Balanço de entradas e saídas da Confecção.....	55
FIGURA 16 - Diagrama de Estratégias de Ecodesign.....	65
FIGURA 17 - Tapetes de retalhos de malha doados pela Confecção	77
FIGURA 18 - Tecido desenhado de acordo com os moldes.....	78
FIGURA 19 - Modelo de um novo plano de corte para o macacão	79
FIGURA 20 - Criação preliminar do macacão	80
FIGURA 21 - Macacão atual e modelo preliminar do macacão em módulo	81
FIGURA 22 - Modelo de cartão para a usuária do macacão	84
GRÁFICO 1 - Categorias de impacto da malha	54
GRÁFICO 2 - Há quanto tempo você utiliza roupas da Confecção?	57
GRÁFICO 3 - Com qual frequência você higieniza sua peça da Confecção?	58
GRÁFICO 4 - Em quais ocasiões você utiliza as suas roupas da Confecção?	59
GRÁFICO 5 - Com qual frequência você adquire produtos de moda?	60
GRÁFICO 6 - Quando você deixa de usar as suas roupas?	60
GRÁFICO 7 - Como você se desfaz de suas roupas?	61
GRÁFICO 8 - Você ainda possui suas primeiras roupas compradas na Confecção?.....	62
GRÁFICO 9 - O que contribuiu para que você ainda tenha as peças da Confecção?.....	62
TABELA 1 - Consumo de energia elétrica na confecção.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção

ACV – Avaliação do Ciclo de Vida

CNI – Confederação Nacional da Indústria

IEMI – Instituto de Estudos e Marketing Industrial Ltda.

IPEAD – Instituto de Pesquisas Econômicas, Administrativas e Contábeis

MPEs – Micro e Pequenas Empresas

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Objetivos Gerais	13
1.2. Estrutura da Dissertação	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1. Inovação.....	15
2.1.1 Inovação Sustentável.....	18
2.2. As Micro e Pequenas Empresas	19
2.3. Panorama Geral do Setor Têxtil e da Confecção de Roupas.....	21
2.3.1. O setor confeccionista de vestuário	25
2.4. Sustentabilidade no Setor Confeccionista	27
2.4.1 Avaliação do Ciclo de Vida	30
3. METODOLOGIA	37
3.1. Formulação do Problema	38
3.2. Coleta de Dados.....	39
3.3. Estudo de Caso e Análise do Ciclo de Vida.....	40
3.3.1. Ferramentas para a Avaliação do Ciclo de Vida.....	40
4. ESTUDO DE CASO.....	46
4.1. Descrição Geral da Empresa e do Produto	46
4.2. Fluxograma e descrição do processo produtivo.....	49
4.3. Avaliação do Ciclo de Vida	52
4.3.1. Fase da Matéria-Prima.....	53
4.3.2. Fase da Confecção	54
4.3.3. Uso pelo Consumidor.....	57
4.3.4. Descarte da Peça	59
4.4. Descrição dos problemas observados.....	61
4.5. Ferramentas para a Avaliação do Ciclo de Vida Aplicadas no produto	63
4.5.1. Diagrama de Estratégias de Ecodesign (DEE).....	63
4.5.2. Lista de Verificação para Design do Ciclo de Vida	65
4.6. Design para Sustentabilidade.....	68
5. DISCUSSÃO	75
5.1. Estratégias de inovação adequadas à empresa	76
REFERÊNCIAS	88
BIBLIOGRAFIA.....	94
APÊNDICE A – FORMULÁRIO RESPONDIDO PELA PROPRIETÁRIA E COSTUREIRAS DA CONFECÇÃO	95

APÊNDICE B – FORMULÁRIO RESPONDIDO PELAS CLIENTES DA CONFECÇÃO.....	96
APÊNDICE C – LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA DESIGN DO CICLO DE VIDA	98

1. INTRODUÇÃO

Em muitos estudos o conceito de inovação é relacionado a mudanças e vinculado também com termos como: produto ou serviço oferecido pela empresa, ou o processo, como a organização produz o seu produto (TAKAHASHI e FISCHER, 2007). Essa inovação gera retorno para a empresa e vai de encontro às necessidades que a organização possui. Dependendo da dinâmica do setor em que determinadas empresas atuam, a sobrevivência pode ser vinculada a respostas rápidas em termos de novos produtos e serviços para os consumidores e ser um fator determinante para o sucesso (BAGNO, 2014). A importância da inovação também é notada frente à competitividade e tem sido cada vez mais reconhecida nas empresas (BAREGHEH, ROWLEY e SAMBROOK, 2009).

A pauta sobre a inovação também se aplica a Micro e Pequenas Empresas (MPEs) que são de fundamental importância para o crescimento econômico e social do Brasil, contribuindo para o trabalho formal, gerando empregos e movimentando o comércio. Por isso, as MPEs são consideradas como grande mola impulsora da economia do país (SEBRAE, 2018). Em 2021, 78% das novas vagas de emprego formal foram criadas por micro e pequenas empresas, de acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2022).

Apesar de toda a relevância das MPEs no Brasil, os novos negócios ainda apresentam uma taxa de mortalidade significativa, devido a fatores como: cenário econômico conjuntural, a inexperiência dos gestores e altas despesas (BEDÊ, 2016). Segundo o autor, o sucesso ou fracasso de uma empresa nos primeiros cinco anos está ligado diretamente à gestão e comportamento de quem está à frente da organização.

As MPEs representam também uma quantidade expressiva de empreendimentos no setor confeccionista no Brasil (IPEAD, 2011). De acordo com a fonte, o setor representa 5,7% do valor total da produção industrial de transformação no Brasil. Ainda, esse setor reúne mais de 32 mil empresas, dessas mais de 80% são confecções de micro e pequeno porte (SEBRAE, 2018). Para Costa e Rocha (2009), as confecções acompanham as tendências dos consumidores, que cada vez mais buscam agilidade e qualidade. Segundo os autores, é notória a necessidade de

desenvolvimento da inovação nas confecções, tendo em vista que a moda está presente no cotidiano de todas as pessoas.

Em contrapartida, a inovação nem sempre vem atrelada ao conceito de redução dos impactos ambientais. Por isso, a importância de se discutir a Inovação Sustentável, apresentada nesse trabalho entre as etapas do ciclo de vida do produto para proporcionar a utilização de novos materiais, tecnologias de diferentes funcionalidades e usos e descartes para os produtos.

Sabe-se que a preocupação com a degradação ambiental começou a ser discutida com mais frequência na década de 1970. Hoje, a sustentabilidade nas organizações passou a ser um requisito diante das demandas governamentais, legais, sociais e mercadológicas é cada vez maior a necessidade de discutir assuntos ligados à sustentabilidade em indústrias com elevado impacto ambiental e com grande visibilidade do público, o exemplo citado pelos autores é a indústria da moda (BARBIERI *et al.*, 2010).

Em suma, a inovação sustentável em uma confecção de roupas envolve a adoção de práticas mais responsáveis em relação ao meio ambiente e à sociedade como um todo. Isso pode incluir a utilização de materiais ecológicos, a adoção de práticas de produção mais eficientes e responsáveis, a criação de novos modelos de negócios que levem em conta o impacto ambiental e social da empresa, e a utilização de tecnologias mais avançadas que permitam a redução do impacto ambiental da produção de roupas.

Essa pesquisa justifica sua relevância ao discutir a Inovação Sustentável para as confecções de roupas e pela importância das relações entre inovação e a eficiência do negócio.

A inovação surge como um fator importante para recuperar a capacidade de crescimento das confecções, otimizando o consumo sem comprometer o futuro das gerações vindouras. Ainda, é possível notar a escassez de trabalhos científicos que tenham como objeto os micro e pequenos negócios e sustentabilidade nas cadeias da moda, principalmente dentro das confecções.

Esse estudo se torna ainda mais relevante porque busca esclarecer quais atividades de inovação sustentável podem ser inseridas na confecção em estudo e compreender seus efeitos no setor.

1.1. Objetivos Gerais

Este trabalho tem como objeto de estudo de caso uma microempresa do setor de confecção de roupas femininas da região de Itabirito, Minas Gerais. Busca compreender a importância da Inovação Sustentável e aprimorar o conhecimento sobre um tema que tem sido tão pautado atualmente nas empresas, não sendo diferente nas confecções de roupas.

Dessa forma, o objetivo geral é desenvolver recomendações e soluções visando à inovação sustentável como vantagem competitiva nas perspectivas das MPEs. Nesse estudo serão apresentadas recomendações de inovação para a empresa com o objetivo de melhorias dos produtos e processos, a partir da avaliação do produto em todo o seu ciclo de vida. Assim, será possível identificar a percepção de inovação sustentável na confecção de roupas e utilizar as análises para auxiliar o negócio em seu desenvolvimento. Esse trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- a) Utilizar ferramentas voltadas para a avaliação do ciclo de vida dos produtos para examinar os impactos ambientais de todo o ciclo de vida de uma malha, matéria-prima utilizada pela confecção;
- b) Utilizar o software de Análise do Ciclo de Vida OpenLCA para avaliar impactos ambientais gerados pela matéria prima da confecção.
- c) Analisar o sistema de produção da empresa estudada;
- d) Desenvolver recomendações e soluções que possam contribuir para a melhoria dos processos de inovação e resultados em termos de sustentabilidade na empresa estudada.

Por meio dessa pesquisa, pretendeu-se avaliar formas de desenvolver a Inovação Sustentável em uma Confecção de Roupas, considerada Microempresa brasileira. Assim, serão propostas estratégias e recomendações em termos de produtos e processos, de acordo com as possibilidades e o cenário da empresa em estudo.

1.2. Estrutura da Dissertação

Esta Dissertação está estruturada em cinco capítulos. O primeiro capítulo se refere à introdução em que são apresentados: uma breve contextualização dos assuntos da pesquisa, as definições do problema, as justificativas e os objetivos da pesquisa. Os objetivos estão divididos em gerais e específicos, em conjunto é apresentado o que se espera entregar para a microempresa em estudo.

O segundo capítulo contempla um panorama sobre os principais fundamentos teóricos da pesquisa: Confecção de Roupas, Indústria da Moda, Micro e Pequenas Empresas, Sustentabilidade e Inovação, bem como a síntese dos principais autores estudados, temas escolhidos com o objetivo de proporcionar o embasamento e continuação da pesquisa.

No terceiro capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados no estudo de caso da microempresa e para a realização do trabalho. Está dividido em quatro sessões: Formatação do Problema; Seleção do Caso; Instrumentos e Procedimentos; e, Análise do Caso.

O estudo das conexões entre os dados e a revisão de literatura é feito no capítulo 4, onde as análises dos resultados foram apresentadas e feita a discussão. Neste capítulo são apresentados em profundidade os resultados das entrevistas, observações e codificações.

Ao final, são feitas as considerações finais de todo o trabalho trazendo algumas reflexões sobre o tema abordado e considerações para o desenvolvimento de novas pesquisas. Por fim, são listadas as referências bibliográficas que sustentaram toda a pesquisa, a bibliografia e os apêndices.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Esta Revisão de Literatura teve como objetivo compreender, através de teorias, as decisões que podem ser tomadas pelas confecções de roupas para inovar de maneira sustentável, em busca do desenvolvimento e de maior competitividade. Assim, tem como base o estudo de Inovação, Sustentabilidade, Ciclo de Vida e de entendimento do contexto atual das confecções de roupas. Primeiramente, cabe compreender o papel da inovação nas estratégias das empresas e, após, compreender como o conceito de Sustentabilidade tem sido visto por essas organizações, através do estudo do Ciclo de Vida.

2.1. Inovação

Muitos são os conceitos de inovação e esse tópico apresenta alguns estudos e autores com o objetivo de esclarecer o significado.

As pesquisas sobre inovação começaram a ter mais relevância quando Schumpeter (1984) afirmou que a competitividade pode ser criada, destruída e reconstruída em uma empresa. Algumas vezes o conceito de inovação é combinado com o conceito de invenção sendo que está se relaciona à concepção de uma ideia, enquanto que a inovação é uma ideia direcionada para a economia (TIDD e BESSANT, 2015). Segundo a fonte, a invenção tem a finalidade de possibilitar às pessoas algo novo e a inovação é algo novo necessário para as organizações, com o objetivo de gerar valor.

Para Schilling (2010), pode-se considerar como inovação qualquer novo elemento inserido no processo como, por exemplo, uma transformação de uma ideia em produto, serviço ou processo que pode agregar valor ao mercado. A inovação muitas vezes é entendida como um conjunto de estratégias para o destaque da empresa e desenvolvimento em relação aos concorrentes, mas apenas o ato de transformar ideias e inovar não garante o sucesso ou o retorno financeiro. Isso porque a inovação é um processo dinâmico, incerto e não linear quanto aos resultados (SCHILLING, 2010). Porém, na medida em que os mercados ficam mais dinâmicos, o interesse em inovação aumenta e o ambiente competitivo exige cada vez mais que as

organizações procurem formas de desenvolvimento (BAREGHEH, ROWLEY e SAMBROOK, 2009).

Os autores conceituaram inovação como “o processo de múltiplos estágios em que as organizações transformam ideias em produtos, serviços ou processos novos/aprimorados, a fim de avançar, competir e diferenciar-se com sucesso em seu mercado” (BAREGHEH, ROWLEY e SAMBROOK, 2009)

A legislação brasileira, por sua vez, define a inovação como:

introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho. (BRASIL, 2004)

A inovação pode ser entendida também como um processo que precisa ser gerenciado (TIDD e BESSANT, 2015). Para os autores é importante fazer a gestão da inovação com o planejamento dos fatores essenciais para o desenvolvimento e a obtenção de resultados inovadores. Além disso, esse processo não é restrito a um reduzido número de pessoas dentro de uma organização, mas a todos que buscam o desenvolvimento e crescimento da mesma. Segundo os autores, fica evidente que o processo está diretamente relacionado à ação gerencial: com o objetivo de renovar a organização e o gerenciamento da empresa através da inovação. Surge então o conceito de gestão da inovação, relacionado à solução de problemas gerenciais para inovar nas organizações. Assim, para gerenciar a inovação é necessário desenvolver a habilidade de gerenciar o processo de inovação. A inovação pode ser dividida em categorias, os “4Ps”:

1. Produto: alteração no portfólio da empresa;
2. Processo: modificação da forma de fabricar ou entregar os produtos ou serviços;
3. Posição: mudança de contexto dos produtos, como eles são introduzidos no mercado; e,
4. Paradigma: modificação das diretrizes da organização.

Baregheh, Rowley e Sambrook (2009) avaliaram várias definições de inovação na literatura. Os autores concluíram que seis atributos principais são base para uma definição de inovação:

- i. Natureza da inovação;
- ii. Tipo de inovação;
- iii. Fases da inovação;
- iv. Contexto Social;
- v. Meios de inovação; e,
- vi. Objetivo da inovação.

Os autores afirmam que as linhas divisórias entre essas classificações são tênues, uma vez que algumas inovações podem cair em mais de uma classificação. Schilling (2010) demonstra em seus estudos que os modelos teóricos passaram a buscar formas de compreender como toda a estratégia da organização poderia ajudar no processo de inovação. Para isso, era necessário não apenas o gerenciamento de pesquisas internas, mas, também, absorver ideais e conhecimentos externos à organização.

Pode-se optar também por diferentes formas de inovação, dependendo do grau, do formato e dos impactos para o mercado. A forma incremental é uma das mais usadas e tem como objetivo a inovação por pequenas mudanças. Também, é feita através de pequenos impactos e gradualmente (TIDD e BESSANT, 2015).

Esse tipo de inovação é resultado de melhoria de características de um processo ou produto e seus resultados impactam o negócio em perspectiva micro. Com a sua devida importância, essa estratégia de inovação, geralmente, é utilizada em organizações com processos formalizados e estrutura centralizada (BAREGHEH, ROWLEY e SAMBROOK, 2009).

Tidd e Bessant (2015) apontam que a inovação radical, por sua vez, representa uma mudança visível no produto e no processo, modificando o modelo de negócio. Como resultados podem ser formadas novas indústrias e tipos de inovações que ainda não existem no mercado. As inovações radicais, na maioria dos casos, são associadas com as organizações com cultura experimental e processos de trabalho flexíveis. É importante mencionar que os tipos citados de inovações são importantes

para as organizações de igual forma, com o objetivo de gerar vantagem competitiva (CHESBROUGH, 2003).

Ainda para Tidd e Bessant (2015) a inovação pode ser destacada nos formatos de produto e processo. Ambas com suas características e necessidades são desenvolvidas com o objetivo de melhorar a competitividade da organização e, conseqüentemente, se destacarem no mercado. Para Rozenfeld *et al.* (2006) a inovação de produto pode ser entendida como modificações em bens e/ou serviços. Desenvolver produtos pode ser visto como uma das fontes de crescimento da empresa. Produtos bem-sucedidos são lançados cada vez mais nas empresas e as organizações buscam essa alternativa para se destacarem no mercado. Essa necessidade de um novo produto pode ser percebida através de novas ideias, alternativas para produtos de alto valor, demandas não atendidas, dentre outras.

Também o desenvolvimento de produto é feito “a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, se chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção” (ROZENFELD *et al.*, 2006). Para o autor, a inovação de produto pode ocorrer através de novas funções adicionadas ou da forma como elas são oferecidas. A inovação de processos, por sua vez, refere-se às mudanças de como o bem ou prestação de serviço é gerado. Assim pode não ser notado o impacto no produto final, mas obrigatoriamente uma mudança dos benefícios do processo que ocasiona o produto ou serviço.

2.1.1 Inovação Sustentável

Como já mencionado, o conceito de inovação está relacionado com a agregação de valor social ou riqueza que promovam ganhos com a prática. Para a organização sustentável busca ganhos sociais ou riqueza e, ao mesmo tempo, respeita a capacidade de suporte do meio ambiente (KLEWITZ e HANSEN, 2014). Horbach (2005) afirma que o termo “inovação sustentável” ainda não possui uma definição exata porque os conceitos inovação e sustentabilidade estão em constante discussão. Diferente de Weber e Hemmeslskamp (2005) que propõem que esse tipo de inovação envolve recursos, materiais e práticas sociais que geram impacto na qualidade ou quantidade dos recursos naturais utilizados. Para ambas as pesquisas, esse tipo de inovação oferece valor ao negócio e seu benefício tem ganhado bastante visibilidade e tem recebido investimentos das empresas.

Segundo Martens *et al.* (2016), os líderes que decidem pela estratégia de inovação sustentável conquistam maior visibilidade frente aos seus stakeholders. Assim, é possível para a organização melhorar o seu desenvolvimento organizacional e melhorar a sua competitividade. Nesse aspecto, a inovação sustentável é de responsabilidade da empresa inovadora: é necessário introduzir e sustentar as mudanças nos processos, serviços e produtos, e também de influenciar os seus consumidores a terem hábitos de consumo voltados para a sustentabilidade (KLEWITZ e HANSEN, 2014). Portanto, esse processo não é restrito a um reduzido número de especialistas ou grupos dentro da organização, mas a todos que buscam o desenvolvimento da mesma. Assim, o processo está diretamente relacionado à ação gerencial: ação que eventualmente renova a organização através da inovação sustentável estratégica e da mudança.

2.2. As Micro e Pequenas Empresas

Segundo dados de 2018 do Sebrae, micro e pequenas empresas são as empresas que obtêm receita bruta anual inferior a R\$4.800.000,00 (quatro milhões e oitocentos mil reais) (conforme estabelece a Lei n.º 155/2016). 88% dessas empresas referem-se a microempresas, cuja receita é inferior a R\$360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais). Dessas empresas, a maioria é composta por empresas familiares com menos de dez empregados. Com essa evolução das MPEs e os estudos do empreendedorismo no Brasil, a quantidade de micro e pequenas empresas tendem a crescer ainda mais e passam a constituir um fator importante no desenvolvimento do país, contribuindo para a geração de empregos (TANEJA, PRYOR e HAYEK, 2016). Ainda de acordo com o Sebrae (2014), as micro e pequenas empresas no Brasil representam 27% do PIB e são responsáveis pela geração da maior parte dos empregos formais no Brasil: 59% das pessoas empregadas no mercado são desse segmento. Com esses dados, é possível notar que as micro e pequenas empresas são responsáveis pela maioria dos postos de trabalho e de empresas no Brasil.

O alto crescimento do número de MPE's também pode ser atrelado à vantagem que possuem sobre as grandes organizações devido à flexibilidade em adaptar-se às rápidas mudanças no mercado e uma maior fluidez na comunicação, em razão da estrutura organizacional simples na qual estão inseridas (PEREIRA *et al.*, 2009). De

acordo com os autores, podem ser citados alguns fatores para o sucesso e sobrevivência das MPEs como:

- Liderança;
- Criatividade;
- Boa estratégia de vendas;
- Aproveitamento de oportunidades;
- Reinvestimentos dos lucros;
- Acesso a novas tecnologias; e,

Contudo, as MPEs possuem dificuldades com relação aos efeitos das concorrências com outras MPEs e até mesmo médias e grandes empresas devido a uma maior fragilidade financeira quando comparadas aos grandes empreendimentos. Para Franco e Haase (2010), essas micro e pequenas organizações enfrentam dificuldades em pontos específicos, dentre eles podem ser citados:

- Competir com empresas de grande porte;
- Má qualificação profissional;
- Falta de apoio institucional;
- Condições desfavoráveis de mercado; e,
- Limitações financeiras.

Para Pereira *et al.* (2009), a inovação nas micro e pequenas empresas também é pautada com outras desvantagens, como falta de recursos financeiros para investir na gestão da inovação; falta de qualificação dos trabalhadores; e pouca conexão com outras micro e pequenas empresas. Juntamente com todo esse crescimento, houve também um aumento da preocupação de como essas novas organizações se comportam frente à inovação, conceito tão mencionado pelas pessoas para desenvolver os seus negócios (SALES, BARROS e ARAÚJO, 2011). Busca-se compreender a inovação também como pauta para melhorar capacidades como: competitividade; pesquisa e desenvolvimento – P&D; aquisição de bens e serviços e conhecimentos externos (TANEJA, PRYOR e HAYEK, 2016).

Nessa perspectiva, a capacidade de inovar pode ser entendida não só como capacidade tecnológica e operacional, mas também pelas capacidades gerenciais (PEREIRA *et al.*, 2009). Além disso, organizações menores apresentam maior flexibilidade, menor hierarquia, maior agilidade na resposta às demandas do mercado, um relacionamento mais próximo com o consumidor.

Outra tendência que tem aumentado é a inovação aberta para as MPEs devido ao fato que uma soma de conhecimentos permite compensar a falta de capacidade de recursos de P&D. Para Cherbrough (2003), algumas empresas apresentam dificuldades de se manterem inovadoras usando apenas os recursos que possuem internamente. As pequenas empresas têm maior facilidade em realizar a inovação aberta por serem enxutas, possuírem menor burocracia e fácil capacidade de networking com o mercado externo, facilitando o avanço para a inovação aberta e vencendo a falta de recursos financeiros para investir em P&D. Utilizam o principal meio para protegerem sua propriedade intelectual pela fabricação de produtos e serviços de difícil imitação e não por meio de patentes, como fazem as grandes empresas (MASSA e TESTA, *op. cit.*).

De acordo com Pereira *et al.* (2009) torna-se necessário para as MPE's uma maior compreensão acerca do tema, pois envolve atividades como introdução de novos produtos no mercado até o uso eficiente de insumos. Isso ocorre pois ainda existem muitos empreendedores que desconhecem os benefícios das implementações da inovação sustentável em seus negócios e uma falsa ideia de que MPE's não proporcionam impactos ao meio ambiente. Há ainda uma quantidade alta de MPE's que são pouco gerenciadas no quesito ambiental e a volatilidade do mercado exige práticas sustentáveis das empresas com o objetivo de se manterem ativas no mercado. Além disso, outros fatores contribuem para a inserção da sustentabilidade nas empresas como: questões éticas, vantagens competitivas e planejamento estratégico (MARTENS *et al.*, 2016).

2.3. Panorama Geral do Setor Têxtil e da Confecção de Roupas

A indústria têxtil tem como objetivo a transformação de fibras em artigos têxteis para o lar, uso doméstico ou em artigos para aplicações técnicas e vestuário (Rossi, 2019). De acordo com Emery (2007), os insumos básicos são as fibras naturais (linho,

seda, algodão e lã), as sintéticas (nylon, poliéster, lycra e polipropeno) e as artificiais (acetato e viscose).

