

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TÊXTIL E MODA

**BÁRBARA CONTIN**

**Da Produção Linear ao Planejamento pela Sustentabilidade:  
estudode caso de empresas de Moda na cidade de São Paulo  
(SP - Brasil)**

São Paulo  
2023

**BÁRBARA CONTIN**

**Da Produção Linear ao Planejamento pela Sustentabilidade:  
estudode caso de empresas de Moda na cidade de São Paulo  
(SP - Brasil)**

Dissertação de Mestrado apresentado na  
Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidades de São Paulo para  
obtenção de grau de Mestre em Ciências,  
programa de pós-graduação em Têxtil e  
Moda.

Linha de pesquisa: Materiais e Processos Têxteis

**Orientadora:** Prof. Dra. Júlia Baruque Ramos

São Paulo

2023

**Nome:** CONTIN, Bárbara

**Título:** Da Produção Linear ao Planejamento pela Sustentabilidade: estudo de casode empresas de Moda na cidade de São Paulo (SP - Brasil)

Dissertação de mestrado apresentado na escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ciências. Programa de pós-graduação em Têxtil e Moda.

**Área de Concentração:** Materiais e Processos Têxteis.

**Orientadora:** Profa. Dra. Júlia Baruque Ramos

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da Escola de Artes, Ciências e Humanidades,  
com os dados inseridos pelo(a) autor(a) □  
Brenda Fontes Malheiros de Castro CRB 8-7012; Sandra Tokarevicz CRB 8-4936

Contin, Bárbara  
Da Produção Linear ao Planejamento pela  
Sustentabilidade: estudo de caso de empresas de  
Moda na cidade de São Paulo (SP - Brasil) / Bárbara  
Contin; orientador, Júlia Baruque-Ramos. -- São  
Paulo, 2023.  
132 p: il.

Dissertacao (Mestrado em Ciencias) - Programa de  
Pós-Graduação em Têxtil e Moda, Escola de Artes,  
Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo,  
2023.  
Versão corrigida

1. Moda. 2. Produção linear. 3. Economia  
circular. 4. Sustentabilidade. 5. Reciclagem  
têxtil.. I. Baruque-Ramos, Júlia, orient. II.  
Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Quando eu olho para trás e vejo a caminhada que me trouxe até aqui, penso naqueles que estiveram ao meu lado, segurando minhas mãos e caminhando comigo quando os dias eram cinzas, quando tudo o que eu podia oferecer era só a caminhada em silêncio. Os que ao meu lado estavam, me olhavam nos olhos e me falavam coisas doces e duras, aqueles que minhas mãos seguravam não me julgavam fraca ou débil, estavam ali comigo crentes no caminho e em mim.

A caminhada foi dura, por dias, lenta e chuvosa. Ádua por dias, como uma colina nublada. Seguimos eu e os meus por meio a névoa, seguimos a passos pequenos. Mas chegamos.

Obrigada por segurarem sempre minha mão, Mylena e Raysa.

Obrigada minha a mãe Luci por me ensinar a caminhar em subidas íngremes e duras e obrigada Júlia por guiar meu caminho.

## RESUMO

CONTIN, Bárbara. **Da Produção Linear ao Planejamento pela Sustentabilidade: estudo de caso de empresas de Moda na cidade de São Paulo (SP - Brasil)**. 132 f. Dissertação (Mestrado em Têxtil e Moda) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Versão Corrigida.

A procura por uma mudança na produção de vestuário, se baseia nas consequências causadas pelo crescimento econômico e a contínua negligência dos fatores socioambientais inerentes a sua produção linear crescente. A indústria do vestuário e têxtil brasileira apresenta uma cadeia complexa e com utilização de diversos materiais. A minimização de resíduos, a prevenção à poluição e a reciclagem podem se tornar intrínsecas às produções industriais de moda. O objetivo deste estudo é avaliar sistema linear de produção de vestuário e os planejamentos das empresas do setor para produzir de forma sustentável e circular. A metodologia consiste em: revisão sistemática de literatura; análise de fibras recicladas de jeans e estudos de caso de empresas de moda na cidade de São Paulo através de entrevista semiestruturada. As escolhas de matérias-primas, novos processos e a reciclagem se mostram meios viáveis de iniciativas dentro planejamento de produção mais sustentável e circular. No material analisado a partir da reciclagem mecânica de fibras de jeans, verificou-se que os fios se tornaram mais finos em relação ao material original, tanto os fios de urdume como os de trama tiveram uma perda considerável de título. Além disso, uma fração do material residual original não pode ser reinserida no processo têxtil convencional, mas ainda é possível utilizá-la em outros tipos de produtos, tais como compósitos. Apesar disso, a reciclagem têxtil é uma alternativa viável e importante para o reaproveitamento de recursos que de outra forma seriam descartados, permitindo economia de matéria-prima e recursos naturais na utilização de resíduos têxteis em segundos ciclos de produção.