A indústria têxtil e de confecção brasileira é uma das poucas que tem início na produção ou cultivo das fibras e culmina na fabricação do tecido (malha e suas aplicações), e pode ser utilizada em outros setores industriais como: automobilístico, aeroespacial, médico-hospitalar e construção civil. E ainda assim continuar na cadeia de produção do setor, transformando-se em vestuário constituindo-se em uma das maiores cadeias produtivas integradas e verticalizadas do mundo (CNI, 2017).

A Indústria têxtil possui grande importância em vários países, sendo um dos segmentos industriais com grande responsabilidade na economia. Além disso, apresenta uma forte tendência de crescimento, tanto em produção quanto na participação no comércio internacional. No Brasil, ocupa posição significativa na lista dos maiores produtores da Indústria Têxtil, mas sua atividade ainda é pequena CNI (2017).

Ainda, pode ser considerada como uma das mais antigas do mundo e evoluiu com velocidade significativa promovendo um rápido desenvolvimento do segmento, representando um significado importante nas dimensões social, cultural e econômica no Brasil. Sabe-se que a industrialização no Brasil teve início com a produção de tecidos. Com o tempo, a indústria têxtil passou a ser presente em todo o país por uma necessidade de vestuário e usos utilitários variados (CNI, 2017).

Rech (2006) apresenta a indústria têxtil como toda cadeia de produção de uma peça de roupas, ou seja, da matéria-prima até a chegada nas confecções. Já a confecção tem a parte de manufatura dos tecidos até o varejo. As diversas etapas que constituem a cadeia têxtil e de confecções se encontra no diagrama da FIG. 1.

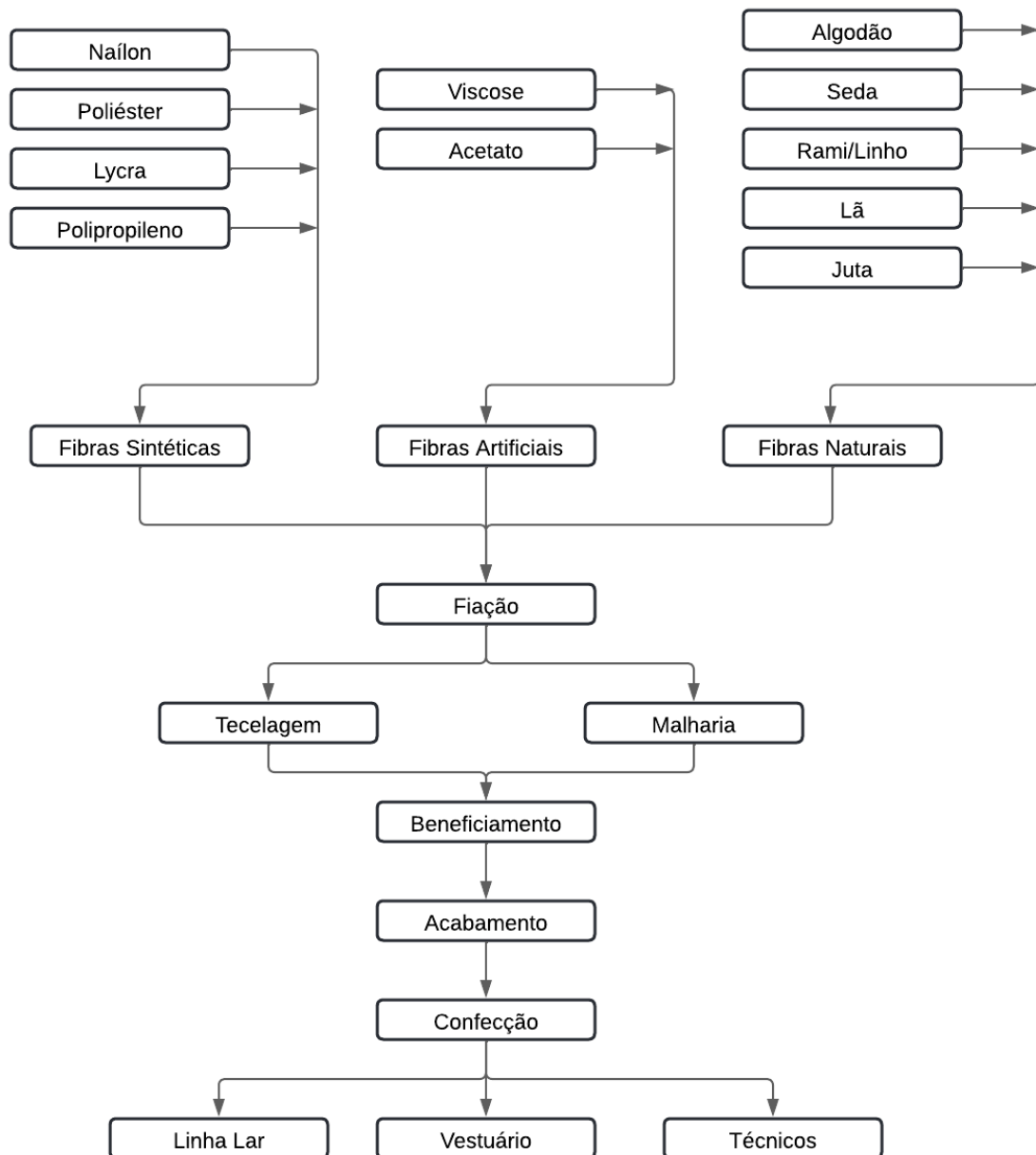


FIGURA 1 - Estrutura da Cadeia Produtiva Têxtil e de Confecções

Fonte: Costa e Rocha, 2009.

A produção da matéria-prima é a primeira fase da cadeia produtiva da indústria têxtil, em que ocorre a produção das fibras e/ou filamentos para a etapa da fiação. Essa etapa pode abranger as fibras químicas-artificiais, fibras naturais vegetais ou fibras naturais animais. As fibras naturais são derivadas de plantas ou animais, como algodão, lã e seda. As fibras artificiais, também conhecidas como fibras regeneradas, são feitas de materiais naturais processados quimicamente. Já as fibras sintéticas são feitas de produtos químicos e não são derivadas de fontes naturais.

A geração do fio que passa por uma sucessão de atividades para ordená-los em um único comprimento, etapa chamada de fiação. O produto da fiação, denominado fio, passa para o beneficiamento, para receber tingimento, retorção, dentre outros.

Logo após é encaminhado para a tecelagem (tecidos planos) ou malharia (malha), compreendendo a transformação dos fios em tecido. O enobrecimento é etapa de acabamento do tecido e compreende uma série de operações compostas por propriedades específicas do produto através de processos químicos. Depois, o tecido é direcionado para a confecção para ser cortado e costurado (ROSSI, 2019).

De acordo com a CNI (2017), a indústria possui problemas que precisam ser resolvidos para que possa concorrer em um mercado cada vez mais competitivo. A produção têxtil cresce na medida em que o consumo aumenta, especialmente o de vestuário, movido pela moda. Uma dessas questões são os impactos causados ao meio ambiente, desde o cultivo da fibra até o descarte da peça (FOGG, 2013). Desse modo, várias empresas dessa indústria estão desenvolvendo estratégias ligadas à sustentabilidade na tentativa de reduzir esses danos. Isso também porque a produção de produtos têxteis gera uma alta variedade de produtos que, na maioria das vezes, têm um ciclo de vida curto e geram impactos consideráveis sobre o meio ambiente.

Na produção da matéria-prima utilizada, o algodão, são utilizados agrotóxicos e pesticidas que são prejudiciais, não só ao meio-ambiente, mas também para os seres humanos. Algumas vezes, esses componentes são usados em quantidades maiores do que o indicado, causando ainda mais impactos como: poluição dos solos, água e ar (MILAN, 2010). O algodão é tingido com corantes que possuem em suas composições diversos elementos compostos tóxicos, podendo causar os mesmos malefícios dos agrotóxicos e pesticidas. Além disso, esses compostos geram um forte odor e podem causar até mesmo câncer nos seres humanos. Também, é necessário um grande volume de água para a produção, tornando a água um dos fatores mais preocupantes a serem considerados quando se fala em impactos ambientais no setor (FOGG, 2013).

Para Fretcher (2011), um dos principais impactos ambientais da produção de roupas está relacionado à utilização de recursos naturais, como a água e as matérias-primas (algodão, poliéster etc.), bem como a emissão de gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos durante a produção e transporte das peças. Além disso, a indústria da moda é conhecida por gerar uma grande quantidade de resíduos, tanto

na produção quanto no descarte das peças. Para minimizar esses impactos, as empresas podem adotar medidas como o uso de materiais mais ecológicos, como o algodão orgânico ou o poliéster reciclado, a redução do consumo de água e energia durante a produção, o uso de transporte mais eficiente e a adoção de práticas de reciclagem e reutilização de materiais.

Ainda na produção de tecidos, são geradas grandes quantidades de resíduos sólidos, como o descaroçamento do algodão e os restos de tecidos e fios. Para Berlim (2012), o mais preocupante na indústria é que ela está entre os setores que mais poluem o meio ambiente.

A produção de têxteis foi uma das atividades mais poluidoras do último século e foi tema de várias pesquisas que recaíram em especial sobre seus principais impactos: a contaminação da água e do ar. Além de demandar muita energia na produção e transporte de seus produtos, a indústria têxtil polui o ar com emissões de gases de efeito estufa, as águas com as químicas usadas nos beneficiamentos, tingimentos e irrigação de plantações; e o solo, com pesticidas de alta toxicidade. Além disso, os resíduos que permanecem nos produtos podem contaminar quem os usa. (BERLIM, 2012)

2.3.1. O setor confeccionista de vestuário

Os produtos da Indústria Têxtil podem ser usados em vários setores industriais, no setor moveleiro, no setor automobilístico dentre outros. Para Sen (2008) o setor mais conhecido é o de confecção, segmento que finaliza a cadeia têxtil, e pode se segmentar em: moda masculina, feminina, infantil e acessórios (como lenços, chapéus etc.). Os insumos utilizados são os fios, tecidos planos, malhas, tecidos especiais ou aviamentos (ARAÚJO, 1996).

De acordo com Sen (2008), pode-se conceituar uma confecção como um conjunto de empresas que transformam o tecido (podem ser naturais, artificiais ou sintéticos) em peças de vestuário. Para o autor, a confecção não faz apenas a costura como atividade principal, mas é também responsável pelo *design*, desenvolvimento do produto e distribuição. A descrição detalhada de um processo produtivo utilizado na maioria das confecções pode ser vista na FIG. 2.

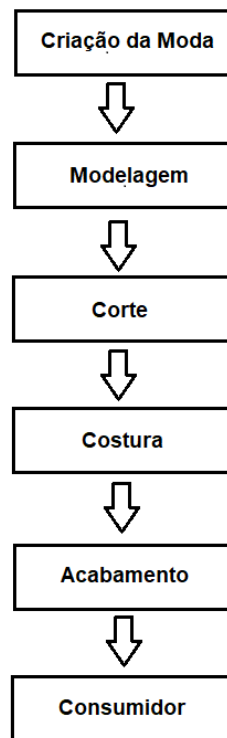


FIGURA 2 - Processo produtivo da Indústria de Confecção

Fonte: Adaptado de Rech, 2006.

O processo da confecção envolve várias etapas como criação, modelagem, corte, costura, acabamento e uso do consumidor (PERIARD, 2017). Na etapa de criação é feito o desenho dos modelos, elaboração de coleções e escolha dos materiais. Pode ser feita de forma manual com lápis e papel ou em sistemas computadorizados. Logo após, é necessário criar os moldes para serem feitas peças em massa. A etapa de costura é feita com a união de partes de tecidos para formar uma peça. Essa etapa pode ser feita através de linha de costura, solda ou colagem com resina. No acabamento é realizada a vistoria da qualidade da costura e a análise de possíveis defeitos. Finalizando, a peça já pode ser encaminhada ao consumidor.

Segundo a ABIT (2018), o setor de confecções no Brasil voltado para a confecção de vestuários soma, atualmente, 29 mil empresas, considerando apenas as confecções com cinco ou mais trabalhadores. Ainda, as confecções empregam em torno de 1,479 milhões de pessoas diretamente e mais de 8 milhões indiretamente, assim este setor é o segundo maior empregador e o segundo maior gerador do primeiro emprego. Esse quadro de funcionários de confecções engloba trabalhadores de todos os níveis de qualificação, desde trabalhadores não especializados a profissionais de nível superior.

Diniz e Basques (2003) afirmam que a indústria de confecções apresenta uma heterogeneidade em suas unidades produtivas, associada à existência de um número de micro e pequenas empresas. Isso devido às características tecnológicas ainda em desenvolvimento e devido à forte segmentação do mercado (faixa etária, sexo, idade, nível de renda, dentre outros). Essas diferenças entre as unidades podem ser vistas em termos de: tamanho, escala de produção e padrão tecnológico. Esses fatores podem influenciar nos níveis de preço, produtividade e competitividade nos diversos mercados.

Devido à predominância das empresas de confecção serem de micro e pequeno portes é vista uma grande motivação para essas organizações serem criativas e estarem em constante busca por melhorias. Essas características beneficiam a indústria brasileira do vestuário que tem se mostrado competitiva em relação aos produtos importados, tanto em preço quanto em qualidade (PERIARD, 2017).

Porém, as características dessas empresas em serem de menor porte também geram dificuldades. A produção utiliza, em geral, equipamentos domésticos ou máquinas muito antigas cuja manutenção nem sempre é feita como o esperado devido à distância dessas confecções em relação aos centros de manutenção e/ou devido ao preço para o serviço (DINIZ e BASQUES, 2003). Segundo os autores, essas características podem gerar situações de precariedade também porque nas pequenas unidades o trabalho mantém-se muitas vezes na informalidade, em que os direitos trabalhistas não são considerados.

Fletcher e Grose (2011) demonstram em seus estudos que podem ser citados os seguintes impactos da confecção sobre o meio ambiente:

O material usado na confecção de vestuário está associado a todo tipo de impacto sobre a sustentabilidade: mudanças climáticas; efeitos adversos sobre a água e seus ciclos; poluição química; perda da biodiversidade; uso excessivo ou inadequado de recursos não renováveis; geração de resíduos; efeitos negativos sobre a saúde humana; e efeitos sociais nocivos para as comunidades produtoras. Todos os materiais afetam de alguma forma os sistemas ecológicos e sociais, mas esses impactos diferem de uma fibra têxtil para outra quanto ao tipo e à escala (FLETCHER e GROSE, 2011).

2.4. Sustentabilidade no Setor Confeccionista

Diferentes setores da sociedade têm discutido o termo sustentabilidade. Para Ferreira *et al.* (2015), sustentabilidade é a capacidade de produzir com menor impacto ambiental, minimizando o consumo de materiais e gerando um menor montante de resíduos e subprodutos para o meio ambiente. Os autores também relacionam o termo com a preocupação com as gerações futuras: a ONU adota o conceito formal de sustentabilidade como “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”.

Sustentabilidade é a condição ou qualidade de algo que pode se sustentar ou conservar; uma alternativa para garantir a sobrevivência dos recursos naturais do planeta (FERREIRA *et al.*, 2015).

Salcedo (2014) argumenta que empresas que adotaram a sustentabilidade em suas gestões têm como práticas:

- i. Disposição para mudar os modelos de negócio;
- ii. Interesse em saber como seus clientes enxergam a sustentabilidade;
- iii. Acompanham e medem o desenvolvimento de suas ações de sustentabilidade;
- iv. Buscam melhores formas de comunicar sobre o tema com os clientes; e,
- v. Mantém parcerias com grupos e pessoas externas à sua organização.

É na busca pelo crescimento econômico que o meio ambiente pode ficar comprometido. Podem ser citados alguns dos maiores danos causados pela ação humana como: degradação do ambiente natural, perda da biodiversidade, mudanças climáticas, desperdício de recursos naturais, dentre outros. Surge então o conceito de desenvolvimento sustentável, e uma das principais reflexões é a relação entre o desenvolvimento e os problemas ambientais. Com isso, as organizações passaram a procurar o equilíbrio entre o desenvolvimento e a recuperação ambiental (FERREIRA *et al.*, 2015).

Esse tema vem despertando o interesse e muitas vezes ainda é abordado como um conceito de pensamento ecológico dentro das empresas. Para sustentabilidade é necessário buscarmos resposta para o processo como o todo (KLEWITZ e HANSEN, 2014). Os autores afirmam que a sustentabilidade deve estar presente também na

estrutura organizacional, sendo apresentada como uma mudança cultural na organização.

Essas mudanças vêm mobilizando formas de criação e produção em todo o mundo, desde a otimização de processos e maior controle de operação, com o uso de fontes de energia limpas e renováveis, além de atitudes menores como: criação de políticas de redução, reuso, reciclagem e descarte de resíduos e produtos do processo. Tingstron e Karlsson (2006) apresentaram o processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis englobando o conhecimento ambiental e o conhecimento do produto conforme esquema ilustrado na FIG. 3.

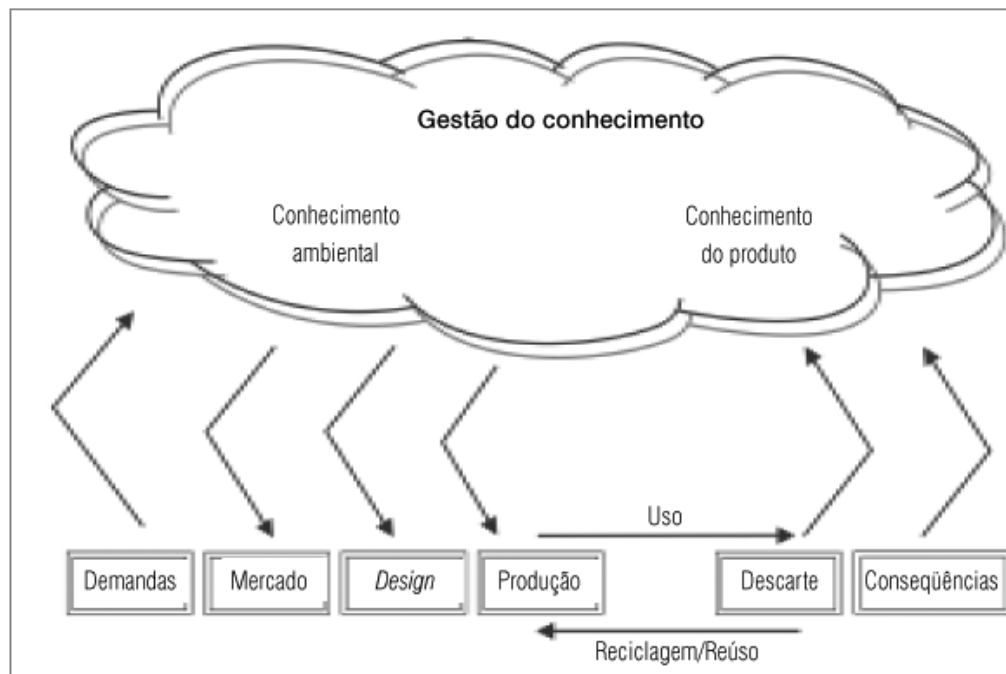


FIGURA 3 - Processo de Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis

Fonte: Tingstron e Karlsson, 2006.

O processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis é um conjunto de etapas que visa criar produtos que atendam às necessidades dos consumidores e ao mesmo tempo minimizem o impacto ambiental. Inicialmente, é feito a gestão de conhecimento para entender melhor o ambiente e o produto. Com essa gestão é possível conhecer vários pontos do produto como as demandas, mercado, produção e etc. Também, é possível analisar o descarte e as conseqüências do produto no meio ambiente.

Segundo Silva (2022), as estratégias de design sustentável visam reduzir o impacto ambiental de produtos, edifícios e processos, melhorando sua funcionalidade e viabilidade econômica. Algumas das principais estratégias para o design sustentável incluem reduzir o desperdício e a poluição, usar materiais e fontes de energia renováveis, projetar para desmontagem e reciclagem e promover a equidade social e o bem-estar. No geral, as estratégias de design sustentável oferecem uma maneira de criar produtos e processos que são mais ecológicos, socialmente justos e economicamente viáveis.

2.4.1 Avaliação do Ciclo de Vida

Para Fretcher (2011), é preciso pensar em todas as etapas de construção de uma peça, partindo do *design*, a escolha dos materiais, o processo de produção, o uso e o descarte. Neste sentido, o estudo do ciclo de vida do produto se apresenta como uma estratégia e Duarte (1997) apresenta a seguinte definição:

A avaliação do ciclo de vida é o processo objetivo de avaliar as cargas ambientais associadas com um produto, processo ou atividade através da identificação e quantificação do uso de energia e matéria e de emissões ambientais, o impacto do uso da energia e material e das emissões, e a determinação de oportunidades de melhorias ambientais. A avaliação inclui todo o ciclo de vida do produto, processo ou atividade, envolvendo extração e processamento de matérias-primas; fabricação, transporte e distribuição; uso/reuso/manutenção; reciclagem; e disposição final. (DUARTE, 1997)

De acordo com Salcedo (2014), o ciclo de vida é o conjunto de transformações na vida de um produto, desde a extração da matéria-prima até a eliminação de seus resíduos. Ainda segundo o autor, as empresas devem fazer um estudo do Ciclo de Vida com reflexões sobre o perfil ambiental do produto. Dessa forma, essa análise também é importante para subsidiar as etapas do desenvolvimento do produto, a gestão da produção, e o pós-uso, a partir da compilação de dados e avaliações técnicas.

Salem (2010) afirma que, para análise do ciclo de vida da malha, é necessário perceber que a produção do tecido é uma atividade industrial que envolve diversas etapas, desde o recebimento da matéria-prima até a produção do produto final. Como toda a atividade industrial, o processo de beneficiamento de malha pode gerar impactos ambientais, desde a geração de resíduos sólidos e líquidos até a emissão

de gases poluentes. Essa avaliação do impacto ambiental é uma ferramenta importante para identificar e avaliar os impactos ambientais decorrentes do processo de beneficiamento de malha. Para isso, é necessário levar em consideração todos os aspectos ambientais envolvidos no processo, desde a herança da matéria-prima até a disposição final dos resíduos (FOGG, 2013).

2.4.1.1 Fase da Matéria-Prima

A primeira fase do ciclo de vida do vestuário é a escolha da matéria-prima. Essa fase deve ser feita conscientemente porque, para Salcedo (2014), alguns materiais apresentam maiores riscos do que outros.

A malha pode ser usada em diversos tipos de artigos têxteis, no vestuário, para confecção de blusas, calças, roupas íntimas, entre outros, como em artigos do lar, para fabricação de lençóis, fronhas, pano de limpeza etc.

De acordo com Souza (2010) a estrutura e a geometria dos artigos de malha diferenciam-se dos tecidos de tecelagem devido ao entrelace dos fios de trama: na malha um fio assume a forma de laçadas em que passam por dentro, formando uma armação menos rígida. Assim, as malhas são tecidos mais flexíveis que se adaptam melhor aos movimentos do corpo humano. A FIG. 5 mostra essa estrutura:

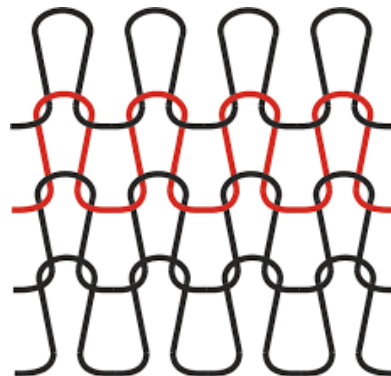


FIGURA 4 - Estrutura do Tecido da Malha

Fonte: Souza, 2010.

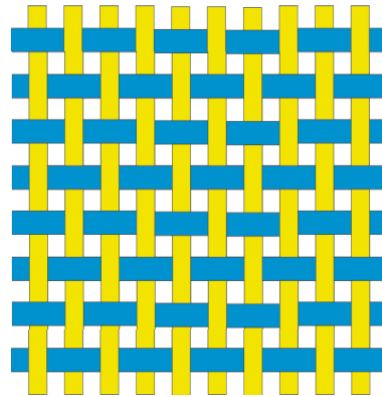


FIGURA 5 - Estrutura do Tecido Plano

Fonte: Fonte: BEHERA; HARI (2010).

Outra característica das malhas apontada por Souza (2010) é o conforto térmico que os tecidos apresentam. Em altas temperaturas a transpiração é facilitada devido à porosidade do tecido enquanto que em baixas temperaturas o calor é retido pela formação de um “colchão de ar”. Na FIG. 6 são apresentadas as etapas de produção, de forma simplificada:

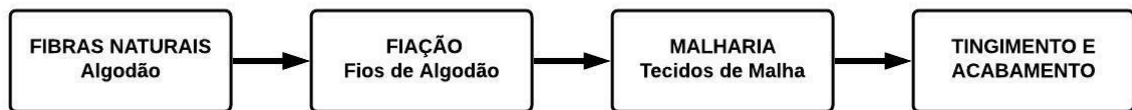


FIGURA 5 - Etapas de Produção da Malha

Fonte: Adaptado de Salem, 2010.

O algodão é a principal matéria-prima da malha. Na primeira etapa de produção, denominada por Salem (2010) como Fibras Naturais, recebe destaque a fibra de algodão, uma das mais usadas no mundo. É uma fibra branca de origem vegetal, gerada ao redor das sementes do algodoeiro. A qualidade da fibra de algodão está diretamente relacionada à sua fiabilidade, quanto maior a fiabilidade menor o desperdício de matéria-prima. Outras características que também influenciam na diminuição do desperdício da fibra são: resistência, cor, grau de impurezas, dentre outras.

Um dos principais problemas relacionados ao cultivo do algodão é o alto uso de pesticidas nocivos ao meio ambiente e à saúde dos agricultores (EMBRAPA,

2017). A necessidade desses produtos se deve ao fato de que durante todo o ciclo do algodão é necessário o controle de ervas daninhas.

Outro insumo muito utilizado nas plantações de algodão é a água, pois são consumidos entre 7000 e 29000 litros de água para produzir cada quilo de fibra. Essa água, se não tratada, pode causar também a poluição do solo e dos lençóis freáticos por meio das infiltrações de águas contaminadas por pesticidas (SALEM, 2010).

A segunda etapa é a de Fiação. Nessa etapa, é obtido o fio através das fibras da flor da planta e compreende as etapas de abertura, limpeza, cardagem, homogeneização e formação dos fios (EMBRAPA, 2017). Os fios são utilizados para obtenção de tecidos, malhas ou tecidos planos e os resíduos correspondem às fibrilas e os restos vegetais, cascas e folhas de algodão. Para a obtenção do fio, pode ser realizada a fiação convencional, do pavio no filatório ou fiação não convencional, com a atuação da força centrífuga de um rotor para entrelaçar as fibras. A vantagem da fiação não convencional é a utilização de fibras curtas que diminuem o descarte (MALUF e KOLBE, 2003).

A terceira etapa é a Malharia. Nessa etapa ocorre o entrelace dos fios têxteis, em mesmo sentido ou todos na trama. Devido a esse entrelace no mesmo sentido, a malha possui maior flexibilidade em relação ao tecido plano. A técnica de malharia de trama pode ser classificada em malharia circular e malharia retilínea. A malharia por trama (em estudo) é o processo utilizado para a produção da meia malha, geralmente utilizado na confecção da maioria das camisetas. Já a malharia por urdume (com o entrelaçamento de forma verticalizada) é utilizado na produção de tecidos trabalhados e rendados (EMBRAPA, 2017).

Os tecidos antes de passarem pelo processo de tingimento, passam por uma preparação com o objetivo de remover impurezas naturais ou adquiridas nas etapas anteriores (SALEM, 2010). A quarta e última etapa é a de Tingimento e Acabamento. Ambos os processos são realizados com o objetivo de atribuir uma aparência mais atrativa para os artigos. As impurezas geradas pelo processo de tingimento podem ser divididas em naturais: ferro, potássio, magnésio, entre outros, e artificiais que são os lubrificantes. Essas substâncias podem afetar o ecossistema local, prejudicando plantas e animais.

Segundo Salem (2010), somente as malhas cruas que saem da tecelagem seguem para as máquinas de tingir, para receber a cor determinada, com a utilização de diversos produtos químicos e corantes. Tingidas, as malhas passam por algumas

máquinas para serem feitos os processos de acabamento, com uso de amaciantes para dar um toque mais agradável ao tecido e garantir a melhor qualidade do material. Nessa etapa, o tecido também é chamuscado para a retirada das fibras soltas. Em seguida, o tecido vai para o secador, no qual é retirada a umidade. Após o tecido ser testado e aprovado, segue para as confecções.

2.4.1.2 Fase da Confecção

As confecções sempre emitiram grandes quantidades de resíduos como sobras de tecidos provenientes das atividades de corte, águas residuais procedentes das atividades de lavagem e acabamentos de tecidos, que se constituem em agentes nocivos ao meio ambiente. Para Bortoluzzi *et al.* (2011), os maiores causadores de problemas para o meio ambiente são os resíduos têxteis, porque neles estão incluídos produtos tóxicos e se o tecido não é composto com fibras naturais, o tecido demora mais a se decompor no meio ambiente.

Nas confecções a maior sobra de tecidos acontece na etapa de corte quando não há um preparo técnico de encaixa da modelagem, uma vez que essa fase da produção é pensada para que haja o mínimo de desperdício. Quando há um baixo aproveitamento no corte tudo o que sobra, na maioria das vezes, é destinado aos aterros (MALUF e KOLBE, 2003).

Para Fletcher e Grose (2011), uma das maiores preocupações nas confecções de roupas são os descartes de diversos materiais entre os quais se encontram: plástico, papel, metais e, principalmente, retalhos. Os impactos causados pelas embalagens usadas nos produtos vendidos pela confecção também são pontos de atenção. Para Silva (2022) “Embalagens são produtos com Ciclo de Vida extremamente desfavorável. Em alguns casos passam apenas algumas semanas entre a produção, uso e descarte.”

2.4.1.3 Uso do Consumidor

Para Joung e Park-Poaps (2013), uma relação importante no ciclo de vida do vestuário é o consumidor. Isso porque o consumo tem sido notado como uma das maiores causas de transformação da sociedade brasileira. A etapa de uso diz respeito à relação que o consumidor estabelece com o produto adquirido desde o momento da

compra até o seu descarte. Ao passar as roupas a ferro consumimos grande quantidade de energia elétrica e, ao final, o descarte da peça que gera poluição do solo, das águas.

Segundo o autor, o ato de vestir roupas é uma ocorrência diária para a maioria dos consumidores em todo o mundo. A roupa serve a uma variedade de propósitos, desde nos manter aquecidos e protegidos das intempéries até expressar nosso estilo e identidade pessoal. Os consumidores escolhem roupas por muitas razões diferentes, alguns com base no conforto, enquanto outros podem estar mais preocupados com o estilo. Alguns podem usar as roupas como forma de autoexpressão, enquanto outros podem usá-las como uma forma de se adequar aos padrões ou expectativas sociais.

O pós-compra abrange todos os cuidados que o consumidor deve tomar para a maior durabilidade das roupas. Para Berlim (2012), o maior problema ambiental no processo de lavagem é a quantidade de energia e água gastas no processo. Outro fator que merece atenção são os tipos de sabão e amaciantes usados: alguns produtos possuem químicos tóxicos que podem ser liberados para o meio ambiente.

Para Joung e Park-Poaps (2013), a indústria da moda envolve produtos com ciclos de vida reduzidos, com rápidas mudanças e edições limitadas. Assim, vestuários modernos são lançados no mercado a cada semana a preços baixos e com curto ciclo de vida. Essas características também possibilitam ao consumidor comprar produtos de vestuário com frequência e em maiores quantidades. É possível notar uma moda efêmera, com escala produtiva alta, focada no consumo de massa e com mudanças rápidas. Assim, as roupas são descartadas rapidamente, por não terem durabilidade ou por estarem fora de moda. Essas trocas são motivadas pela Indústria da Moda, geradora de tendências, e intensificadas também através de instrumentos de marketing e difusão cultural.

2.4.1.4 Descarte da peça

O ato de descartar roupas pelos usuários é uma prática comum que pode ter diversos motivos por trás. Algumas pessoas podem optar por se livrar de itens de vestuário porque não cabem mais, estão fora de moda ou foram danificados além do reparo. Outros podem ser motivados pelo desejo de organizar seu espaço de vida ou doar seus itens usados com cuidado para caridade. Para Berlim (2012), o descarte da

roupa é, na maioria das vezes, entendido pelas pessoas como jogar no lixo. Isso ocorre pelo fato de não se ver valor econômico em consertar uma peça de roupa ou lavar a seco. Então, a melhor opção é considerada o descarte das peças e a compra de novas.

No caso das roupas sintéticas, a maioria das roupas fabricadas atualmente, a demora para a decomposição é ainda maior em relação às outras fibras, podendo levar centenas de anos. Schulte e Rosa (2010) abordam que atualmente as roupas estão sendo desvalorizadas, sendo rápido o descarte de peças em perfeitas condições de uso. Em muitos casos, as sobras de tecidos são destinadas aos aterros para a sua decomposição, podendo ocorrer lentamente. Essa prática inadequada ocasiona sérias e danosas consequências ao ambiente natural e à saúde pública (RAMOS, 2009).

No geral, embora o ato de descartar roupas possa ser comum, existem muitas maneiras responsáveis e sustentáveis pelas quais os usuários podem descartar seus itens indesejados. Ao doar, reciclar ou vender roupas, os usuários podem ajudar a minimizar o desperdício e garantir que seus itens sejam reutilizados ou reaproveitados de maneira responsável (BERLIM, 2012).

No capítulo a seguir, apresentaremos a metodologia utilizada no desenvolvimento desta pesquisa.

3. METODOLOGIA

Nesse capítulo são descritos os procedimentos utilizados para a realização do presente estudo, abrangendo a formulação do problema, a seleção do caso e a análise dos dados. Com os métodos apropriados para se desenvolver essa pesquisa, a investigação foi estruturada com o propósito de realizar o estudo de caso da Confeção, com o objetivo de ajudar a pesquisadora a entender o problema e a questão de pesquisa proposta.

De acordo com Yin (2005), esse método é proposto para estudos para auxiliar na caracterização e explicação do contexto e é caracterizado também por uma abordagem profunda e minuciosa, com um único objeto de pesquisa (no caso deste estudo, a confeção), em um procedimento metodológico que oferece conhecimento para averiguar novos conceitos e aplicar na prática elementos de uma teoria. Ainda segundo o autor, essa metodologia é importante, pois “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real”. O autor aponta alguns propósitos desse modo de estudo:

- Explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos;
- Preservar o caráter unitário do objeto estudado;
- Descrever a situação do contexto em que está sendo feita uma determinada investigação;
- Formular hipóteses ou desenvolver teorias; e,
- Explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações complexas que não permitam o uso de levantamentos e experimentos.

Quanto aos objetivos gerais, a pesquisa caracteriza-se como descritiva. O estudo de caso descritivo descreve detalhadamente o comportamento do objeto em estudo. Ainda, pode formular hipóteses de causa e efeito (MARTINS, MELLO e TURRIONI, 2013). Também, a pesquisa buscou alcançar uma interpretação e compreensão da realidade vivida pela Confeção. Quanto a natureza de pesquisa, foi usada a análise qualitativa para promover um maior conhecimento do objeto em estudo.

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização das variáveis (MINAYO, 2000).

Para Minayo (2000), a perspectiva qualitativa permite compreender o fenômeno no contexto em que ele ocorre, a partir da interação das variáveis envolvidas. Dessa forma, é possível entender como os indivíduos e grupos entendem o contexto em que estão inseridos e como constroem significado. Em seguida, detalham-se os métodos empregados para a avaliação do caso e de suas particularidades.

3.1. Formulação do Problema

A seleção do caso se deu devido ao porte da empresa, à demonstração de disponibilidade para a pesquisa por parte da empresa e à possibilidade de continuação do estudo da confecção, tendo em vista que ela já havia sido estudada pela autora em um trabalho anterior. Importante salientar que a Confecção em estudo não restringiu de forma alguma a atuação da pesquisa nas suas dependências, inclusive colocando à disposição seu espaço físico para qualquer demanda. Foi notória também a disposição dos funcionários em atender às solicitações de reuniões, permitindo, assim, que todo o trabalho de levantamento de dados fosse realizado.

A partir do embasamento teórico, a primeira etapa permitiu identificar oportunidades de pesquisa na relação dos temas Inovação Sustentável e Confecção de Roupas. De acordo com Cervo, Bervian e da Silva (2007), a pesquisa bibliográfica “constitui o procedimento básico para os estudos monográficos, pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema”. Assim, foi feito o levantamento geral sobre os principais conceitos e trabalhos realizados, capazes de fornecer dados relevantes ao estudo. Foi realizada uma busca de artigos no *Web of Science* com as seguintes palavras-chaves: Inovação, Inovação em MPEs e Sustentabilidade. Para complementar o estudo, foram também consultadas diversas fontes de informações que exploram o tema para auxiliar na investigação de possíveis auxiliares para ajudar na pesquisa.

3.2. Coleta de Dados

O levantamento de dados foi feito a partir da análise do conteúdo disponibilizado pela empresa, de entrevistas, de observações em campo e da aplicação de um questionário. Para Yin (2005), a qualidade dos resultados adquiridos pode ser melhor obtida ao utilizar procedimentos diferentes. Dessa forma, é possível validar o estudo evitando que ele fique próximo da subjetividade do responsável pela pesquisa. Também, este procedimento permite que o estudo se dedique a várias questões, como as histórias, os comportamentos e as atitudes que são características analisadas para entender o funcionamento da empresa de Confecção em estudo.

A primeira etapa da coleta de dados foi feita através de roteiros de entrevistas semiestruturadas com perguntas sobre a empresa, aspectos organizacionais, processo produtivo e o produto. Buscou-se elencar os principais aspectos da empresa e fatores que poderiam ajudar na identificação de possíveis melhorias para a organização. A entrevista na confecção permitiu o estudo contextualizado e o conhecimento sobre o dia a dia do trabalho das proprietárias e costureiras, além de favorecer a coleta das informações pelas respostas às questões apresentadas. As perguntas foram feitas para uma das três costureiras e para a proprietária, o roteiro de entrevista completo encontra-se no Apêndice.

A segunda etapa da coleta de dados se deu com o objetivo de levantar informações com as clientes da confecção através de um formulário online. As clientes da confecção responderam individualmente a um questionário do tipo fechado com questões sobre o uso das roupas, possíveis problemas e descarte. O questionário contou com 8 questões fechadas com perguntas sobre tempo de uso das roupas, lavagem, passagem, possíveis defeitos e descarte das peças. Assim, foi enviado por e-mail para as clientes e o roteiro encontra-se no Apêndice deste trabalho. As respostas obtidas foram transformadas em percentuais e apresentadas nesse trabalho por meio de gráficos.

Concomitantes às duas etapas de coleta de dados foram também feitas observações durante reuniões presenciais, em formato de entrevista livre de forma não estruturada e apresentação do espaço. A técnica de observar a confecção foi aplicada com o objetivo de responder questões que não foram feitas nos

questionários. Também, teve como finalidade avaliar os fatores que influenciaram o processo de inovação, as capacidades e barreiras identificadas nesse processo.

3.3. Estudo de Caso e Análise do Ciclo de Vida

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é utilizada para medir os impactos ambientais também dos produtos têxteis. O estudo tem início na extração das matérias-primas e considera todas as etapas até o descarte ou reciclagem. Para Muthu (2015), trata-se de uma ferramenta importante para o processo de pesquisa, design do produto e os processos. Porém, para o autor, o estudo ACV não determina qual produto ou processo é mais caro ou funciona melhor. As informações adquiridas através da análise são utilizadas com um elemento de um processo de decisão, por exemplo, custo e performance.

Tendo em vista a importância da Avaliação do Ciclo de Vida para uma estratégia sustentável, foi feita uma análise detalhada de cada etapa da malha em estudo, desde a aquisição da matéria-prima até o descarte. Dessa maneira, será possível compreender os pontos críticos do processo produtivo e se conscientizar das causas dos impactos ambientais. As etapas para o estudo da ACV foram:

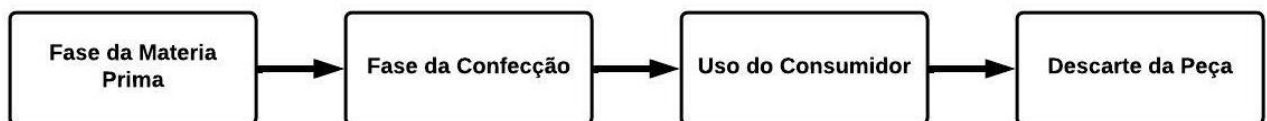


FIGURA 6 - Etapas da Análise do Ciclo de Vida

Fonte: Elaborado pela Autora.

3.3.1. Ferramentas para a Avaliação do Ciclo de Vida

Existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas para a avaliação do ciclo de vida de um produto ou serviço e a escolha da ferramenta adequada depende das necessidades e objetivos da avaliação. Nesse estudo foram escolhidas ferramentas que possibilitaram uma análise qualitativa, com abrangência em todas as etapas do ciclo de vida do produto e mais utilizadas em outras pesquisas. As ferramentas para a Avaliação do Ciclo de Vida descritas a seguir a partir de Frazão *et*

al. (2003) e Silva (2022). O estudo e aplicação das ferramentas foram feitos em conjunto com um grupo de estudos com diferentes instruções de conhecimento: Design, Engenharia de Produção e Química.

3.3.1.1 Lista de Verificação para Design do Ciclo de Vida

A ferramenta descrita por Frazão *et al.* (2003) avalia e permite demonstrar um panorama do produto analisado, através de uma análise qualitativa. São utilizados itens de avaliação dos critérios do produto nas fases do ciclo de vida:

- Pré-fabricação: Otimização da função; poupança de recursos naturais; uso de recursos renováveis e suficientemente disponíveis; prevenção/minimização da utilização de substâncias perigosas;
- Fabricação: Racionalização de consumos como matérias-primas, energia, água; prevenção ou minimização na origem de emissões e resíduos;
- Distribuição: Otimização do sistema de embalagem; implementação de um sistema adequado de logística;
- Utilização: Aumento da durabilidade do produto; prevenção ou minimização dos impactos da utilização do produto; e,
- Fim de vida: Otimização da desmontagem; otimização da reutilização do produto; otimização da reciclagem de materiais; deposição adequada de materiais não recuperáveis.

3.3.1.2. Diagrama de Estratégias de Ecodesign (DEE)

Para Frazão *et al.* (2003), o Diagrama de Estratégias de Ecodesign auxilia no mapeamento das estratégias de design para o desenvolvimento de produtos com foco no estudo das áreas que necessitam de atenção quanto ao impacto ambiental do produto em análise. Na ferramenta, é utilizado um gráfico em formato de teia (ou radar) com os níveis: Nível do Sistema do Produto; Nível dos Componentes do Produto; e, Nível da Estrutura do Produto. São sete estratégias utilizadas para as fases do ciclo de vida: Seleção e Pré-fabricação de materiais (estratégias 1 e 2); Fabricação (estratégia 3); Distribuição (estratégia 4); Utilização (estratégia 5); e, Sistema de fim-de-vida (estratégias 6 e 7). Dessa forma, o usuário da ferramenta pode atribuir para

cada círculo um percentual. O centro da figura representa um desempenho ambiental inadequado e no círculo mais externo ótimo desempenho ambiental.

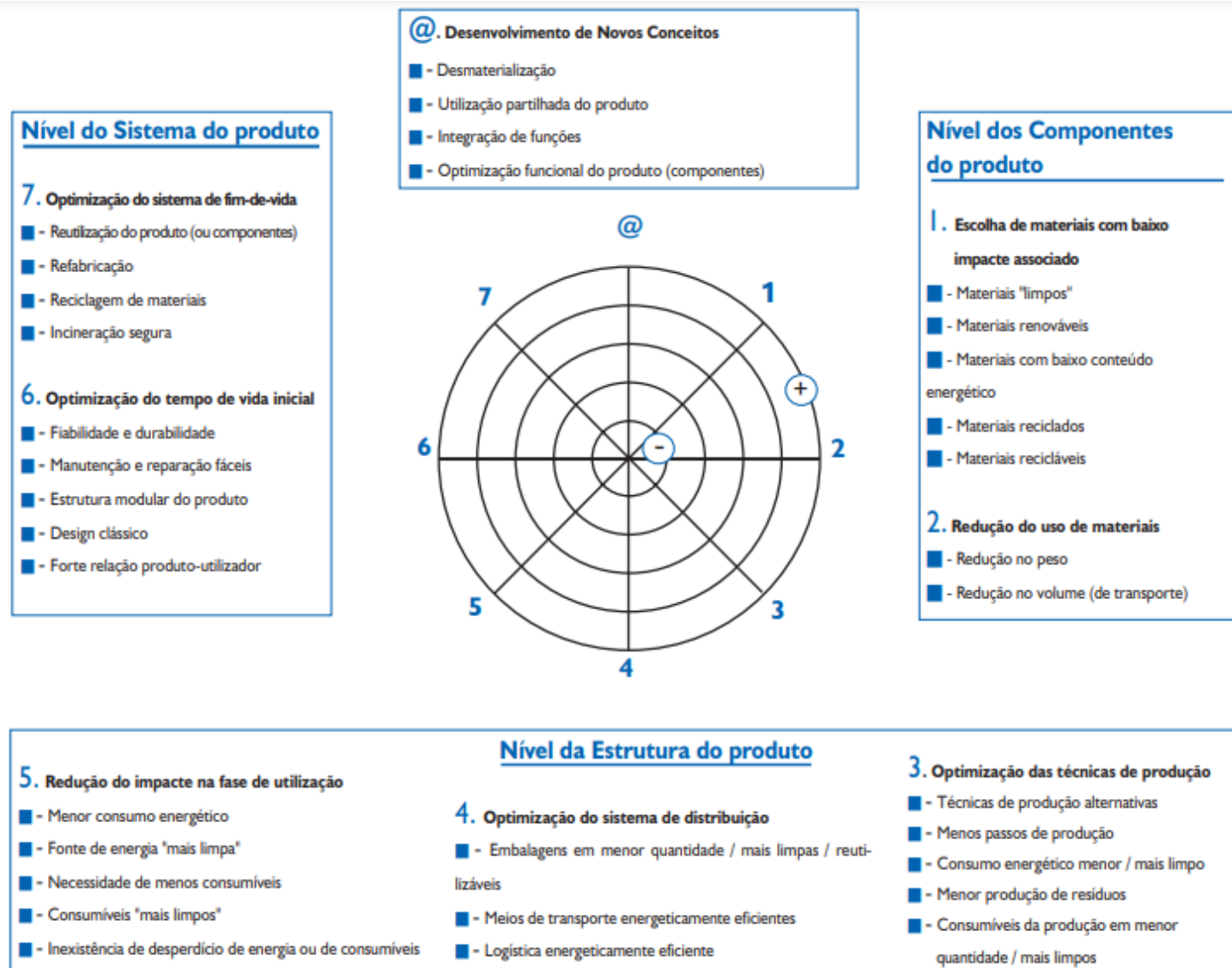


FIGURA 7 - Diagrama de Estratégias de Ecodesign

Fonte: Frazão *et al.*, 2003.