**Palavras-chave:** Moda; Produção linear; Economia circular; Sustentabilidade; Reciclagem têxtil.

## ABSTRACT

CONTIN, Bárbara. **From Linear Production to Sustainability Planning: case study of Fashion companies in São Paulo city (SP - Brazil)**. 132 f. Dissertation (Master of Textile and Fashion) – School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, 2023. Revised Version.

The demand for a change in clothing production is based on the consequences caused by economic growth and the continued neglect of socio-environmental factors inherent to its growing linear production. The Brazilian clothing and textile industry presents a complex chain and uses different materials. Waste minimization, pollution prevention and recycling can become intrinsic to industrial fashion productions. The objective of this study is to evaluate the linear system of clothing production and the planning of companies in the sector to produce in a sustainable and circular way. The methodology consists of systematic literature review; analysis of recycled jeans fibers and case studies of fashion companies in the city of São Paulo through semi-structured interviews. The choices of raw materials, new processes and recycling prove to be viable means of initiatives within more sustainable and circular production planning. In the material analyzed from the mechanical recycling of jeans fibers, it was verified that the threads became thinner in relation to the original material, both the warp and weft threads had a considerable loss of title. Furthermore, a fraction of the original waste material cannot be reinserted into the conventional textile process, but it is still possible to use it in other types of products, such as composites. Despite this, textile recycling is a viable and important alternative for the reuse of that would otherwise be discarded, allowing savings in raw materials and natural in the use of textile waste in second production cycles.

**Keywords:** Fashion; Linear production, Circular economy, Sustainability; Textile recycling.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Espessura e comprimento dos conjuntos de 100 fios de urdidura e 100 fios detrama... ..	87
<b>Tabela 2:</b> Estimativa das perdas de material do fio (urdidura e trama) após reciclagem.....	88

## **LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1.</b> Origem e classificação das Fibras Têxteis.....	21
<b>Quadro 2:</b> Comparativo de artigos têxteis produzidos entre os anos de 2012 a 2021 ...	25
<b>Quadro 3:</b> Demonstrativo das etapas e agentes envolvidos no processo de confecção de vestuário .....	30
<b>Quadro 4:</b> Padrões de ISO .....	36
<b>Quadro 5.</b> Parâmetros e desafios da aplicabilidade da economia circular .....	41
<b>Quadro 6.</b> Conceitos do Redesign Canva .....	41
<b>Quadro 7.</b> Indicadores obtidos da RSL para formulação das perguntas da entrevista semiestruturada .....	66
<b>Quadro 8.</b> Perfil das organizações respondentes do questionário Google Forms (entrevista semiestruturada).....	69
<b>Quadro 9.</b> Repostas das empresas participantes das entrevistas semiestruturadas.....	69

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estrutura de tecido plano.....	22
<b>Figura 2.</b> Estruturas de (a) Malhas de Trama e (b) Malhas de Urdume.....	23
<b>Figura 3.</b> Estruturas de entrelaçamento de tecido-não-tecido.....	23
<b>Figura 4.</b> Fluxograma das diversas etapas da fabricação têxtil e vestuário no Brasil.....	26
<b>Figura 5.</b> Cadeia de confecção e núcleos interligados.....	29
<b>Figura 6.</b> Os 3R's da transição para economia circular.....	40
<b>Figura 7.</b> Campanha da C&A com jeans sustentáveis.....	44
<b>Figura 8.</b> Campanha da Malwee com peças sustentáveis.....	46
<b>Figura 9.</b> Peças com iniciativas sustentáveis da Osklen.....	47
<b>Figura 10.</b> Peças da coleção Flavia Aranha feitas com algodão orgânico e tingimento natural.....	48
<b>Figura 11.</b> Modelo tradicional de modelo de negócio estilo Canva.....	49
<b>Figura 12.</b> Fluxo do pensamento e avaliação de processos para criação de moda sustentável.....	51
<b>Figura 13.</b> Look produzido através de processo de Upcycling.....	53
<b>Figura 14.</b> Jaqueta de jeans reciclado da marca C&A.....	54
<b>Figura 15.</b> Projeto de jaqueta do designer David Felter com resíduo zero.....	55
<b>Figura 16.</b> Zero waste no tricot.....	56
<b>Figura 17.</b> Processos percorrido por um artigo de moda.....	57
<b>Figura 18.</b> Rastreamento de uma peça de roupa através de Blockchain.....	58
<b>Figura 19.</b> Matéria-prima têxtil resultante do processo de reciclagem mecânica.....	63
<b>Figura 20:</b> Diagramas de tecelagem de jeans (denim) mostrando os fios de urdume em azul e os fios da trama em branco.....	79
<b>Figura 21.</b> Fluxo de produção de jeans.....	80
<b>Figura 22.</b> Fibras de jeans reciclado.....	82
<b>Figura 23.</b> Ciclo de produção incluindo material têxtil reciclado.....	83
<b>Figura 24.</b> Fluxo de reciclagem mecânica.....	84
<b>Figura 25.</b> Máquina de desfibragem têxtil.....	84
<b>Figura 26.</b> Máquina trituradora com detalhe das agulhas.....	85
<b>Figura 27.</b> (Material têxtil após processo de reciclagem mecânica.....	86
<b>Figura 28.</b> Microscopia óptica para determinação da espessura dos fios.....	86