3.3.1.3. *Estratégias de Design de Baixo Impacto Ambiental.*

O produto e seu processo de produção também foram avaliados a partir da estratégia proposta por Silva (2022), que é dividida em oito abordagens complementares e distintas, aplicadas ao longo do ciclo de vida do produto:

- Estratégias para a fase de Obtenção do Material;
- Estratégias para a fase de Manufatura
- Estratégias para a fase de Distribuição
- Estratégias para a fase de Uso
- Estratégias para a fase de Fim de Vida
- Estratégias para Redução
- Estratégias para a Durabilidade Adequada
- Estratégias para Novos Cenários – Design Estratégico

3.3.1.4. *Open LCA*

O software de análise de ciclo de vida OpenLCA permite avaliar o impacto ambiental de um produto ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas até o descarte final. O software foi desenvolvido pela Green Delta para avaliação do ciclo de vida e avaliação da sustentabilidade. Primeiramente, foram pesquisados banco de dados consolidados e de livre utilização aplicáveis ao software. Os dados mais próximos da realidade brasileira foram encontrados nos bancos:

- *agribalyse_v301_27052021;*
- *bioenergiedat_18_1;*
- *elcd_3_2_greendelta_v2_18_correction_20220908_2;*
- *OpenLca_lcia_v2_0_5_20200610;*
- *ecoinvent_37_lcia_methods_1_.*

O software possui recursos de importação e exportação de dados, ferramentas para geração de relatórios após a realização dos cálculos, o que possibilitou a publicação e compartilhamento dos resultados da pesquisa. Para avaliar o impacto

ambiental da malha, o OpenLCA pode ser usado para avaliar o impacto da produção de fibras, tecelagem, tintura, acabamento, transporte e descarte. O software permite avaliar diferentes cenários e comparar o impacto ambiental de diferentes opções de produção. Ainda, o software possui uma interface intuitiva, que permite a criação de modelos de ciclo de vida personalizados, a importação de dados de inventário e a realização de análises de impacto ambiental em diferentes categorias, como mudanças climáticas, acidificação, eutrofização, entre outras.

4. ESTUDO DE CASO

Este capítulo apresenta as análises obtidas a partir dos dados coletados na Confecção e da aplicação de questionários para os clientes da empresa. Primeiramente foi necessário o entendimento geral da empresa, sua descrição e o processo produtivo. Depois o foco foi dado para o produto e como o processo de desenvolvimento ocorre na empresa. Finalmente, foi estudado o ciclo de vida e os problemas da empresa.

4.1. Descrição Geral da Empresa e do Produto

A presente pesquisa se desenvolveu em uma microempresa de confecção de do ramo têxtil, localizada em Itabirito, Minas Gerais. A empresa foi fundada em 2019 pela proprietária e a mãe que começaram a usar a garagem da casa para as costuras. Com o passar do tempo e aumento das vendas, duas costureiras foram contratadas, até que uma mudança de endereço se tornou necessária.

Atualmente, a confecção funciona em um galpão com área total de 62,6 metros quadrados e trabalham cinco funcionárias: as duas proprietárias, mãe e filha, e três costureiras, em horário de funcionamento de 8h às 18h, de segunda a sexta-feira.

A planta da confecção é projetada de acordo com a estrutura física do espaço. A posição dos equipamentos, máquinas e costureiras foi feita com o objetivo de ter um melhor aproveitamento do espaço. A FIG. 8 apresenta uma planta simplificado do espaço físico, respeitada a razão entre as dimensões do desenho e as dimensões reais e a FIG. 9 mostra parte do espaço físico da área de produção.

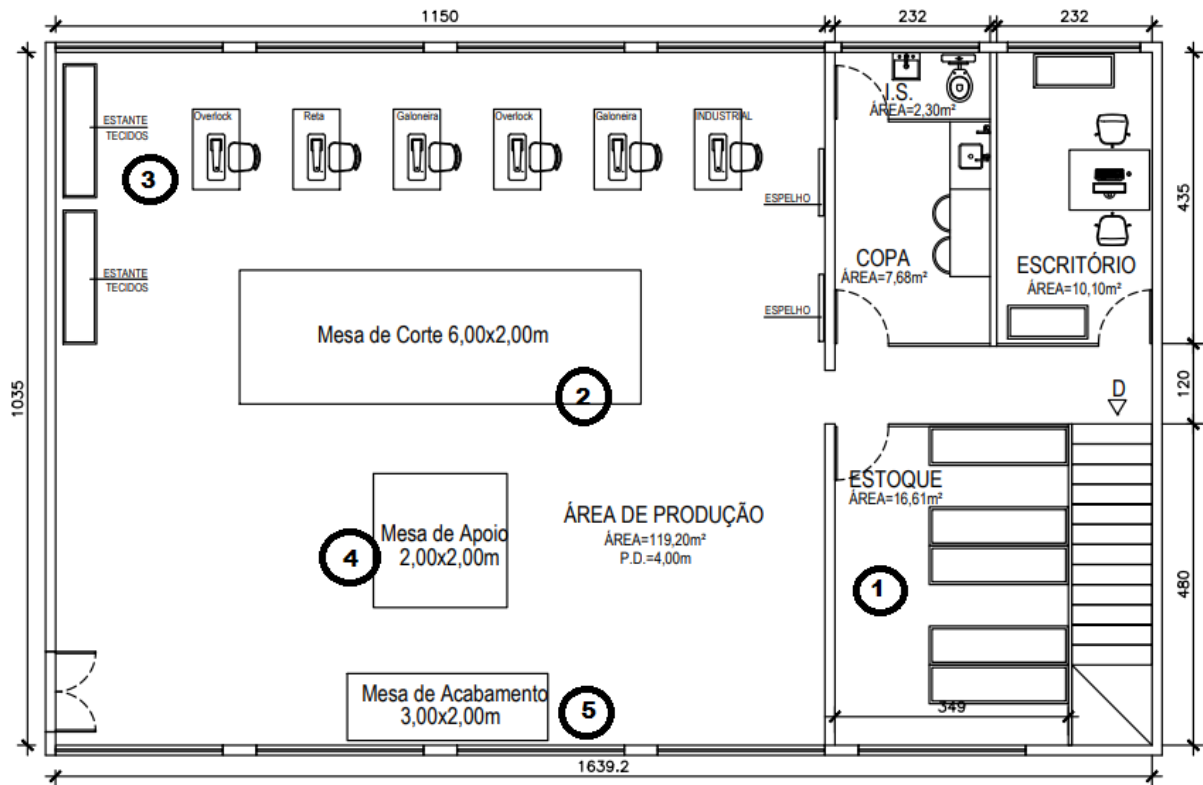


FIGURA 8 - Layout do Espaço da Confecção

Fonte: Elaborado pela Autora.



FIGURA 9 - Espaço da Confecção

Fonte: Acervo da Autora.

Com o objetivo de evitar interrupções no processo produtivo, a confecção organiza o sistema produtivo de modo que todas as operações necessárias à fabricação de seus produtos sejam executadas internamente (os números na FIG. 1 representam as etapas do processo de produção). O arranjo físico também é organizado de modo que haja maior utilização dos seus equipamentos e que não haja interrupção no seu fluxo de produção. O espaço é amplo e conta com mesa para corte, mesa de apoio, mesa de acabamento, estoque, copa e escritório. As máquinas utilizadas são:

- Máquina de corte: utilizada para o corte em tecidos leves;
- Máquina Overloque: usada para o acabamento das bordas para que não ocorra o desfiação, também efetua a costura e o chuleio; e,
- Máquina Galoneira: imprescindível para os acabamentos de malhas para as barras, golas e mangas.

Atualmente, são confeccionadas roupas para mulheres adultas com a proposta de serem peças práticas, confortáveis, que possam ser vestidas em qualquer ocasião. Os produtos consistem em roupas de malha de tamanho único e modelagem ampla. Conforme afirmações da proprietária, a Confecção preza pela excelência de qualidade, para alcançar os mais exigentes clientes. As vendas dos produtos são feitas por dois modos: venda por meio do “Instagram” no varejo (30% do volume total produzido), e venda de lotes para as lojas terceirizadas, no atacado (70% do volume).

A Confecção conta com clientes de varejo em todo o Brasil, a venda dos produtos ocorre através do *Instagram* e a entrega pelos Correios. Pelo atacado, ocorre através de entrega devido a proximidade das lojas clientes, máximo de 30 km do local em que ocorre a produção. A venda ocorre em lote, por demanda. O tamanho do lote de cada peça pode variar de 20 a 100 unidades. Os produtos estão demonstrados a seguir:



FIGURA 10 - Vestido de Malha e Macacão Produzidos pela Confeção

Fonte: Arquivo da autora

4.2. Fluxograma e descrição do processo produtivo

Foram feitas observações do processo produtivo e ocorreram conversas com a proprietária e costureiras que permitiram um estudo detalhado do processo produtivo e desenvolvimento de um fluxograma.

Para melhor compreensão do processo, foi elaborado o fluxograma das etapas, apresentado na FIG. 11 e em seguida uma breve descrição de cada etapa.

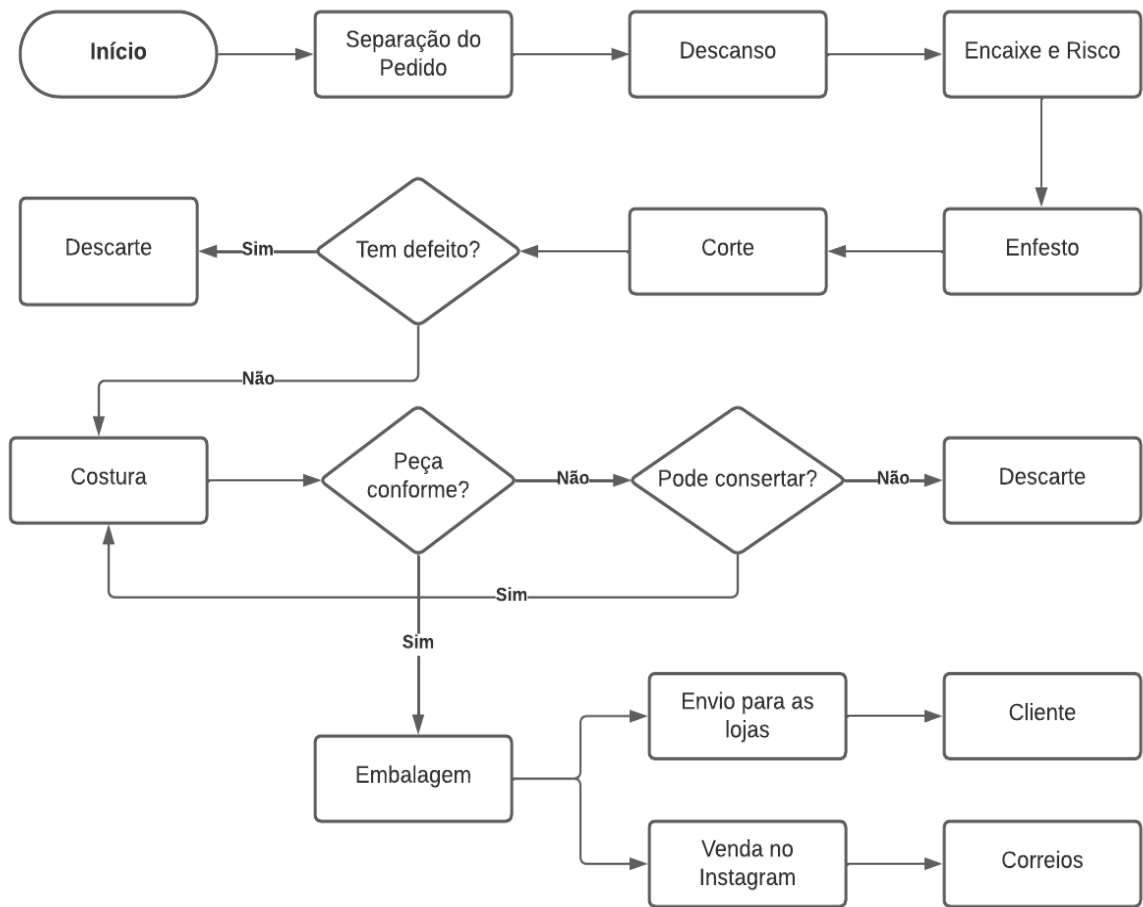


FIGURA 11 - Fluxograma do processo produtivo da empresa

Fonte: Elaborado pela Autora.

O processo de manufatura para atender uma encomenda se inicia com a separação do tecido no estoque e são deixados na mesa para “descansar” durante 24 horas, esse tempo é necessário para que as tensões existentes no rolo possam relaxar e estabelecer a elasticidade do tecido. Caso essa etapa de descanso não aconteça, pode ocorrer um encolhimento da peça pronta ao final da produção ou um defeito chamado de furo da agulha, um rompimento gerado pelo atrito com a agulha.



FIGURA 12 - Malha em Processo de Descanso

Fonte: Arquivo da Autora.

No processo seguinte, chamado de enfiesto, os rolos de malha separados são desenrolados formando uma série de camadas sobrepostas – chamadas de passadas – que serão cortadas de acordo com os moldes.

No setor de corte também é realizada a separação dos moldes, e então é feito o mapa de corte. Com o mapa pronto, o tecido é então enfiestado, sobreposição de camadas de tecido, mantendo atenção para que cada camada fique completamente plana e alinhada uma sobre a outra, e com auxílio da máquina de corte é realizado o corte propriamente dito. A FIG. 13 mostra os padrões dos moldes do macacão.



FIGURA 13 - Etapa do Corte

Fonte: Arquivo da Autora.

Em seguida, os cortes são separados, juntamente com os aviamentos e etiquetas necessárias. Então, são enviados para a costura divididas em etapas:

fechamento, pernas, cintura e arremate final. Quando as peças são finalizadas pelas costureiras é feito o acabamento, etapa onde são retiradas as linhas em excesso das roupas, adicionam-se os aviamentos, como etiquetas e botões, e assim as peças seguem para o controle de qualidade.



FIGURA 14 - Etiquetas costuradas nas peças

Foto: Acervo da Autora.

As peças passam por análise e caso apresentem defeitos são retornadas para a costureira. Caso não haja conserto, como, por exemplo, uma peça com furo, é separada para descarte. Já as roupas aceitas no controle de qualidade são passadas utilizando-se ferro a vapor, etiquetadas e embaladas. Para a embalagem, é utilizado saco plástico de 25 x 35 cm. Então o pedido é separado e enviado para a loja ou Correios.

4.3. Avaliação do Ciclo de Vida

A Avaliação do Ciclo de Vida é uma ferramenta importante para entender os impactos ambientais de um produto ou processo ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde a geração de matéria-prima até o descarte final. No caso da confecção de roupas, isso inclui desde a produção de tecidos até o descarte pela confecção ou pelas consumidoras. Para avaliar o ciclo de vida de uma confecção de roupas, é preciso considerar vários fatores, como o tipo de tecido utilizado, os processos de

produção, o transporte e a distribuição, o uso e a manutenção das peças pelos consumidores e o descarte ou reciclagem no final de sua vida útil.

4.3.1. Fase da Matéria-Prima

Atualmente o tecido utilizado na Confecção em foco é a malha *Viscolycra Premium*, de composição 96% viscose e 04% elastano, tingida e acabada. A malha utilizada é considerada pelo mercado de confecções com excelente qualidade. A escolha pela *Viscolycra Premium* é devido ao fato de que é uma malha que não encolhe e não precisa ser lavada anteriormente ao processo de produção.

O tecido vem em rolos com peso em torno de 20 kg, independente do lote de produção. Algumas vezes são encontrados defeitos no tecido, como fios arrebitados. Quando isso ocorre, o rolo é devolvido para o fornecedor e ocorre a reposição para a Confecção.

Com o objetivo de analisar os impactos causados ao meio ambiente no processo de produção da malha, foi utilizado o software OpenLca, com as entradas e saídas da produção da malha. O OpenLCA apresentou os resultados em forma de dados, permitindo comparar e identificar as etapas do ciclo de vida da malha que mais contribuem para os impactos ambientais. O GRAF. 1 apresenta a contribuição dos impactos e unidades de medidas no processo.

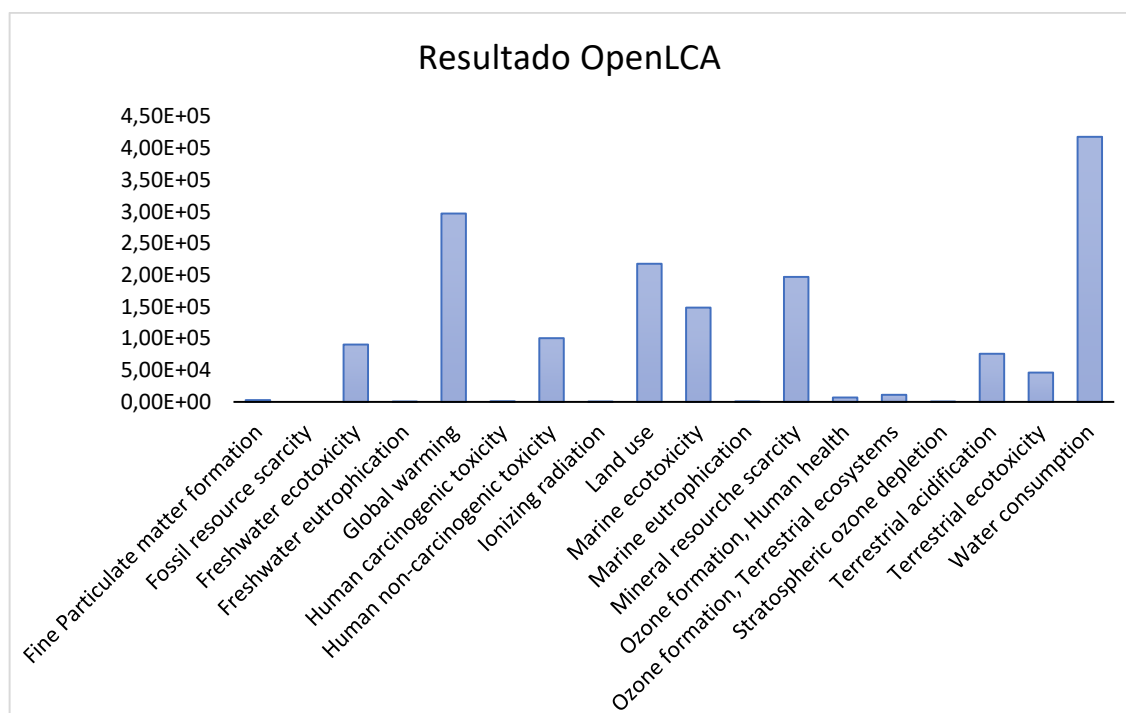


GRÁFICO 1 - Categorias de impacto da malha

Fonte: Elaborado pela Autora

No software foram analisadas toda a etapa do ciclo de vida malha, desde a extração das matérias-primas até o descarte final. Os dados de inventário, por sua vez, incluíram informações sobre as entradas e saídas de cada etapa do ciclo de vida, como o consumo de energia, água e matérias-primas, as emissões de gases de efeito estufa e outros poluentes, entre outros uma vez criado o modelo de ciclo de vida e importados os dados de inventário, é possível obter as categorias de impacto ambiental para avaliar, como mudanças climáticas, acidificação, eutrofização, entre outras.

Os principais impactos ambientais associados ao processo de beneficiamento de malha, destacaram-se no gráfico:

- Consumo de água: O processo de beneficiamento de malha consome uma grande quantidade de água, principalmente nos processos de lavagem e tingimento;
- Geração de resíduos sólidos: O processo de beneficiamento de malha gera uma grande quantidade de resíduos sólidos, como sobras de tecido e embalagens;
- Geração de efluentes líquidos: São gerados efluentes líquidos contendo produtos químicos utilizados no processo, como corantes e produtos de limpeza; e,
- Emissão de gases poluentes: O processo de beneficiamento de malha pode emitir gases poluentes, como dióxido de carbono, óxidos de emissão e compostos orgânicos voláteis.

4.3.2. Fase da Confecção

Foram feitas entrevistas com as proprietárias e costureiras para analisar o processo produtivo e as informações sobre a Confecção. Inicialmente, as proprietárias afirmaram ter pouco conhecimento sobre sustentabilidade e as costureiras desconheciam a existência de ações e conceitos de cunho sustentável em seus

processos produtivos. Em uma das entrevistas feitas, a proprietária falou sobre a sustentabilidade dentro da Confecção:

Acredito na importância da sustentabilidade e sempre penso em forma de contribuir para o meio ambiente. Economia de água, redução da energia elétrica e embalagens da confecção são algumas coisas que já fizemos dentro da Confecção, mas sabemos que ainda temos muito que melhorar, principalmente no processo produtivo que tem tanto descarte de tecido.

Durante o mapeamento do processo e levantamento dos dados, foi possível identificar vários tipos de desperdícios no processo produtivo. Ao analisar as quantidades de tecidos usados e retalhos descartados foi possível identificar uma grande quantidade de descarte na Confecção. Em média, são utilizados mensalmente 300 kgs de malha, equivalente a 17 rolos de tecido. Cada 1kg de malha rendem em média 3 metros de tecido, ou seja, são utilizados 900 metros de malha. Da quantidade de tecido utilizada, é gerado o equivalente a 7 kgs de resíduos que são provenientes do corte e de costuras erradas, a maior quantidade de retalhos do corte.

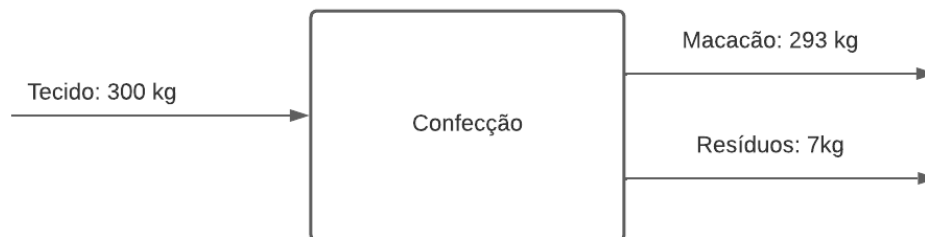


FIGURA 25 - Balanço de entradas e saídas da confecção

Fonte: Elaborado pela Autora.

Em conversa com a proprietária sobre a grande quantidade de retalhos e descartes de tecido, ela explicou que isso ocorre na Confecção devido ao fato de que perdas irreparáveis podem ocorrer em caso de má elaboração do corte. Porém, mesmo com todo o cuidado no processo, a Confecção ainda enfrenta dificuldades nessa etapa devido à dificuldade do encaixe, distribuição de uma quantidade de moldes que compõem um modelo sobre uma metragem de tecido ou papel, ocasionando sobra entre os cortes. Em uma das entrevistas, a costureira relatou:

...o corte para mim é o mais difícil, precisa ter uma mão firme para que o tecido não saia torto. Já aconteceu de ter erro em uma das curvas e todo o tecido foi descartado.

Na etapa da costura há menos quantidade de descarte e ocorre devido a erros no momento de passar à máquina, em alguns casos as costuras ficam erradas. Foi feito também o estudo do consumo de energia elétrica estimado da Confeção, considerando os equipamentos utilizados e o tempo de utilização dos mesmos em um mês. Observou-se que o consumo total de energia elétrica na Confeção é de 333,6 kWh, com o maior gasto em lâmpadas incandescentes. A TAB. 1 mostra os demais valores de consumo.

TABELA 1
Consumo de energia elétrica na confecção

Item	Quantidade	Horas/dia	Horas Totais por mês	Consumo (W)	Consumo mês (kWh)
Lâmpada incandescente	5	8	240	100	120
Bebedouro	1	24	720	65	46,8
Ventilador	2	8	240	90	43,2
Geladeira	1	24	720	50	36
Máquina de Corte	1	8	240	100	24
Máquina Overloque	1	8	240	105	25,2
Máquina Galoneira	2	8	240	80	38,4
TOTAL					333,6

Fonte: Elaborado pela Autora

Todos os macacões são embalados com plástico para protegê-los de sujeira e poeira durante o transporte e armazenamento. Em média são produzidos na confecção 600 macacões e todos eles são colocados em sacos plásticos, total de 600 sacos são utilizadas todo mês na confecção. Depois, os macacões embalados são colocados em caixas de papelão para seguir para as lojas ou Correios.

Outra preocupação levantada na pesquisa foi referente aos descartes da Confeção. A coleta de resíduos é feita pela Prefeitura de Itabirito através de um caminhão que faz apenas o transporte do material, ou seja, tem a responsabilidade

de transportar os resíduos ao aterro sanitário em segurança. Os resíduos em sua maioria são compostos por retalhos que podem ser considerados “bons”, ou seja, que ainda podem ser reaproveitados ou até as “aparas de tecidos” que não possuem mais utilidade e nem valor comercial. O restante do descarte é do processo administrativo, como plásticos, copos, papel, e restos de comida consumida pelas funcionárias da confecção.

4.3.3. Uso pelo Consumidor

Um dos objetivos do questionário aplicado para os clientes da Confecção foi o de identificar a percepção, o comportamento e a experiência deles com relação ao uso das roupas. No questionário aplicado, a primeira pergunta realizada, representada pelo GRAF. 2, buscou compreender o tempo que o usuário utilizava as roupas da confecção. Considerando que a empresa tem três anos de existência no mercado, nota-se que a maior quantidade de usuários começou a fazer uso no último ano, com 48% dos entrevistados. De acordo com a afirmação da proprietária, no último ano as vendas da Confecção triplicaram.

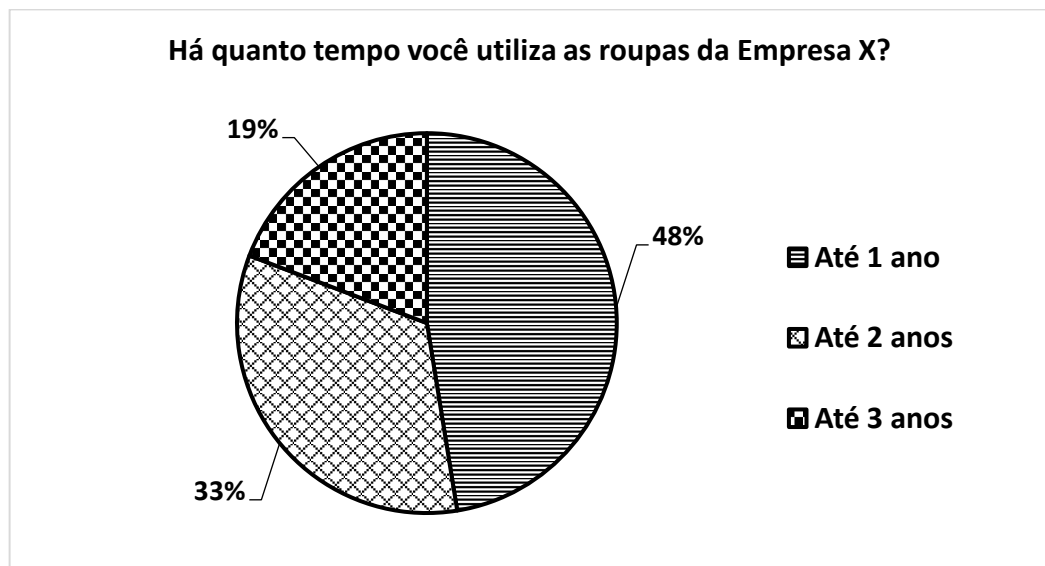


GRÁFICO 2 - Há quanto tempo você utiliza roupas da confecção?

Fonte: Elaborado pela Autora.

Outra questão abordada foi com relação à frequência de lavagem das peças. Mais da metade das usuárias das peças da empresa lavam suas roupas logo após o uso. Essa lavagem constante aumenta o consumo de água e desgasta mais rápido a

peça. Apenas 15% das usuárias afirmam utilizar mais vezes a peça antes de lavar, como demonstrado no GRAF. 3.

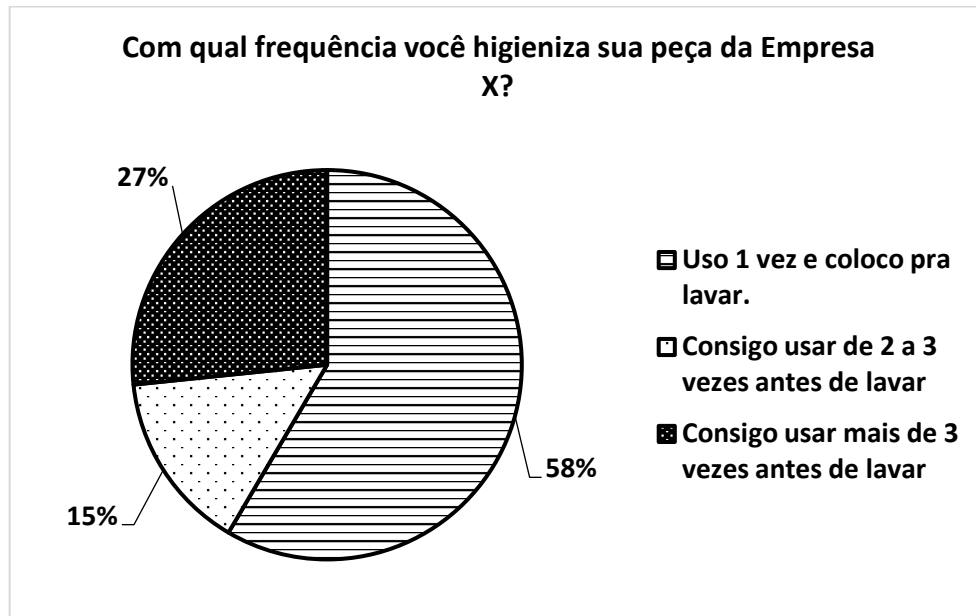


GRÁFICO 3 - Com qual frequência você higieniza sua peça da confecção?

Fonte: Elaborado pela Autora.

A terceira pergunta feita no questionário foi para perceber a possibilidade que as peças da Confecção possuem em serem usadas em qualquer ocasião. Como opções foram dadas as situações de trabalho, dia-a-dia, festa, casamento e todas as opções foram marcadas pelas consumidoras. Essa pergunta permitia marcar mais de uma resposta e das 156 respondentes, 83 afirmaram que usam as roupas da Confecção no trabalho, 129 no dia-a-dia, 50 em festas e 16 em casamento. Dessa forma, confirma-se a proposta da Confecção de peças que podem ser usadas em várias ocasiões e estações (GRAF. 4).

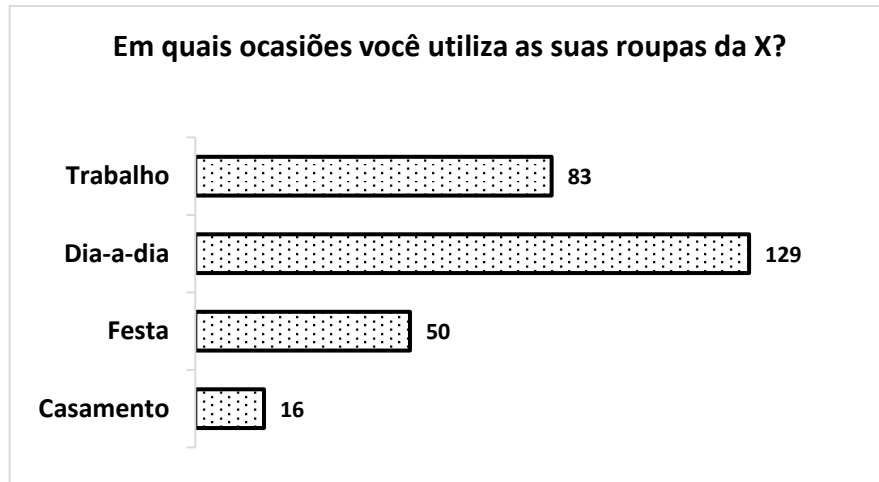


GRÁFICO 4 - Em quais ocasiões você utiliza as suas roupas da Confecção?

Fonte: Elaborado pela Autora.

Para a definição das roupas de festa, casamento, dia-a-dia e trabalho foram analisados os aspectos, como o nível de formalidade, o estilo, o tecido, a cor e o corte. As roupas de festa são geralmente mais elegantes e para casamento são roupas mais formais. As roupas do dia-a-dia são mais casuais e confortáveis, projetadas para o uso mais simples e práticas. Já as roupas de trabalho são mais formais do que as roupas do dia-a-dia, para transmitir uma imagem profissional.

4.3.4. Descarte da Peça

Para uma análise sobre o descarte das peças usadas pelas usuárias da Confecção, foi perguntado no questionário sobre a frequência e o motivo que é feito o descarte das roupas em geral (GRAF. 4), não necessariamente das roupas confeccionadas na empresa em estudo. A resposta mais selecionada foi “Um ou mais produtos por semana” seguida por “Um ou mais produtos a cada quinze dias”. Apenas 10,4% das respondentes afirmaram que adquirem roupas dependendo da necessidade ou de alguma promoção, demonstrado, assim, o perfil consumidor das clientes atualmente.

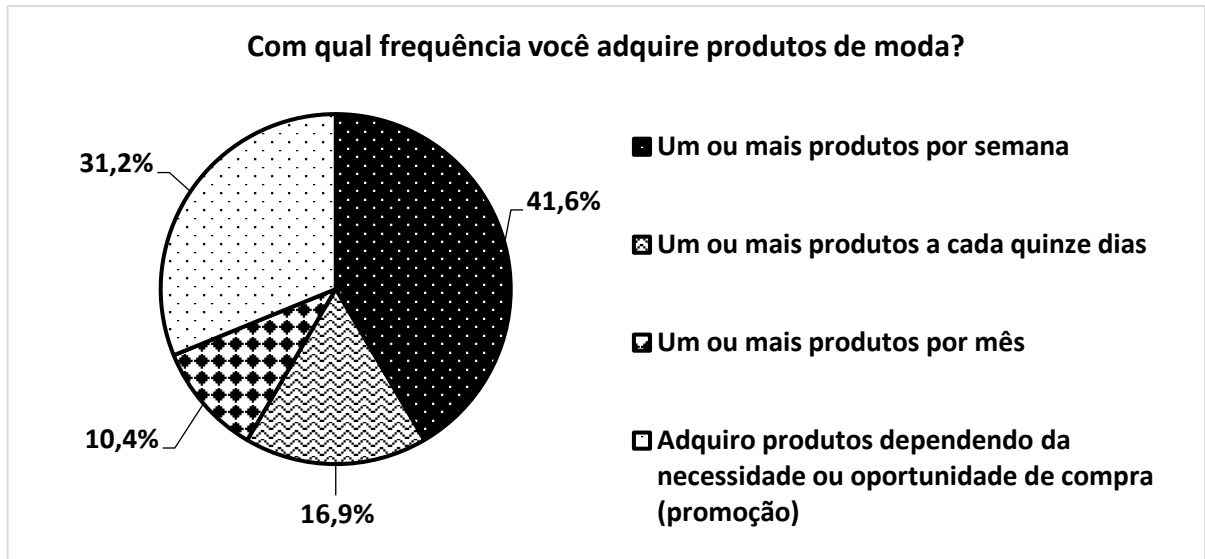


GRÁFICO 5 - Com qual frequência você adquire produtos de moda?

Fonte: Elaborado pela Autora.

A pergunta seguinte teve o objetivo de entender qual era o motivo das respondentes para desistir de usar uma determinada roupa. Ao serem questionadas, as consumidoras dividiram-se entre “Quando não servem mais (por algum motivo ficam pequenos, grandes ou desconfortáveis)” e “Quando estragam (rasgam, furam, mancham)” ou “Quando saem de moda”. A opção mais marcada foi a que a roupa precisa apresentar algum problema para ser rejeitada.

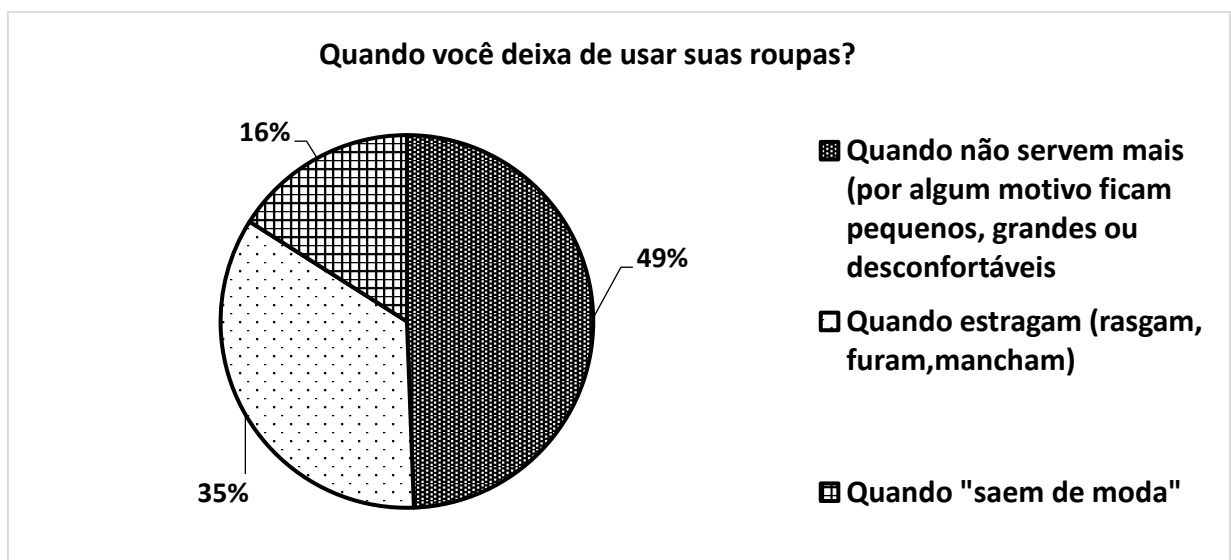


GRÁFICO 6 - Quando você deixa de usar as suas roupas?

Fonte: Elaborado pela Autora.

Por último, foi perguntado para as clientes da empresa sobre a maneira como é feito o descarte das suas roupas (GRAF. 7). A pergunta possibilitava mais de uma resposta e das 156 pessoas que responderam, a maioria marcou a opção “Doação” e “Jogo no lixo”. Já a opção menos marcada foi “Transformo em outro produto de vestuário com customização”.

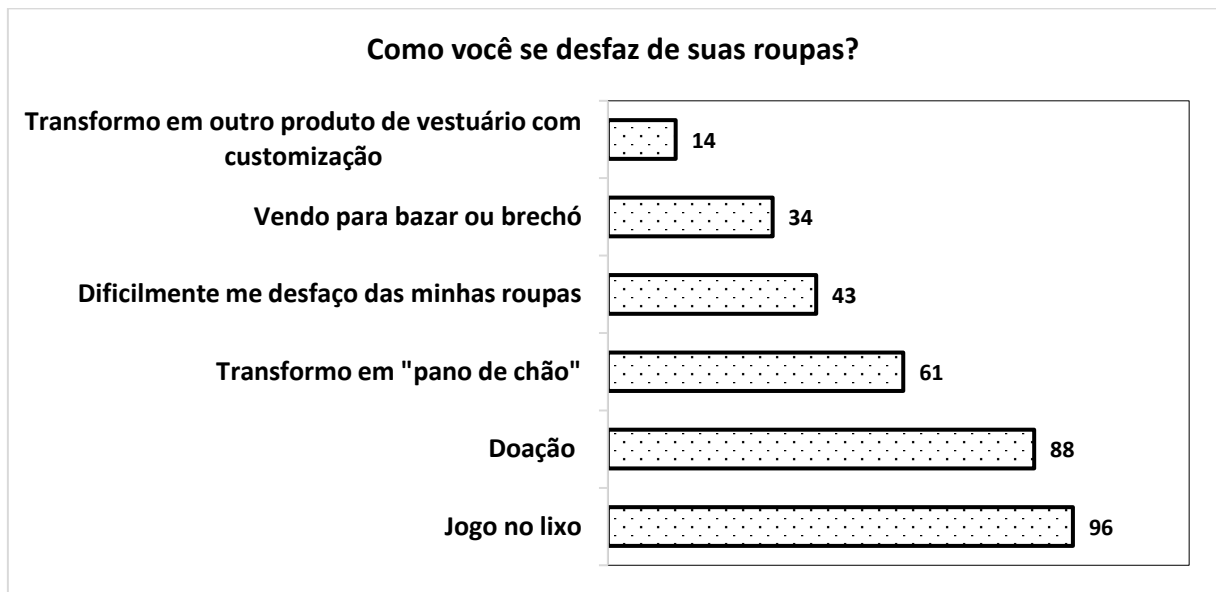


GRÁFICO 7 - Como você se desfaz de suas roupas?

Fonte: Elaborado pela Autora

4.4. Descrição dos problemas observados

Com o objetivo de notar possíveis problemas na produção, foram feitas perguntas a respeito do tempo de uso das peças e o motivo das consumidoras ainda terem ou não as suas roupas. Sobre as roupas compradas, 35% das entrevistadas afirmaram não possuir as suas primeiras peças e 65% afirmaram ainda possuírem as suas primeiras peças feitas pela Confecção.

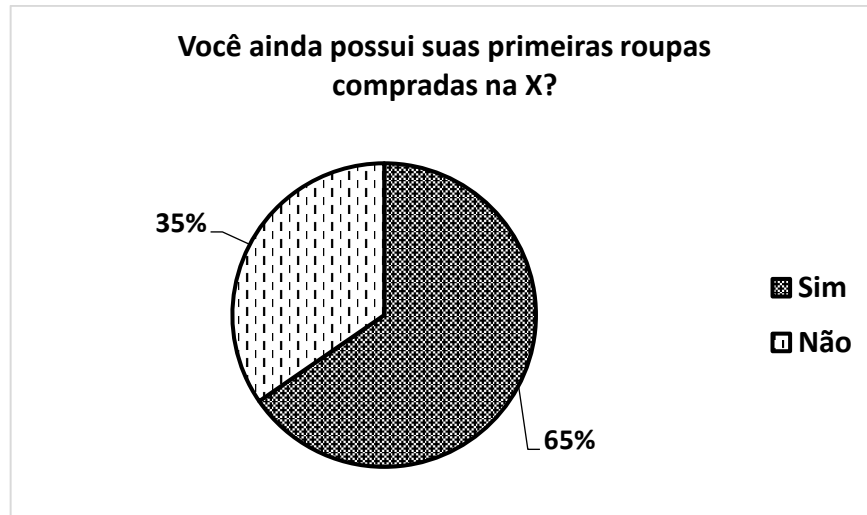


GRÁFICO 8 - Você ainda possui suas primeiras roupas compradas na Confecção?

Fonte: Elaborado pela Autora

Para as entrevistadas que afirmaram terem ainda as primeiras peças adquiridas na Confecção, foi questionado o motivo de ainda possuírem e 65 pessoas afirmaram que isso se deve ao fato de que as roupas são confortáveis. Com menos respostas ficou a opção “São resistentes ao passar”. Nessa pergunta era possível escolher mais de uma alternativa.

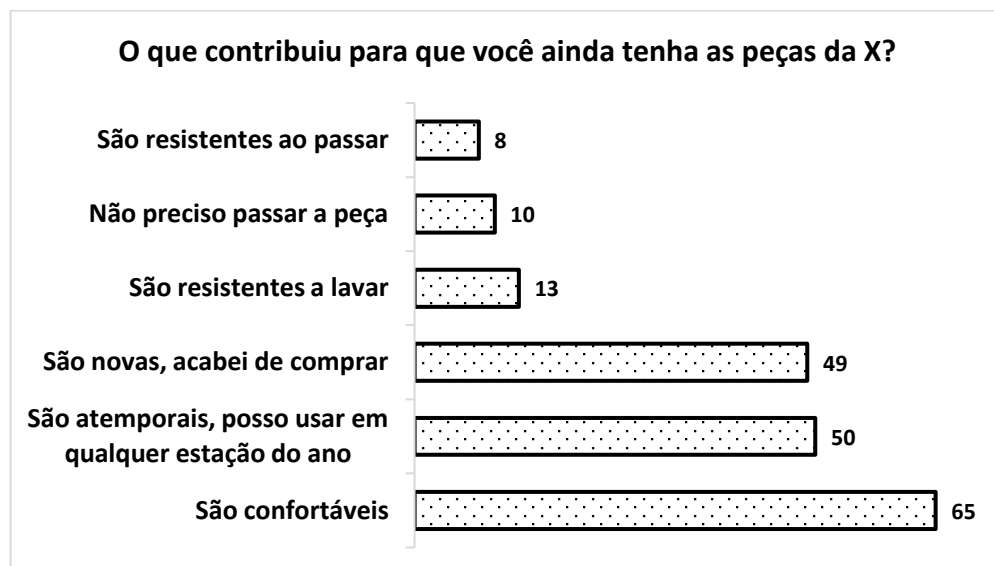


GRÁFICO 9 - O que contribuiu para que você ainda tenha as peças da Confecção?

Fonte: Elaborado pela Autora.

Das entrevistadas que afirmaram não mais possuírem as suas primeiras peças, 54 respondentes, os motivos mais marcados para isso foram os defeitos consequentes de uso (mancha, buraco) e defeitos consequentes da lavagem.

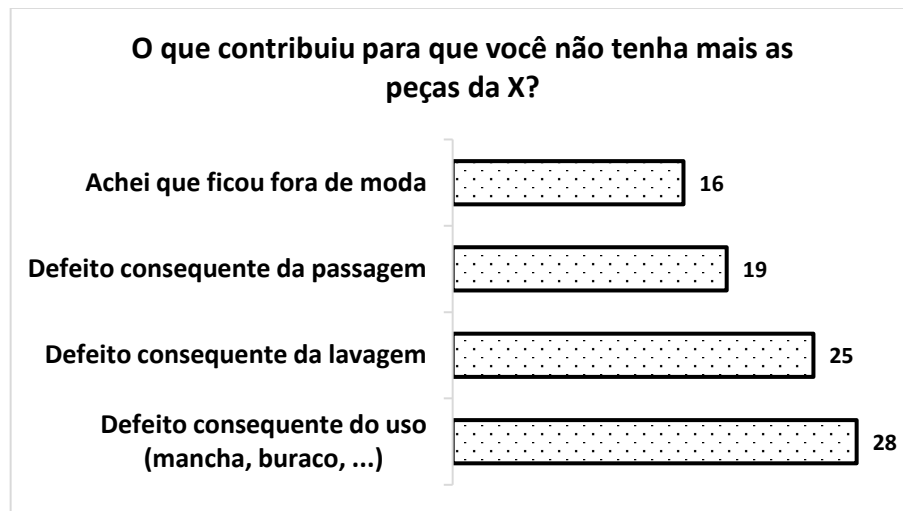


GRÁFICO 10 - O que contribuiu para que você não tenha mais as peças da Confeção?

Fonte: Elaborado pela Autora.

4.5. Ferramentas para a Avaliação do Ciclo de Vida Aplicadas no produto

O principal produto confeccionado na empresa é o macacão, por isso a escolha pode ser considerada adequada face às especialidades do seu uso.

4.5.1. Diagrama de Estratégias de Ecodesign (DEE)

Para analisar os aspectos ambientais do produto analisado (matéria-prima, fabricação, transporte, uso ou disposição) adotou-se o Diagrama de Estratégias de Ecodesign (DEE), descrito por Van Hemel (1998). Para isso, foram abordadas oito estratégias.

Na Estratégia 0, que trata do desenvolvimento de novo conceito, onde são analisadas as necessidades do produto, observa-se os aspectos ambientais que devem ser incorporados na fase inicial do ciclo de vida do produto, a dimensão “desmaterialização” não se aplica ao produto analisado.

Para a dimensão “utilização compartilhada do produto”, o produto pode ser usado em diferentes ocasiões (fora do cotidiano) e por diferentes usuários. Na dimensão “integração de funções”, o produto foi projetado para ter foco no conforto do usuário

e, por isso, também desperta sentimento positivo no usuário, mas o produto não integra diferentes funções dentro do campo de utilização.

A estratégia 1 é relativa à escolha de materiais de baixo impacto. Sobre a dimensão de “materiais reciclados”, não é aplicado no produto em estudo. Para a dimensão “utilização de materiais não agressivos” e “evita o uso de materiais tóxicos no produto” se aplica ao tecido, uma vez que nas fases de cultivo e tingimento a utilização de pesticidas tóxicos podem gerar grande danos ao meio ambiente.

A otimização das técnicas de produção, estratégia 3, implica na busca de processos alternativos, diminuição de processos, consumo de energia, sobra de produção e insumos de produção. Quanto à “utilização de fontes de energia renovável na fabricação do produto”, para a empresa é considerada com muita relevância devido ao alto gasto energético mensal, mas ainda não é aplicado. Já para a “redução de etapas de processo de produção” não tem relevância porque todas as etapas realizadas atualmente na confecção são indispensáveis para realizar o produto.

O sistema de distribuição é analisado na estratégia 4, buscando pouca e limpa embalagem, meio de transporte adequado e logística eficiente. Quanto à dimensão “redução e uso racional de embalagens” não é bem aplicado na confecção porque para todo macacão ou vestido confeccionado é gasta uma grande quantidade de plástico para embalar e, ainda, para o varejo é entregue o produto em sacolas. Já “utilizar materiais e embalagem reciclável” tem muita relevância para a confecção, mas não é aplicado.

A estratégia 5 diz respeito ao impacto no nível do usuário e tem como objetivo minimizar o consumo de energia, insumos requeridos, assim como utilização de energia e insumos limpos. As dimensões “baixo consumo energético”, “uso racional e redução de insumos durante a aplicação” e “uso de insumos limpos” se aplicam pois o produto é lavado com sabão que no meio ambiente pode gerar grandes problemas na vida aquática, com alcalinidade excessiva ou eutrofização. Já a afirmativa “o produto pode ser melhorado e/ou adaptado, no todo ou em partes, ao estado atual da tecnologia ou tendências da moda” é considerada relevante para a confecção que sempre está em busca de melhorias.

O tempo de vida inicial, estratégia 6, pode ser melhorado para que dure mais tempo em boas condições, ou seja, referente a otimização do tempo de vida do produto. A dimensão “confiabilidade e durabilidade”, “o produto é projetado para durar e pode lidar com os encargos do uso intensivo” e os “materiais utilizados conservam

características como cor e forma” tem muita relevância para a empresa que escolhe o tecido com maior qualidade porque preza pela satisfação do cliente.

A estratégia 7 trata do sistema de fim de vida, que geralmente é a etapa responsável pelo maior impacto no meio ambiente. As dimensões “reutilização do produto” e “recondicionamento e remanufatura” não são aplicáveis na confecção, mas os “materiais permitem a reciclagem”, percebe-se que existe alta relevância, mas não é aplicado atualmente.

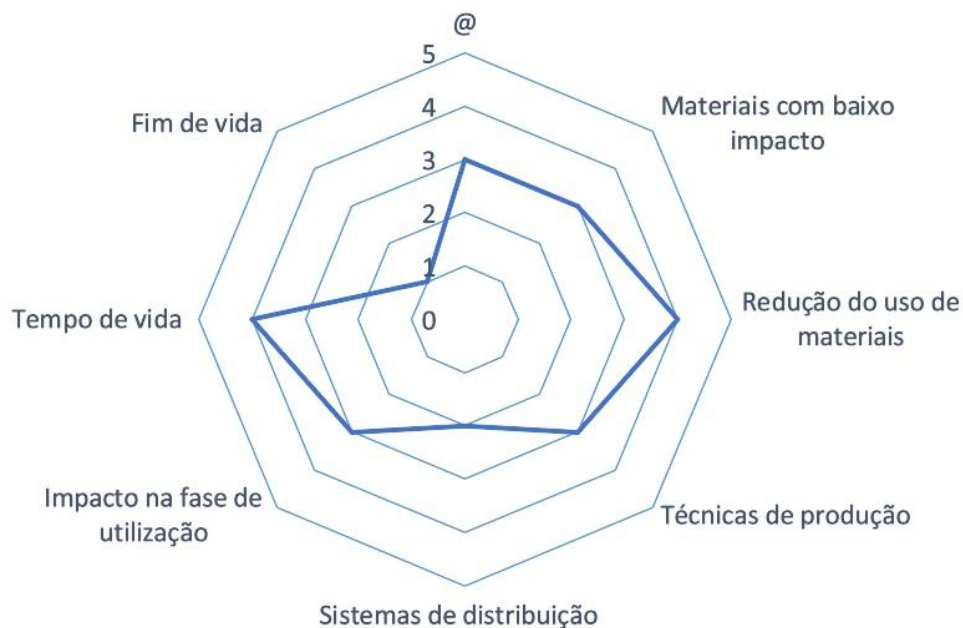


FIGURA 16 - Diagrama de Estratégias de Ecodesign

Fonte: Elaborado pela Autora.

4.5.2. Lista de Verificação para Design do Ciclo de Vida

A Lista de Verificação para Design do Ciclo de Vida, descrita por Van Hemel (1998) e por Frazão et al. (2003), foi feita adotando o esquema ABC, na qual A é referente a uma situação ideal; B significa uma situação a explorar e C uma necessidade urgente de melhoria. Com o preenchimento da Lista de Verificação do Ciclo de Vida foram identificadas as seguintes conclusões sobre o macacão, as demais perguntas encontram-se no APÊNDICE C:

Pré-fabricação

- Otimização da função: O produto cumpre as funções a que se propõe de qualidade e conforto para o consumidor e a Confecção não faz o pós-venda, reparo ou recolhimento no fim de vida.
- Poupança de recursos naturais: Quanto ao consumo de água feito pela confecção apenas é gasto para atividades de forma normal, ou seja, a quantidade precisada. A redução do recurso pode ocorrer com a utilização consciente da água, resultando menos desperdício. Sobre o produto, ele pode ter as suas dimensões reduzidas como diminuição na manga ou no gavião. Não há interesse da Confecção pela refabricação do produto por ser novo no mercado.
- Uso de recursos renováveis: não são utilizados recursos renováveis na Confecção.
- Uso de substâncias perigosas: observa-se que o produto não utiliza substâncias perigosas durante sua produção. Apesar disso, é importante verificar como é feito o uso de substâncias perigosas em toda cadeia de fornecedores, uma vez que o produto já chega tingido e pronto para Confecção.

Fabricação

- Racionalização de consumos: A Confecção ainda precisa de atenção em algumas práticas de conscientização: as máquinas utilizadas ainda ficam ligadas de noite e quando não estão em uso; tem um grande desperdício de água com torneiras que ficam pingando; portas e janelas abertas com o ar condicionado ligado; pouca adoção de luz natural e sempre com lâmpadas acessas; o monitor de vídeo fica ligado quando o computador está sem uso. O uso total de energia consumida pelos itens da confecção é em média de 333,6 KWh quando utilizados em horário de funcionamento normal, mas nas contas foram observadas estrapolações desse valor, em média 450 KWh. Essa diferença pode ser entendida pelos gastos de energia não necessários citados acima.

- Prevenção/minimização na origem: de emissões e resíduos: Há oportunidade de diminuir os retalhos na etapa do corte através de uso de softwares.

Distribuição

- Otimização do sistema de embalagem: O gasto com embalagem plástica é alto, além de sacolas plásticas para carregar o produto quando é a venda é feita através do Instagram. Não é necessário embalar com plástico o produto quando é direcionado para a loja, uma vez que ele é transportado em sacolas e nas lojas são expostos nas araras.
- Implementação de um sistema adequado de logística: Quando é venda através do Instagram e para as lojas, ambos os trajetos são feitos com veículo da proprietária. Uma oportunidade de melhoria é o planejamento da logística da frota. A proprietária algumas vezes precisa sair mais de uma vez no dia para entregas e o planejamento pode reduzir os custos, reduzir o investimento e proporcionar melhoria no serviço. Outra questão é que o carro para entrega sai da Confecção com uma carga alta e volta vazio, existe uma possibilidade de transporte para a compra de tecido na mesma oportunidade de saída.

Utilização

- Aumento da durabilidade do produto: O desgaste do tecido é minimizado devido à alta qualidade que a confecção preza na compra. As peças foram confeccionadas com o objetivo de serem práticas, confortáveis, atemporais, que possam ser vestidas em qualquer ocasião. Além disso, de acordo com as próprias clientes, as peças possuem uma boa durabilidade, já que elas próprias informaram, por meio de um formulário, que ainda têm as primeiras peças e, em geral, deixam de usá-las apenas porque ficaram pequenas/grandes. Outro aspecto importante é a facilidade de manutenção, mas alguns clientes relataram que os vestidos/macacões apresentaram marcas de ferro depois de passadas. Além disso, a roupa apresenta um design atemporal, minimizando a dependência da moda. A maior oportunidade para aumentar a durabilidade do produto é a questão

de marcas de ferro que os clientes apresentam como as maiores reclamações.

- Prevenção/minimização dos impactos na utilização do produto: Os maiores impactos da Confecção se dão na fabricação e descarte do produto, durante a utilização o impacto é minimizado.

Fim de Vida

- Otimização da desmontagem: nota-se que o produto analisado já é desenhado de forma modular, com a utilização de materiais de qualidade, padronizados e que não são susceptíveis à corrosão. Apesar dessas boas características, o produto não possui um plano de utilização dos componentes, o que poderia estender o ciclo de vida do produto. Poderia se pensar em uma coleta dos materiais em fim de vida para reutilização dos componentes em condição de uso e uma destinação para os demais.
- Otimização da reutilização do produto: O desgaste do produto, ao longo de sua utilização, é um critério que merece maior atenção, uma vez que ele é suscetível a rasgar, desbotar, entre outros.
- Otimização da reciclagem dos materiais.
- Deposição adequada de materiais (ainda) não recuperáveis: O produto final não é considerado um material tóxico para o meio ambiente, mas a destinação errada pode causar acúmulo de resíduos.

4.6. Design para Sustentabilidade

Para Silva (2022), existem 31 estratégias de design sustentável organizadas em 8 capítulos em seu livro que podem ser usadas para minimizar o impacto ambiental de um produto ou sistema. Foi feita análises com a proprietária da confecção para cada estratégia apresentada com o objetivo de reduzir o impacto ambiental na confecção.

I Estratégias para a fase de Obtenção do Material

Silva (2022) afirma que é importante selecionar materiais menos tóxicos e perigosos. Uma alternativa para as confecções em geral é usar materiais orgânicos, reciclados ou reaproveitados para reduzir o impacto ambiental da produção de tecidos, mas sempre atentando ao valor do consumidor, para não ser mal percebida pelo consumidor como um material de pouco valor ou malfeito. Já para a confecção em estudo a compra do tecido é feita com o único fornecedor da região e não foi possível realizar um estudo sobre as condições ambientais da malha.

II Estratégias para a fase de Manufatura

Para a fase de Manufatura foi feito um estudo sobre: toxicidade, consumo de energia, desperdício e impactos no projeto e administração.

Um dos maiores problemas em confecções é a toxicidade, os produtos químicos utilizados na produção das roupas podem ter um impacto negativo tanto no meio ambiente quanto na saúde dos trabalhadores envolvidos no processo. Isso pode levar à poluição dos cursos de água e do solo, bem como a problemas de saúde para as pessoas expostas aos produtos químicos. A toxicidade segundo Silva (2022), pode estar relacionado ao processo de montagem, processamento do material ou tratamento superficial dos materiais. Na confecção em estudo não é utilizado produtos químicos na produção e nem no acabamento das peças.

A produção de roupas também requer muita energia, principalmente na forma de eletricidade e combustíveis fósseis. Isso pode ter um impacto significativo nas emissões de gases de efeito estufa, contribuindo para as mudanças climáticas. Foram analisados alguns exemplos de cuidado propostos por Silva (2022) e discutido a viabilidade para a confecção, juntamente com a proprietária. As seguintes alternativas são viáveis e podem ser realizadas na confecção:

- Utilização de telhados transparentes, para fazer uso de iluminação natural durante o dia, e telhas com bom isolamento térmico;
- Substituir lâmpadas antigas por modelos de lâmpadas que possuem baixo consumo. A confecção atualmente faz uso de lâmpada incandescentes;

- Usar sistemas solares para aquecimento de água;

O desperdício também é um grande problema na moda. Desde o descarte de tecidos e materiais excedentes até o descarte de roupas usadas, existem várias maneiras pelas quais a confecção pode contribuir na diminuição do desperdício na manufatura:

- Estudo das dimensões do macacão para aproveitar melhor o material. Também, usar técnicas de corte de tecido que minimizem o desperdício, evitando o máximo possível retalhos e sobras.
- Melhor aproveitamento dos insumos na etapa do acabamento, por exemplo, ao utilizar pedaços de retalhos para fazer novos detalhes na peça;
- Diminuir volumes de estoques, com a compra apenas do necessário de insumos;

Para uso dos recursos nas áreas administrativas e nas atividades do projeto também foram analisadas as seguintes alternativas:

- Preferência para reuniões *online* com o fornecedor de tecido e os clientes;
- Imprimir apenas o necessário de documentos e arquivos;

III Estratégias para a fase de Distribuição

A fase de distribuição na fabricação de roupas é um aspecto importante do processo geral. Esta fase envolve o transporte e entrega de produtos de vestuário acabados da confecção para as lojas de varejo ou diretamente para o consumidor final. Nessa etapa, foram analisados os impactos com o transporte, o armazenamento e a embalagem.

Primeiramente, foi analisado o impacto ambiental do transporte. Segundo Silva (2022), as roupas geralmente são produzidas em um local e enviadas para outro, o que pode resultar em emissões significativas de carbono e outros impactos ambientais. Para mitigar esses impactos, confecções em geral podem tomar medidas para reduzir a distância que o vestuário precisa percorrer, produzindo-o mais perto do

ponto de venda ou usando opções de transporte mais sustentáveis, como veículos elétricos ou trens. No caso, da confecção em estudo não é uma opção reduzir a distância de produção ou outra opção de transporte.

No armazenamento e embalagem foram pensadas algumas diretrizes para aplicação pela confecção:

- Redução do tamanho da embalagem que é utilizada para transportar o macacão, mas sem prejudicar a proteção;
- Embalagem com design elegante e atrativa para continuar sendo utilizada pelo usuário em outras ocasiões;
- Utilização de embalagens recicláveis e indicar o material empregado para facilitar a separação e a reciclagem;
- Procurar fornecedores de embalagens de material reciclado.

IV Estratégias para a fase de Uso

A redução do impacto ambiental do uso das roupas pode ser abordada de várias maneiras. Algumas estratégias foram analisadas juntamente com a confecção e podem ser empregadas para reduzir o impacto dos produtos na fase de uso.

- Para aumentar o reuso dos insumos, estimular os consumidores a descartar suas roupas de maneira responsável, como doando roupas usadas para instituições. Isso pode ser alcançado por meio de mensagens nas embalagens ou por meio de parcerias com organizações que promovem o descarte responsável;
- Cuidar para que não ocorram maus usos dos insumos com instruções claras, por exemplo, informando aos usuários que o tecido do macacão pode ser utilizado sem a necessidade de passar com ferro;
- Prever formas para que os clientes da confecção utilizem o macacão até o final, como exemplo, fazer o macacão em partes para que seja descartada apenas o que tiver defeito;

V Estratégias para a fase de Fim de Vida

Para Silva (2022), a redução do impacto ambiental das roupas no final de seu ciclo de vida pode ser abordada de várias maneiras. Algumas estratégias que os fabricantes de roupas podem empregar para reduzir o impacto de seus produtos na fase de fim de vida é projetar para: separação, reuso, remanufatura, reciclagem e descarte adequado.

Em um sistema de separação eficiente os fabricantes de roupas podem projetar seus produtos de forma a facilitar a desmontagem e a reciclagem no final de seu ciclo de vida. Isso pode envolver o uso de materiais fáceis de separar e reciclar, bem como recursos de design que facilitam a desmontagem. Para o macacão é possível separar em duas partes: a blusa e a calça, caso ocorra algum dano de uma parte, a outra parte pode continuar sendo utilizada. A reutilização também pode ser uma alternativa e algumas estratégias foram mencionadas por Silva (2022):

- A confecção de roupas pode explorar opções alternativas de fim de vida, como informar ao usuário sobre as possibilidades de reuso. Isso pode envolver a parceria com organizações especializadas nesses tipos de iniciativas ou o desenvolvimento de programas internos para reaproveitar roupas;
- Aumentar a resistência das partes mais sujeitas a danos, como as partes com costura, ou que precisam de maior resistência, como as partes do bolso do macacão;
- Facilitar a manutenção do macacão, colocando informações do que fazer quando tiver algum dano na peça;
- Verificar a possibilidade de retorno do macacão para a confecção em caso de descarte ou danos para remanufatura;
- A reciclagem de tecidos também é uma estratégia para o fim de vida e consiste em transformar tecidos usados em novos produtos têxteis. O objetivo é evitar o desperdício de materiais e reduzir o impacto ambiental causado pela produção de novos tecidos. Existem várias formas de reciclar tecidos, como a reutilização de roupas antigas para criar novas peças de vestuário, a produção de panos de limpeza a partir de abas de tecido, e a transformação de tecidos usados em matéria-prima para a produção de novos tecidos

VI Estratégias para a Redução

A redução da quantidade de matéria-prima para a produção de roupas é uma tendência crescente, impulsionada pela preocupação ambiental e pela busca por processos produtivos mais direcionados. Uma das principais estratégias utilizadas nesse sentido é a utilização de materiais alternativos, como tecidos reciclados, fibras naturais e tecidos orgânicos, que fornecem menos recursos naturais e menos energia para serem produzidos. Outra abordagem é a redução do desperdício de materiais durante o processo produtivo, por meio da otimização do corte dos tecidos e do uso de sobras de tecido para a produção de novas peças.

VII Estratégias para a Durabilidade Apropriada

A produção de roupas requer muitos recursos e energia, e quando as peças são descartadas precocemente, esse investimento é desperdiçado. Existem várias estratégias que podem ser utilizadas para aumentar a durabilidade das roupas, como a escolha de materiais de alta qualidade, a criação de designs atemporais e a utilização de técnicas de produção que garantem a durabilidade das peças. Para a confecção, foram analisadas também as estratégias:

- O design modular, como a divisão entre calça e blusa, também é recomendado para que o usuário possa utilizar os componentes com outros;
- Reforçar a costura nas partes de junção da peça;
- Informar ao usuário sobre as formas de utilização do macacão, como forma de lavar e passar;
- Estimular a manutenção e reparo pelo usuário em caso de manchas, rasgados e outros danos na peça;
- Promover a conscientização sobre o impacto ambiental da produção de roupas e a importância de um consumo consciente pode ajudar a estimular a relação do usuário com a roupa;

VIII Estratégias para Novos Cenários – Design Estratégico

Uma estratégia promissora para dar novos cenários para roupas usadas é a criação de oportunidades para a reutilização e reciclagem, por meio de programas de doação, trocas e vendas de segunda mão. Essas iniciativas podem ser incentivadas pela confecção, com o objetivo de reduzir o desperdício e incentivar um consumo mais consciente.

5. DISCUSSÃO

A partir da definição de Inovação Sustentável e do estudo de caso, este capítulo destina-se à discussão dos resultados da pesquisa. Primeiramente, com as funcionárias da confecção e clientes, depois, com os resultados observados no processo produtivo e nas ferramentas de Avaliação do Ciclo de Vida. Essa sessão faz uma análise de todos os dados gerados e, em seguida, são apresentadas estratégias de inovação adequadas ao perfil e informações sobre a Confecção.

A empresa estudada demonstrou inicialmente que desconhecia a existência de ações e conceitos de cunho sustentável em seus processos produtivos. Por isso, a importância desta pesquisa para expor que, dentro de uma pequena confecção, é possível realizar ações sustentáveis.

Durante a pesquisa, as gestoras e demais funcionárias apresentaram interesse em desenvolver ações voltadas a sustentabilidade e se mostraram abertas para novas possibilidades. Todas as funcionárias da empresa responderam as perguntas e também tiveram curiosidade em aprender todas as estratégias propostas. Também falaram de dúvidas e problemas que notavam que podiam ser melhorados na Confecção e opinaram sobre possíveis pontos de melhoria.

Com as clientes da Confecção foram feitas perguntas no formulário. A primeira pergunta feita foi sobre o tempo de uso das roupas da marca, com uma maior quantidade de respostas “até 1 ano” devido ao fato de que a empresa tem três anos de existência e um maior crescimento no último ano. Quando questionadas sobre a forma de descarte dos produtos, as consumidoras em sua maioria marcaram a opção de jogar no lixo e/ou doação, o que mostra que ainda é bastante incerto o real destino desses produtos.

O maior ponto de atenção foi sobre os motivos das clientes ainda terem ou não suas roupas da empresa. Para as pessoas que ainda possuem as roupas da marca foram mais selecionados os motivos das peças serem confortáveis e atemporais, condizente com o ideal que a empresa tem para suas peças. Como pontos negativos para não terem mais as primeiras peças as clientes responderam como motivo os problemas com lavagem, processo de passar, manchas, buracos ou outros desgastes. Os resultados foram bem coerentes, tendo em vista que a intenção do questionário era identificar o comportamento da consumidora em relação ao consumo, ao uso e ao descarte de produtos de vestuário. Foi também possível perceber, pelas respostas,

que a maior dificuldade das usuárias está no fim de vida das peças, quando as peças apresentam algum defeito ou para realizar o descarte. Foram aplicadas duas ferramentas para a Avaliação do Ciclo de Vida: Lista de Verificação para Design do Ciclo de Vida e Diagrama de Estratégia de Ecodesign (DEE). No DEE a estratégia que teve menor pontuação e maior oportunidade de melhoria foi a “Fim de Vida”, com 1 ponto. Já para a Lista de Verificação, os pontos que mais tiveram a avaliação de “Há possibilidades de melhoria/prevenção” foram:

- Otimização da função;
- Aumento da durabilidade do produto;
- Prevenção/minimização dos impactos da utilização do produto; e,
- Otimização da reutilização do produto.

Com todas as análises foi possível perceber que as dificuldades da Confecção se encontram no processo produtivo (etapa do corte), uso do consumidor (manchas, buracos e marcas de ferro) e descarte de retalhos e tecidos.

5.1. Estratégias de inovação adequadas à empresa

Depois de interpretar e analisar os resultados no contexto da empresa em estudo foram pensadas estratégias que visam diminuir o impacto ambiental na confecção.

- **Destinação de tecidos para confeccionar novos detalhes**

Após as etapas de corte e costura, sempre ocorre descarte de uma grande quantidade de tecido no lixo. Em média, a cada 300 kg de tecido gera-se 7 kgs de tecido descartado.

Com o objetivo de encontrar uma nova destinação para esse tecido, foi feita uma busca por técnicas que poderiam ser aplicadas aos retalhos descartados pela confecção e encontraram-se as técnicas de tapete, puff, almofada, bolsa de retalhos, entre outros produtos. Foi pesquisado também organizações que faziam esse tipo de

trabalho e que possuíam interesse de fazer uma parceria com a Confecção para receber esses retalhos.

Com a pesquisa, foi possível encontrar quatro artesãos que faziam esses produtos com os retalhos na cidade e o mais próximo da Confecção foi uma organização localizada a 10 km do local e que fabricam tapetes com os retalhos recebidos. Os produtos confeccionados pelos artesãos são de dois tipos: o tradicional tapete colcha de retalhos e o tapete com tiras amarradas sobre a tela.

A FIG. 17 mostra os dois tipos de tapetes confeccionados com retalhos da Confecção em estudo.



FIGURA 17 - Tapetes de retalhos de malha doados pela confecção

Fonte: Foto da Autora.

Em resumo, a destinação de tecidos para confeccionar novos detalhes em tapetes é uma ótima maneira de reutilizar sobras de tecido e criar tapetes únicos e personalizados. Em contato com os artesãos foram analisadas quais as práticas necessárias para a entrega dos retalhos em boas condições de uso. Eles informaram que trabalho só é possível para essa nova destinação quando o tecido é separado e armazenado corretamente, sem contato com a água da chuva ou resíduos orgânicos os retalhos podem ser reaproveitados e reutilizados. Assim, serão necessários alguns procedimentos para que os retalhos e tecidos não utilizados pela confecção sejam armazenados dentro das condições: como ser guardados em local seco, longe da luz solar e protegidos da sujeira, evitando que sejam danificados.

- **Zero Waste**

Para Silva (2022), é necessário que o projeto do produto seja pensado para um descarte adequado e para isso deve-se reduzir ao máximo o volume e peso do material. O corte de tecidos é uma etapa fundamental na produção de roupas, mas tradicionalmente gera uma quantidade significativa de resíduos. Para Saraiva (2015), o Zero Waste propõe uma abordagem diferente, que busca utilizar todo o tecido disponível, sem gerar sobras ou retalhos.

Segundo a proprietária, a Confecção enfrenta dificuldades na etapa do corte e procurou soluções para diminuir a quantidade de retalhos gerados. São utilizados moldes, o risco é feito com giz e depois o tecido é cortado com a máquina. É necessário um planejamento cuidadoso do corte, que leve em consideração o formato das peças a serem produzidas e a disposição do tecido.

Todo o tecido que fica entre os riscos dos moldes é descartado, como é mostrado na FIG. 18.



FIGURA 18 - Tecido desenhado de acordo com os moldes

Fonte: Foto da Autora.

Para solucionar o problema, foram pensadas estratégias de corte e diminuição do descarte na etapa do corte e foi encontrado o Zero Waste como uma possível alternativa, pois leva em consideração que durante a criação da peça seja possível já se pensar em um encaixe que diminua a distância entre os moldes e reduza a quantidade de retalhos. Para isso, foi feito um estudo com uma modelista, especialista em design e corte de tecido, para projetar o desenho de um novo plano de corte para o macacão, produto principal da confecção, como mostrado na FIG. 19.

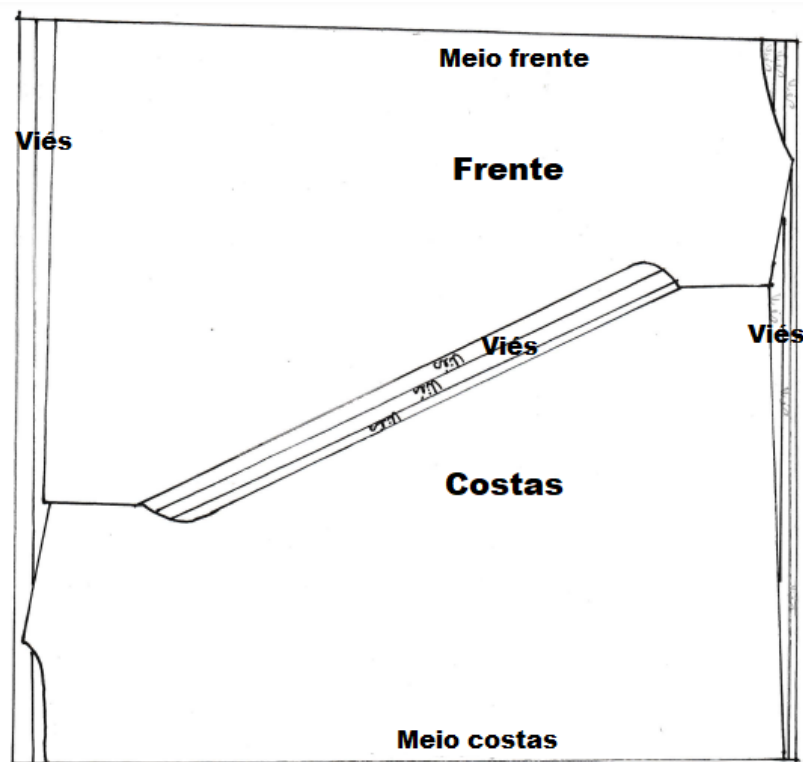


FIGURA 19 - Modelo de um novo plano de corte para o macacão

Fonte: Acervo da Autora.

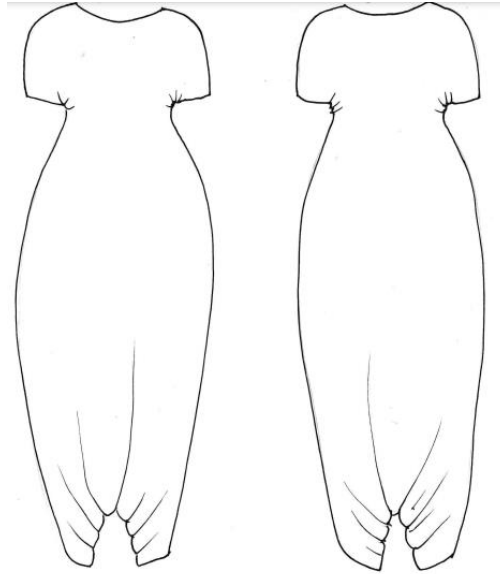


FIGURA 20 - Criação preliminar do macacão

Fonte: Arquivo da Autora

- **Modularidade na peça**

Na pesquisa feita com as clientes das roupas da Confecção, 54 mulheres afirmaram não possuírem mais suas primeiras roupas compradas na Confecção devido a defeitos de mancha e buraco em uma parte da peça. Outra questão informada no questionário é sobre o uso do ferro, apesar da roupa ter a etiqueta que informa sobre os cuidados necessários, alguns clientes relataram que os vestidos/macacões apresentaram marcas de ferro depois de passadas.

Essas questões levantadas pelas usuárias podem ocasionar descarte de toda a peça, como as partes intercambiáveis são produzidas separadamente, as usuárias podem substituir apenas as peças danificadas ou desgastadas do macacão, em vez de descartar toda a peça.

Esse conceito é chamado de modularidade e para Fletcher (2011) as roupas modulares possibilitam influência nos hábitos de consumo e proporcionam inúmeras possibilidades para os usuários, uma vez que podem utilizar com outros módulos. Outra vantagem do macacão modular é que ele pode ser adaptado a diferentes tamanhos e formas do corpo, o que significa que as usuárias podem usá-lo por mais tempo, atendendo à necessidade de comprar roupas novas com frequência.

Para a Confecção é recomendado que o macacão seja dividido em dois módulos: blusa e calça, mas sem mudar a estrutura do macacão, conforme a FIG. 21.



FIGURA 21 - Macacão atual e modelo preliminar do macacão em módulo

Fonte: Acervo da Autora.

- **Redução na Energia Elétrica**

Hoje, a Confecção tem um gasto em média 334 kWh por mês, considerando o preço do kWh em média R\$0,62, gasto aproximado de R\$207,00 por mês em conta de luz. Do total gasto de energia elétrica, 36% é devido ao uso de lâmpadas incandescentes.

Para Costa (2006), uma sugestão é a troca das lâmpadas incandescentes e fluorescentes para as lâmpadas de LED que são consideradas uma alternativa mais eficiente e sustentável em relação às lâmpadas incandescentes e fluorescentes. Isso se deve ao fato de as lâmpadas de LED serem feitas com materiais menos tóxicos do que as lâmpadas incandescentes e fluorescentes.

As lâmpadas incandescentes contêm mercúrio, um metal pesado altamente tóxico, enquanto as lâmpadas fluorescentes contêm mercúrio e fósforo. As lâmpadas de LED, por outro lado, são feitas com materiais como alumínio, plástico e silicone, que são menos tóxicos e mais fáceis de reciclar.

As lâmpadas de LED também são mais eficientes porque convertem uma quantidade maior de energia em luz do que as lâmpadas incandescentes e fluorescentes. Enquanto as lâmpadas incandescentes convertem apenas cerca de 5% da energia em luz, as lâmpadas de LED convertem cerca de 95% da energia em luz. Além disso, as lâmpadas de LED consomem cerca de 80% menos energias do que

as lâmpadas incandescentes e 50% menos energia do que as lâmpadas fluorescentes (MANKOWER, 2009).

Enquanto as lâmpadas incandescentes duram cerca de 1.000 horas e as lâmpadas fluorescentes duram cerca de 8.000 horas, as lâmpadas de LED podem durar até 50.000 horas. Isso significa que as lâmpadas de LED precisam ser substituídas com menor frequência, o que reduz o custo e o impacto ambiental da produção e descarte de lâmpadas (COSTA, 2006).

- **Mudança na embalagem**

A redução do uso de sacolas plásticas é uma medida importante para a preservação do meio ambiente. As sacolas plásticas são um grande problema ao meio ambiente, uma vez que se forem descartadas incorretamente podem poluir rios, oceanos e outras áreas naturais. Felizmente, existem alternativas mais sustentáveis que podem ser utilizadas em substituição às sacolas plásticas.

Um das alternativas é a sacola reutilizável, que pode ser feita de materiais mais resistentes, como algodão. Essas sacolas podem ser usadas várias vezes antes de precisarem ser substituídas, ajudando a reduzir a quantidade de resíduos plásticos produzidos. Como a Confecção tem clientes por todo o Brasil, a utilização de sacolas reutilizáveis não é possível. Outra opção é a sacola biodegradável, que é feita com materiais que se decompõem naturalmente no meio ambiente.

E a terceira opção possível para a troca pela Confecção são as sacolas de papel, uma opção ecológica feita a partir de recursos renováveis, como celulose ou papel reciclado, elas são biodegradáveis e compostáveis, o que significa que se decompõem naturalmente com o tempo. Essas sacolas também são duráveis e acessíveis, podem suportar uma quantidade significativa de peso sem rasgar e ser reutilizadas várias vezes antes de serem reciclados ou descartadas (MAGRINI, 2012).

As sacolas de papel também são uma opção mais elegante e profissional para empresas e lojas que desejam promover uma imagem mais sofisticada, pois se importa com a sustentabilidade. Elas podem ser personalizadas com o logotipo da empresa ou com um design exclusivo para a marca, tornando-se uma forma eficaz de marketing de marca. Para Silva (2022), uma embalagem atraente para o usuário pode possibilitar o desejo de manter o uso para outras funções.

Para Magrini (2012), apesar de ser uma alternativa mais sustentável, as sacolas de papel ainda apresentam impactos negativos. A produção de papel requer o uso de água e energia, além de produzir emissões de dióxido de carbono. No entanto, a produção de sacolas de papel requer menos energia e emite menos gases de efeito estufa do que a produção de sacolas plásticas. Outro aspecto importante é o descarte correto das sacolas de papel. Quando descartadas incorretamente, elas podem se tornar um problema ambiental. Portanto, é importante incentivar as pessoas a reciclar ou reutilizar as sacolas de papel, além de evitar o descarte incorreto no meio ambiente.

- **Estimular uma relação do usuário com a marca e o macacão**

Para Silva (2022), é necessário “criar uma ligação afetiva duradoura entre o usuário e o produto, para que ele não se sinta estimulado ao substituí-lo em pouco tempo”. Assim, é importante também criar uma história em torno da roupa.

Quando uma peça de roupa tem uma história interessante, como ter sido fabricada por uma empresa com uma missão social ou ter sido feita com materiais reciclados, o usuário se sente mais conectado com a roupa e pode até mesmo se tornar um defensor da marca.

É importante lembrar que as emoções são um fator importante na criação de uma conexão duradoura entre o usuário e a roupa. Quando uma peça de roupa faz o usuário se sentir bem, confiante ou feliz, ele é mais propenso a se sentir conectado com a peça e a querer mantê-la em seu guarda-roupa por mais tempo. Por isso, é importante investir em roupas que não apenas sejam de alta qualidade e personalizáveis, mas que também façam o usuário se sentir bem.

Com esse objetivo, foi criado pela autora da pesquisa um modelo de cartão, através de ferramentas de design, para ser entregue pela Confecção junto com a embalagem da roupa (FIG. 22). O modelo de cartão apresenta agradecimentos e informações de como utilizar a peça.



FIGURA 22 - Modelo de cartão para a usuária do macacão

Fonte: Acervo da Autora.

CONCLUSÃO

O presente trabalho teve por objetivo desenvolver recomendações e soluções adequadas a uma Confecção localizada em Itabirito, Minas Gerais, analisando a inovação sustentável como vantagem competitiva na perspectiva das MPEs. Assim, foi possível identificar a percepção de inovação sustentável na confecção de roupas e utilizar as análises para auxiliar o negócio em seu desenvolvimento.

A pesquisa realizada tem características qualitativas e analíticas. Foram apresentados os resultados de forma descritiva e através das observações da pesquisadora. A metodologia utilizada foi o estudo de caso, tendo como base a análise do conteúdo. A forma que foi feito o levantamento de dados pode apresentar algumas limitações, segundo Yin (2001), podem haver respostas tendenciosas, questões mal elaboradas ou imprecisões.

Foram também utilizadas diversas ferramentas para avaliação do ciclo de vida do produto, em uma abordagem voltadas predominantemente ao aspecto ambiental, como Avaliação do Ciclo de Vida, Roda Estratégica do Ecodesign, Lista de Verificação do Ciclo de Vida (Frazão et al. 2003) e Estratégias de Design de Baixo Impacto Ambiental (Silva, 2022).

Acredita-se que o objetivo geral desse trabalho foi alcançado, pois, através da realização de um estudo detalhado da empresa, foi possível elaborar propostas mais adequadas à organização básica em que a Confecção está inserida. Respondendo ao objetivo geral proposto neste trabalho que foi: identificar a percepção de inovação sustentável na confecção de roupas e utilizar as análises para auxiliar o negócio em seu desenvolvimento.

A preservação do meio ambiente tem sido discutida com maior frequência devido também ao crescimento econômico acelerado nos últimos séculos. Cada vez mais as empresas têm buscado adequar-se a diretrizes e à escolha por produtos de vida sustentável. Por isso, a necessidade do desenvolvimento sustentável adquire cada vez mais responsabilidade e já é uma exigência do mercado.

Um novo tipo de consumidor está surgindo, mais consciente e responsável, assim como as empresas estão começando a repensar suas atitudes para desenvolver produtos baseados em conceitos ecológicos, feitos com materiais reciclados com custos ambientais menores, minimizando os resíduos no decorrer da cadeia de produção e observando o destino dos resíduos gerados. Ao investir em

tecnologias sustentáveis, as empresas podem reduzir seu impacto ambiental e melhorar sua imagem perante o público e seus clientes. Isso pode aumentar a fidelidade do consumidor e atrair novos clientes que valorizam a sustentabilidade.

O presente estudo investigou os impactos da sustentabilidade nos negócios de setor confeccionista e teve como objeto o questionamento e a demonstração do dilema entre o sucesso financeiro e o investimento em ações sustentáveis, no qual o segundo pode ser visto por algumas empresas como de pouco impacto para um negócio. Com os estudos bibliográficos foi possível perceber a importância da sustentabilidade, além de abordar também os recursos naturais e suas limitações.

Essa importância também é vista nas micro e pequenas empresas de confecção. Esses pequenos negócios são mais flexíveis e ágeis para adequarem às mudanças do que as grandes empresas. Utilizar a inovação sustentável permite para a empresa se tornar resiliente em tempos de crise e se posicionar positivamente frente aos seus consumidores. Inovações sustentáveis são essenciais para um mundo que precisa produzir menos, consumir menos e melhor ou rever seus hábitos de consumo, mas, ao mesmo tempo, amplificar a extensão do desenvolvimento.

É recomendado para a empresa que sejam aplicadas as propostas apresentadas nesse estudo para que possa melhorar os seus processos e tornar sua confecção sustentável. A Confecção pode se beneficiar dos resultados dessa análise para se posicionar como uma empresa que contribui para redução do desperdício e da poluição, ambos desafios globais, especialmente na indústria da moda. Assim como se a empresa publicar estudos de caso como este, com diretrizes e ferramentas claras para implementação, pode contribuir para outras empresas do setor se informarem e ganharem consciência da oportunidade de transformação.

O tema abordado por essa pesquisa apresenta muitas oportunidades de estudos futuros, por se tratar de um tema contemporâneo: a inovação sustentável é um cenário que se tornou necessário a ser discutido por outros negócios do segmento com o objetivo de melhoria da competição e desenvolvimento das empresas.

Recomenda-se para a continuação dos estudos, os seguintes tópicos:

- Verificar *in loco* se o plano de estratégias de inovação sustentável proposto por esse estudo está ou como está sendo seguido pela empresa;
- Realizar o estudo de caso em outras confecções de roupas com o objetivo de comparar os resultados de acordo com cada contexto; e,

- Estudar os impactos e fazer a avaliação do ciclo de vida em um fornecedor da confecção ou em uma outra empresa que confecciona a malha com o objetivo de uma especial atenção para responder desafios na sustentabilidade têxtil.

REFERÊNCIAS

ADAMS, R.; BESSANT, J.; PHELPS, R. Innovation management measurement: A review. **International Journal of Management Reviews**, v. 8, n. 1, p. 21-47, 2006.

ABIT. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. **Sustentabilidade e Competitividade na Cadeia de Moda**. 2010. Disponível em: <http://abit-files.abit.org.br/site/links_site/2019/08_agosto/estudo_sustentabilidade_uniethos.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2021.

ARAUJO, M. de. **Tecnologia do vestuário**. Lisboa: F. C. Gulbenkian, 1996.

BAGNO, R. B. **Inovação como uma nova função organizacional**: caracterização a partir da experiência de empresas industriais de grande porte no Brasil. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção, São Paulo, 2014.

BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G. de.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. de. Inovação e Sustentabilidade: Novos Modelos e Proposições. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, abr-jun, p.146-154, 2010.

BAREGHEH, A.; ROWLEY, J.; SAMBROOK, S. Towards a multidisciplinary definition of innovation. **Management decision**, v. 47, n. 8, p. 1323-1339, 2009.

BEDÊ, Marco Aurélio (Coord.). **Sobrevivência das Empresas no Brasil**. Brasília: SEBRAE, 2016.

BEHERA, B. K.; HARI, P. K. **The basics of woven fabric structure**. In: Woven Textile Structure. [s.l.] Elsevier, 2010. p. 3–8.

BERLIM, Lilyan. **Moda e sustentabilidade**: uma reflexão necessária. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2012.

BORTOLUZZI, Fernanda Lencina de Oliveira; MORO, Neila Medianeira Vedoin; KOHL, André. Resíduos em Indústria Têxteis. **Atos do Congresso Responsabilidade e Reciprocidade**. Fundação Antônio Meneghetti e Faculdade Antônio Meneghetti, Recanto Maestro, 2011.

BRASIL. Lei 10973 de 02 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências**. Portal da Legislação, Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm>. Acesso em: 24 mar. 2022.

_____. **Lei Complementar n. 155**, de 27 de outubro de 2016. (2016). Altera a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp155.htm>. Acesso em: 27 abr. 2022.

_____. **Lei Complementar n. 123**, de 14 de dezembro de 2006. (2006). Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp123.htm>. Acesso em: 27 abr. 2022.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. **Metodologia Científica**. 6ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHESBROUGH, H. W. **Open Innovation: The New Imperative for creating and Profiting from Technology**. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 2003.

CNI. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **O setor têxtil e de confecção e os desafios da sustentabilidade**. Brasília: CNI, 2017. Disponível em: <https://www.academia.edu/39780200/O_SETOR_T%C3%80XTIL_E_DE_CONFEC%C3%87%C3%83O_E_OS_DESAFIOS_DA_SUSTENTABILIDADE_BRAS%C3%80LIA_2017>. Acesso em: 26 mar. 2022.

COSTA, Gilberto J. C. **Iluminação Econômica: Cálculo e Avaliação**. 4ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006.

COSTA, Ana Cristina Rodrigues; ROCHA, Érico Rial Pinto da. Setor têxtil e confecções – Panorama da cadeia produtiva têxtil e de confecções e a questão da inovação. In: **BNDES Setorial**. Rio de Janeiro, n. 29, mar. 2009, p. 159-202. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Convivencia/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Complexo_Textil/200903_05.html>. Acesso em: 24 mar. 2022.

DINIZ, C. C.; BASQUES, M. F. D. **A industrialização nordestina recente e suas perspectivas**. Fortaleza: BNB, 2004.

DUARTE, Marcos Daniel. **Caracterização da rotulagem ambiental de produtos**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultura de Algodão no Cerrado**. 2ed. rev. Brasília: [s. n.], 2017.

EMERY, M. M. **O impacto da abertura ao comércio exterior da década de 1990 no setor têxtil brasileiro**. 2007. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

FERREIRA, M. D.; COSTA, T. N.; TEIXEIRA, F. G.; JACQUE, J. J.; CATTANI, A. Redução de Resíduos Têxteis por Meio de Projeto de Produto de Moda. **Revista Design & Tecnologia**. Outubro, 2015.

FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda. **Moda & Sustentabilidade: design para mudança**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2011.

FOGG, M. **Tudo sobre moda**. Rio de Janeiro: Sextante, 2013.

FRANCO, M.; HAASE, H. Failure factors in small and medium-sized enterprises: qualitative study from an attributional perspective. **International Entrepreneurship and Management Journal**, v. 6, p. 503-521, 2010.

FRAZÃO, R.; PENEDA, C.; FERNANDES, R. Adotar uma perspectiva de ciclo de vida. **Caderno do INETI**, n. 10, 1ed. Lisboa: INETI - CENDES, 2003.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5ed. São Paulo: Atlas, 2004.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. **ERA**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio-jun, 1995.

HORBACH, J. **Indicator systems for sustainable innovation**. Alemanha: Physica-Verlag Heidelberg, 2005.

IPEAD – FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS DE MINAS GERAIS. **Diagnóstico situacional de cadeias produtivas de Belo Horizonte**: cadeia produtiva do vestuário. UFMG, 2011. 162 p. Disponível em:<<https://pt.slideshare.net/CDLBeloHorizonte/diagnostico-da-cadeia-produtiva-do-comrcio-ipead-2012>>. Acesso em: 24 mar. 2022.

JOUNG, H.; PARK-POAPS, H. Factors motivating and influencing clothing disposal behaviors. **International Journal of Consumers Studies**, v. 37, p. 105-111, 2013.

KELLER, Paulo Fernandes. Impactos da globalização econômica sobre a cadeia têxtil brasileira: O caso do pólo têxtil de Americana (SP). **Revista Universidade Rural**, Série Ciências Humanas. Seropédica, RJ, EDUR, 2006.

KLEWITZ, J.; HANSEN, E. G. Sustainability-oriented innovation of SMEs: a systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 57-75, 2014

MAGRINI, Alessandra et al. **Impactos ambientais causados pelos plásticos**: uma discussão científica a respeito dos fatos e dos mitos. 2ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2012.

MANKOWER, Joel. **A economia Verde**: descubra as oportunidades e os desafios de uma nova era dos negócios. Editora Gente, 2009.

Martens, M. L.; Kniess, C. T.; DAI PRA MARTENS, C.; Carvalho, M. M. Um estudo de inovação sustentável em projeto de desenvolvimento de produtos. **Exacta – EP**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 477-494, 2016.

MARTINS, Roberto Antonio; MELLO, João Batista Pereira; TURRIONI, Carlos Henrique. **Guia para elaboração de monografia e TCC em engenharia de produção**. Editora Atlas SA, São Paulo, 2013.

MASSA, S; TESTA, S. **Innovation and SMEs**: Misaligned perspectives and goals among entrepreneurs, academics, and policy makers. Genova: University of Genova, Italia, 2008.

MILAN, G. S; VITTORAZZI, C; REIS, Z. C. A Redução de Resíduos Têxteis e de Impactos Ambientais: Um Estudo Desenvolvido em uma Indústria de Confecções do Vestuário. **XIII SemeAD seminários em administração**, 2010.

MINAYO, Maria Cecília S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília S. et al. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Editora Vozes Limitada, 2011.

MUTHU, S.S. (2015). **Handbook of Life Cycle Assessment (LCA) of Textiles and Clothing**. Elsevier Science, 2015.

PEREIRA, M. F. et al. Fatores de inovação para a sobrevivência das micros e pequenas empresas no Brasil. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, 2009.

PERIARD, J. B. Competência requerida e adquirida: situação do técnico têxtil. Belo Horizonte: **Clube de Autores**. 2017.

PIVA, C.; ORIKASSA, T. N. F. Sacolas plásticas: sua utilização na visão de diferentes autores. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 16, n. 24, p. 9-18, 2012. Disponível em: <https://cienciasgerenciais.pgsskroton.com.br/article/view/1933/1837> Acesso em: 21 mar. 2022.

RAMOS, Fabiana M. S. **Tratamento de resíduos sólidos da indústria têxtil**. Dissertação de Mestrado - Engenharia Química, área de Gestão, Controle e Preservação Ambiental. Universidade Estadual de Maringá: Maringá, 2009.

RECH, S. R. **Cadeia produtiva da moda: um modelo conceitual de análise competitiva no elo da confecção**. 2006. 301f. Florianópolis: Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

ROSSI, F. E. **Os principais problemas relacionados ao comércio internacional do setor têxtil brasileiro**. 2019. TCC (Bacharelado em Comércio Internacional) - Universidade de Caxias do Sul, Bento Gonçalves, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/11338/5866>>. Acesso em: 24 mar. 2022.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produto: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SALCEDO, H. **Moda ética para um futuro sustentável**. Barcelona: Gustavo Gill, 2014.

SALEM, V. **Tingimento têxtil: fibras, conceitos e tecnologias**. São Paulo: Blucher, 2010.

SALES, R. L.; BARROS, A. A.; ARAÚJO, C. M. M. F. Fatores condicionantes da mortalidade dos pequenos negócios em um típico município interiorano brasileiro. **Revista da Micro e Pequena Empresa**, 2011.

SANT'ANNA, Mara Rúbia (Org.). **Moda e Produto**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2010.

SARAIVA, Cátia Vanessa Madaleno. **Modelagem: Zero-Waste**. 2014. Dissertação (Mestrado em Design de Moda) - Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2014.

SAUNILA, M. Innovation capability in SMEs: A systematic review of the literature. **Journal of Innovation & Knowledge**. 2019.

SCHILLING, M. **Strategic Management of Technological Innovation**. 3ed. New York: McGraw-Hill Irwin, 2010.

SCHULTE, Neide Kölher; ROSA, Lucas da. Moda Sustentável. In: SANT'ANNA, Mara Rúbia (Org.). **Moda e Produto**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2010.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SEBRAE. **MPEs geram cerca de oito a cada dez novos empregos criados em 2021**, 2022. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ma/noticias/mpes-geram-cerca-de-oito-a-cada-dez-novos-empregos-criados-em-2021,1e1fc0f4415ce710VgnVCM100000d701210aRCRD>>. Acesso em: 15 abr. 2022.

_____. **Perfil das microempresas e empresas de pequeno porte**. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2BaABNA>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

_____. **Panorama dos Pequenos Negócios no Brasil**, 2018. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/Panorama_dos_Pequenos_Negocios_2018_AF.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2021.

_____. DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Anuário do Trabalho das MPE 2014**. 7ed. Brasília: Dieese; Sebrae, 2015. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario-do%20trabalho-na%20micro-e-pequena%20empresa-2014.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2022.

SEN, Alper. The US fashion industry: a supply chain review. **International Journal of Production Economics**, 2008.

SILVA, J. C. A. **Design para sustentabilidade: um guia para projetar soluções de baixo impacto ambiental**. São Paulo. Blucher, 2022.

SOUZA, Gislaine de. **Apostila Técnica MPTEx** parte 2. Araranguá: Ed CEFET, 2010. Disponível em: <https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/2/26/Apostila_de_analise.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2022.

TAKAHASHI, A. R. W.; FISCHER, A. L. Aprendizagem organizacional como mudança cultural e institucionalização do conhecimento. **Revista ADM.MADE**, v. 11, n. 3, p. 69-100, 2007.

TANEJA, S.; PRYOR, M. G.; HAYEK, M. Leaping innovation barriers to small business longevity. **Journal of Business Strategy**, 2016.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação**. Bookman Editora, 2015.

TINGSTRÖM, J. & KARLSSON, R. The Relationship Between Environmental Analyses and the Dialogue Process in Product Development. **Journal of Cleaner Production**. v. 14, p. 1409-1419, 2006.

VALLANDRO, Luiz Felipe Jostmeier; TREZ, Guilherme. Visão baseada em recursos, estratégia, estrutura e performance da firma: uma análise das lacunas e oportunidades de pesquisas existentes no campo da administração estratégica. Análise. **Revista de Administração da PUCRS**, [S.l.], v. 24, n. 1, p. 79-81, jul. 2013. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/face/article/view/18785>>. Acesso em: 07 mar. 2022.

WEBER, M.; HEMMELSKAMP, J. **Towards environmental innovation systems**. Heidelberg: Springer, 2005. p. 238-250.

Yin, R. K. (2005). **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre, RS: Bookman.

BIBLIOGRAFIA

ABIT - Associação Brasileira de Indústria Têxtil e de Confecção (2018), **O poder da moda**. Disponível em: <<https://www.abit.org.br/adm/arquivo/publicacao/120429.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2022.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração**: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

FLETCHER, Kate. **Sustainable Fashion and Textiles**: Design Journeys. [s.l.]: Earthscan, 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

JOUNG, H. Materialism and clothing post-purchase behaviors. **Journal of Consumer Marketing**, v. 30, n. 6, p. 530-537, 2013.

MUNDIM, A. P. F. et al. Aplicando o cenário de desenvolvimento de produtos em um caso prático de capacitação profissional. **Gestão & Produção**, v. 9, n. 1, p. 1-16, 2002.

PRADO, M. V. **Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira**. IEMI, v. 19, n. 18, 192, 2019.

SEURING, S.; MÜLLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15, p. 1699-1710, 2008.

Van Hemel, C.G. Ecodesign empirically explored; design for environment in Dutch small and medium-sized enterprises. PhD Thesis, **Technical University Delft**, 1998.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELA PROPRIETÁRIA E COSTUREIRAS DA CONFECÇÃO

- Como é a estrutura organizacional da empresa?
- Quem são os funcionários da empresa?
- Qual é o espaço utilizado pela confecção? Quais medidas?
- Quais são os recursos materiais da empresa (máquinas, softwares..);
- Existência de recursos financeiros formais/informais para inovação;
- Processo formal (fluxograma) de processos e de atividades de inovação (desenvolvimento de produto);
- Como acontecem as etapas do processo produtivo?
- Quais os maiores problemas no produto e no processo produtivo existentes para a confecção atualmente?
- Como é feito os descartes de retalhos e outros materiais?
- Como vocês analisam a ideia de doar os retalhos?
- Quais outros resíduos são gerados na confecção?
- Qual é o gasto com energia elétrica?
- Quais empresas são fornecedoras para a confecção?
- Qual a composição da malha?
- Qual a sua opinião sobre o tecido utilizado pela confecção?
- Vocês recebem reclamações ou sugestões dos clientes? Quais são as mais recorrentes?
- Como é feito o controle de qualidade dos tecidos e costuras?

APÊNDICE B – FORMULÁRIO RESPONDIDO PELAS CLIENTES DA CONFECÇÃO

Caro(a) cliente,

Convido-a a participar desta pesquisa que analisa os impactos das atividades de inovação orientadas para a sustentabilidade no desempenho organizacional. A pesquisa é parte integrante para o desenvolvimento de uma dissertação. Informo que esta é uma pesquisa acadêmica e todas as informações coletadas através do questionário serão de uso confidencial e restrito. Por favor, responda as questões abaixo seguindo as instruções fornecidas no próprio questionário.

Muito obrigado por sua colaboração e tempo dedicado!

1 - A Confecção começou sua história recentemente. Há quanto tempo você utiliza roupas da Confecção?

- até 1 ano
- até 2 anos
- até 3 anos

2 - Com qual frequência você higieniza sua peça da confecção?

- Uso 1 vez e coloco pra lavar
- Consigo usar de 2 a 3 vezes antes de lavar
- Consigo usar mais de 3 vezes antes de lavar

3 - Em quais ocasiões você utiliza as suas roupas da confecção?

- Casamento
- Festa
- Dia-a-dia
- Trabalho

4 - Você ainda possui suas primeiras roupas compradas na confecção?

- Sim
- Não

5 - O que contribuiu para que você ainda tenha as peças da confecção?

- São novas, acabei de comprar.
- São atemporais, posso usar em qualquer estação do ano.
- São resistentes a lavar
- São resistentes ao passar
- Não preciso passar a peça
- São confortáveis

6 - Por que você não possui mais as primeiras peças compradas?

- Achei que ficou fora de moda
- Defeito consequente da lavagem
- Defeito consequente da passagem
- Defeito consequente do uso (mancha, buraco..)

6 - Como você se desfaz de suas roupas?

- Doação
- Transformo em "pano de chão"
- Transformo em outro produto de vestuário por meio de customização
- Vendo para bazar ou brechó
- Jogo no lixo
- Dificilmente me desfaço das minhas roupas

7 - Com qual frequência você adquire produtos de moda?

- Um ou mais produtos por semana
- Um ou mais produtos a cada quinze dias
- Um ou mais produtos por mês
- Adquiro produtos dependendo da necessidade ou oportunidade de compra (promoção).

8 - Quando você deixa de usar suas roupas?

- Quando não servem mais (por algum motivo ficam pequenos, grandes ou desconfortáveis)
- Quando estragam (rasgam, furam, mancham)
- Quando "saem de moda"

APÊNDICE C – LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA DESIGN DO CICLO DE VIDA

Pré-fabricação – 1. Otimização da função

Critério	Características	Avaliação	Observação
Exceder as expectativas do consumidor	A - O produto excede as expectativas do consumidor, sem criar necessidades adicionais. B - Há boas oportunidades de melhoria. C - O produto vai criar necessidades adicionais.	A	Cumprir as funções
Substituir integralmente ou parcialmente o produto por serviços	A - As necessidades do consumidor já são satisfeitas por serviços. B - As necessidades do consumidor já são satisfeitas por soluções mistas produto-serviço. C - O consumidor mantém a propriedade do produto.	C	Não existe pós-venda, reparo, recolhimento no fim de vida
Conceber uso de recursos em cascata	A - Conceber a utilização de recursos em cascata. B - Considerar a utilização primária e secundária. C - Considerar apenas a utilização primária.	C	Vestir é a função primária
Considerar o sistema do produto	A - O sistema permite aumentar o valor do produto. B - Há oportunidades de melhoria. C - A integração do produto no sistema não é considerada no design.	C	Não tem designer na fábrica, baseada na produção

Pré-fabricação – 2. Preservação de recursos naturais

Critério	Características	Avaliação	Observação
Minimizar as dimensões do produto	A - O produto tem o dimensionamento mínimo para cumprir a sua função. B - O dimensionamento permite explorar oportunidades de redução. C - O produto está sobredimensionado.	B	A modelagem pode ser reduzida
Incentivar a refabricação	A - O produto é totalmente refabricado. B - O produto é em parte refabricado. C - O produto é totalmente novo.	C	
Maximizar o uso de materiais reciclados	A - Percentagem elevada (70-100%). B - Percentagem intermédia (30-70%). C - Percentagem reduzida (0-30%).	C	
	A - Situação ideal B - Situação a explorar C - Necessidade urgente de ação		

Pré-fabricação - 3. Uso de recursos renováveis

Critério	Características	Avaliação	Observação
Maximizar o uso de recursos renováveis	A- São utilizados recursos renováveis. B- Há oportunidades de utilização de recursos renováveis. C - Não são utilizados recursos renováveis.	C	Energia elétrica 170 kW/h – 600 peças/mês
Maximizar o uso de recursos suficientemente disponíveis	A- Não são utilizados recursos escassos. B- Há oportunidades de utilização de recursos suficientemente disponíveis. C- O produto utiliza recursos escassos.	B	Não são recursos escassos, mas são recursos sobreexplorados . Brasil usa bem menos água na produção de algodão
Minimizar o uso de recursos escassos	A- Utilização minimizada de recursos escassos. B- Há oportunidades de substituição dos recursos escassos. C- Sobreconsumo de recursos escassos.	A	Não tem recursos escassos, elas são confecção
	A- Situação ideal B- Situação a explorar C- Necessidade urgente de ação		

Pré-fabricação - 4. Uso de substâncias perigosas

Critério	Características	Avaliação	Observação
Evitar o uso de substâncias perigosas	A- Não são utilizadas substâncias perigosas. B- Há oportunidades de prevenção/minimização do uso de substâncias perigosas. C- São utilizadas substâncias perigosas.	A	O tecido já é comprado pronto
Gerir o uso de substâncias perigosas	A- Gestão adequada. B- Há oportunidades de melhoria da gestão do uso de substâncias perigosas. C- Este critério não mereceu atenção.	C	
	A- Situação ideal B- Situação a explorar C- Necessidade urgente de ação		

Fabricação - 5. Racionalização de consumos

Critério	Características	Avaliação	Observação
Racionalizar o consumo de energia	A- Minimizado (mantendo ou melhorando a qualidade da produção). B- Há oportunidades de redução do	B	

	consumo de energia. C- Sobreconsumo de energia.		
Privilegiar o uso de energias renováveis	A- Energias renováveis. B- Gás natural ou soluções mistas. C- Outras fontes.	C	
Racionalizar o consumo de materiais	A- Minimizado (mantendo ou melhorando a qualidade da produção). B- Há oportunidades de racionalizar o consumo de materiais. C- Sobreconsumo de materiais.	B	
Racionalizar o consumo de água	A- Minimizado (mantendo ou melhorando a qualidade da produção). B- Há oportunidades de racionalizar o consumo de água. C- Sobreconsumo de água.	NA	
Evitar o recurso a lençóis freáticos	A - Águas recirculadas e/ou de efluentes tratados. B- Soluções mistas. C- Lençóis freáticos.	NA	
	A- Situação ideal B- Situação a explorar C- Necessidade urgente de ação NA – não se aplica		

Fabricação - 6. Prevenção/minimização na origem de emissões e resíduos (saídas)

Critério	Características	Avaliação	Observação
Prevenir/minimizar efluentes líquidos	A - Prevenção de efluentes líquidos. B - Há oportunidades de prevenção/minimização de efluentes líquidos. C - Caudais elevados e/ou sem gestão adequada.	NA	
Prevenir/minimizar emissões gasosas	A - Prevenção de emissões gasosas. B - Há oportunidades de prevenção/minimização de emissões gasosas. C - Caudais elevados e/ou sem gestão adequada.	NA	
Prevenir/minimizar resíduos perigosos	A - Prevenção de resíduos perigosos. B - Há oportunidades de prevenção/minimização de resíduos perigosos. C - Produção elevada e/ou sem gestão adequada.	NA	
Prevenir/minimizar outros resíduos	A - Prevenção de resíduos perigosos. B - Há oportunidades de prevenção/minimização de resíduos. C - Produção elevada e/ou sem gestão adequada.	B	Retalhos do corte
Prevenir a	A - Prevenção de emissões.	NA	

emissão de substâncias perigosas no local de trabalho	B - Há oportunidades de prevenção de emissões. C - Emissões não controladas (em termos de quantidade e qualidade).		
Prevenir a emissão de ruído	A - Prevenção de ruído. B - Há oportunidades de prevenção de ruído. C - Ruído não controlado.	B	Uso de abafadores pelas 3 costureiras
	A - Situação ideal B - Situação a explorar C - Necessidade urgente de ação NA – não se aplica		

Distribuição - 7. Optimização do sistema de embalagem

Critério	Características	Avaliação	Observação
Questionar a necessidade de embalagem	A - Sem necessidade de embalagem. B - Há oportunidades de evitar embalagem. C - Embalagem de utilização única.	C	plástico
Considerar sistema de embalagem retornável	A - Sistema implementado. B - Há oportunidades de implementar um sistema deste tipo. C - Implementação inviável.	C	
Considerar um sistema de embalagem reutilizável	A - Sistema implementado. B - Há oportunidades de implementar um sistema deste tipo. C - Implementação inviável.	B	
Minimizar o peso/volume	A - Minimização efectuada. B - Há oportunidades de minimizar o peso/volume. C - Embalagem sobredimensionada.	B	Modelagem pode ser revista
Evitar o uso de substâncias perigosas	A - Materiais utilizados não contêm substâncias perigosas. B - Há oportunidades de prevenir o uso de substâncias perigosas. C - Materiais utilizados contêm substâncias perigosas.	A	
Optimizar a reciclabilidade da embalagem	A - Reciclagem de qualidade a baixo custo. B - Reciclagem de qualidade a custos aceitáveis. C - Reciclagem sem qualidade ou com custos elevados.	NA	
Maximizar o uso de materiais reciclados	A - Percentagem elevada (70-100%). B - Percentagem média (30-70%). C - Percentagem reduzida (0-30%).	C	

Considerar o uso de materiais biodegradáveis	A - Embalagem totalmente biodegradável. B - Embalagem parcialmente biodegradável. C - Embalagem não biodegradável.	C	
	A - Situação ideal B - Situação a explorar C - Necessidade urgente de ação NA – não se aplica		

Distribuição - 8. Implementação de um sistema adequado de logística

Critério	Características	Avaliação	Observação
Valorizar a política de transporte	A - Inserção na gestão estratégica da empresa. B - Há oportunidades de melhoria. C - Este critério nunca mereceu atenção.	B	Correios e carro próprio; planejar logística da frota
Privilegiar fornecedores locais/regionais	A - Opção por fornecedores a nível local/regional. B - Há oportunidades de melhoria. C - Este critério nunca mereceu atenção.	A	Fornecedores são da cidade
Minimizar o uso de transporte rodoviário	A - Transporte marítimo, fluvial ou ferroviário. B - Soluções mistas de transporte. C - Transporte rodoviário ou aéreo.	NA	
Optimizar a gestão da frota	A - Não são efectuadas viagens sem carga. B - Ocorrem pontualmente viagens sem carga. C - Ocorrem frequentemente viagens sem carga.	C	Voltam vazios
Adoptar critérios de eco-eficiência na compra de veículos	A - Adopção de critérios de eco-eficiência. B - Há oportunidades de melhoria. C - A eco-eficiência é ignorada.	NA	
Planeamento logístico a longo prazo	A - Planeamento a longo prazo. B - Armazenamento intermédio em centros de distribuição. C - Sistema <i>just-in-time</i> sem planeamento a longo prazo.	C	
	A - Situação ideal B - Situação a explorar C - Necessidade urgente de ação NA – não se aplica		

Utilização - 9. Aumento da durabilidade do produto

Critério	Características	Avaliação	Observação
Optimizar a fiabilidade	A - Fiabilidade optimizada. B - Há oportunidades de melhoria. C - Fiabilidade reduzida.	A	
Minimizar	A - Desgaste minimizado.	A	

o desgaste	B - Há oportunidades de melhoria. C - Desgaste elevado.		
Minimizar a dependência da moda	A - Design intemporal. B - Design contemporâneo. C - Design dependente da moda.	A	
Privilegiar o design modular	A - Estrutura modular. B - Há oportunidades de melhoria. C - Estrutura rígida.	B	Há possibilidade de repensar o número de módulos da peça
Prever inovações tecnológicas	A - Adaptação implementada. B - Adaptação implementável. C - Adaptação dificultada.	NA	
Facilitar a limpeza	A - Limpeza facilitada. B - Há oportunidades de melhoria. C - Limpeza difícil.	A	
Facilitar a manutenção	A - Manutenção facilitada. B - Há oportunidades de melhoria. C - Manutenção difícil.	B	Marcas de ferro
Facilitar a reparação	A - Reparação facilitada. B - Há oportunidades de melhoria. C - Reparação difícil.	A	
Aumentar o período de garantia	A - Igual ou superior ao que a técnica permite. B - Inferior ao que a técnica permite. C - Típico (1 ano).	NA	
	A - Situação ideal B - Situação a explorar C - Necessidade urgente de ação NA – não se aplica		

Utilização - 10. Prevenção/minimização dos impactos da utilização do produto

Critério	Características	Avaliação	Observação
Racionalizar o consumo de energia	A - Minimizado. B - Há oportunidades de reduzir o consumo de energia. C - Sobreconsumo de energia.	B	POP “apague a luz ao sair”, por exemplo
Privilegiar o uso de energias renováveis	A - Energias renováveis. B - Gás natural ou soluções mistas. C - Outras fontes.	C	
Racionalizar o consumo de materiais	A - Minimizado. B - Há oportunidades de racionalizar o consumo de materiais. C - Sobreconsumo de materiais.	B	Sabão em pó
Racionalizar o consumo de água	A - Minimizado. B - Há oportunidades de racionalizar o consumo de água. C - Sobreconsumo de água.	B	
Evitar o recurso	A - Águas recirculadas e/ou de	NA	

a água proveniente de lençóis freáticos	efluentes tratados. B - Soluções mistas. C - Lençóis freáticos.		
Prevenir/minimizar emissões e resíduos	A - Prevenção de emissões e resíduos. B - Há oportunidades de prevenir/minimizar emissões e resíduos. C - Produção elevada de emissões e resíduos e/ou sem gestão adequada.	B	Resíduo da lavagem
Fornecer informação ao utilizador	A - É fornecida informação clara. B - Há oportunidades de melhoria. C - Não é fornecida informação.	B	Reclamações de cliente sobre marca de ferro
	A- Situação ideal B- Situação a explorar C- Necessidade urgente de ação NA – não se aplica		

Fim de Vida - 11. Optimização da desmontagem

Critério	Características	Avaliação	Observação
Adequar a estrutura à desmontagem	A - Estrutura adequada à desmontagem. B - Há oportunidades de melhoria. C - Estrutura de Adesmontagem difícil ou impossível.	A	
Minimizar a quantidade de elementos de ligação	A - Quantidade minimizada. B - Há oportunidades de melhoria. C - Quantidade elevada.	A	
Minimizar a variedade de elementos de ligação	A - Só um tipo de elementos. B - Há oportunidades de melhoria. C - Variedade elevada.	A	
Facilitar a detecção dos elementos de ligação	A - Facilmente detectáveis. B - Há oportunidades de melhoria. C - Ocultos.	A	
Facilitar o acesso aos elementos de ligação	A - Acesso facilitado. B - Há oportunidades de melhoria. C - Acesso difícil ou impossível.	A	
Simplificar a separação dos elementos de ligação	A - Separação simplificada. B - Há oportunidades de melhoria. C - Separação difícil ou impossível.	A	
Minimizar a quantidade de componentes	A - Quantidade minimizada. B - Há oportunidades de melhoria. C - Quantidade elevada.	A	
Evitar a necessidade de ferramentas	A - Sem necessidade de ferramentas. B - Necessidade de ferramentas	B	

	multi-usos. C - Necessidade de ferramentas específicas.		
Fornecer informação adequada	A - É fornecida informação clara. B - Há oportunidades de melhoria. C - Não é fornecida informação.	B	
Privilegiar a desmontagem automática	A - Desmontagem automática. B - Há oportunidades de melhoria. C - Desmontagem manual.	C	
	A- Situação ideal B- Situação a explorar C- Necessidade urgente de ação		

Fim de vida - 12. Otimização da reutilização do produto

Critério	Características	Avaliação	Observação
Adequar a estrutura à reutilização	A - Estrutura modular. B - Há oportunidades de melhoria. C - Estrutura rígida.	A	
Facilitar o acesso aos componentes	A - Facilmente acessíveis. B - Há oportunidades de melhoria. C - Inacessíveis.	A	
Minimizar o desgaste dos componentes	A - Desgaste minimizado ou nulo. B - Há oportunidades de melhoria. C - Desgaste elevado.	A	
Prevenir a corrosão	A - Materiais resistentes a corrosão. B - Protecção contra a corrosão. C - Este critério nunca mereceu atenção.	A	
Prever a normalização dos componentes	A - Componentes normalizados. B - Há oportunidades de melhoria. C - Pouca ou nenhuma normalização.	A	
	A- Situação ideal B- Situação a explorar C- Necessidade urgente de ação		

Fim de vida - 13. Otimização da reciclagem dos materiais

Critério	Características	Avaliação	Observação
Minimizar a variedade de materiais	A - Produto de material único ou próximo. B - Há oportunidades de melhoria. C - Variedade elevada.	A	
Considerar a compatibilidade dos materiais	A - Produto monomaterial. B - Há oportunidades de melhoria. C - Produto com materiais incompatíveis.	A	
Maximizar o uso de materiais recicláveis	A - Percentagem elevada (70-100%). B - Percentagem intermédia (30-70%). C - Percentagem reduzida (0-30%).	C	
Optimizar a reciclabilidade	A - Totalmente reciclável. B - Há oportunidades de melhoria. C - Não reciclável	B	Existe a possibilidade de reutilização

			- upcycling
Evitar/minimizar o uso de materiais adicionais	A - Quantidade nula ou minimizada. B - Há oportunidades de melhoria. C - Quantidade elevada.	A	
Considerar a marcação dos materiais	A - Marcação permite leitura automática. B - Há oportunidades de melhoria. C - Sem marcação.	NA	
	A - Situação ideal B - Situação a explorar C - Necessidade urgente de ação NA – não se aplica		

Fim de vida - 14. Deposição adequada de materiais (ainda) não recuperáveis

Critério	Características	Avaliação	Observação
Evitar o uso de substâncias perigosas	A - Não são usadas substâncias perigosas. B - Há oportunidades de melhoria. C - São usadas substâncias perigosas.	A	
Considerar a marcação das substâncias perigosas	A - Materiais marcados. B - Há oportunidades de melhoria. C - Sem marcação.	NA	
Facilitar a remoção das substâncias perigosas	A - Remoção facilitada. B - Há oportunidades de melhoria. C - Sem possibilidade de remoção.	NA	
Considerar a compatibilidade com os ciclos biogeoquímicos	A - Materiais compatíveis com os ciclos biogeoquímicos. B - Há oportunidades de melhoria. C - Materiais não compatíveis com os ciclos biogeoquímicos.	NA	
	A - Situação ideal B - Situação a explorar C - Necessidade urgente de ação NA – não se aplica		