## **LISTA DE EQUAÇÕES**

**Equação 1:** Cálculo de título têxtil em sistema indireto (Ne).....65

**Equação 2:** Cálculo de título em sistema direto (Tex). .....65

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABIT. Associação Brasileira da Indústria de Têxtil e Confecção

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABDNI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ABRAFAS. Associação Brasileira de Produtores de Fibras Artificiais e Sintéticas

ABRAPA. Associação Brasileira dos Produtores de Algodão

BNDS. Banco nacional do Desenvolvimento

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento

FEBRATEX. Feira Brasileira para a Indústria Têxtil

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEMI. Instituto de Estudos e Marketing Industrial.

ISO. *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normalização).

OECD. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>16</b>
2.1 Geral. ....	16
2.2 Específico. ....	16
<b>3. JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>17</b>
<b>4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>20</b>
4.1 Materiais têxteis.....	20
4.1.1 Fibras têxteis.....	21
4.2.1 Tecidos planos. ....	21
4.2.2 Malhas.....	22
4.2.1 Tecidos não tecidos.....	23
4.2 PANORAMA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE MODA NO BRASIL .....	24
4.2.1 Breve histórico da indústria têxtil e de confecção de roupas no Brasil .....	26
4.2.2. Cadeia de confecção de moda brasileira.....	28
4.3. SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL .....	31
4.3.1 Conceitos de ecologia Industrial.....	31
4.3.2 Conceitos de economia Circular .....	32
4.4. IMPACTOS DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE MODA.....	35
4.4.1 Impactos da produção linear. ....	35
4.4.2 Descarte de resíduos sólidos. ....	36
4.4.3 Reciclagem Têxtil. ....	37
4.5. CONCEITOS SOBRE SUSTENTABILIDADE NA MODA.....	38
4.5.1 Sustentabilidade na moda. ....	38
4.5.2 Prática de produção linear x práticas de produção circular.....	39
4.6. ESTADO DA PRÁTICA SUSTENTAVEL NA MODA BRASILEIRA .....	42
4.6.1 Criação de Moda Sustentável Brasileira.....	42
4.6.2 O uso de resíduos na indústria têxtil e vestuário. ....	48
4.6.3 Redesign Canva .....	49
4.7. RECICLAGEM E REUSO NA MODA.....	52

4.7.1 Reuso.....	52
4.7.2 Upcycling.....	52
4.7.3 Reciclagem .....	53
4.7.4 Zero Waste.....	55
4.8. LOGISTICA, TRANSPARENCIA E BLOCKCHAIN. ....	56
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>59</b>
<b>5.1</b> Tipo de pesquisa .....	<b>59</b>
5.2. Métodos. ....	60
5.2.1 Revisão sistemática de literatura.....	60
5.2.2 Aplicação da entrevista semiestruturada nos estudos de caso. ....	61
5.2.3 Materiais e métodos experimentais. ....	62
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>66</b>
<b>6.1</b> Análise da RSL e identificação dos critérios norteadores do questionamento da entrevista semiestruturada .....	<b>66</b>
<b>6.2</b> Resultado e análise das repostas da entrevista semiestruturadas .....	<b>68</b>
<b>6.2.1</b> Análises individuais das empresas.....	<b>72</b>
<b>6.2.2</b> Análises comparativa das empresas.....	<b>74</b>
<b>7. ANÁLISE EXPERIMENTAL DE FIBRAS RECICLADAS DE JEANS .....</b>	<b>77</b>
<b>7.1</b> Produção brasileira de jeans... ..	<b>77</b>
<b>7.2</b> Reciclagem de jeans pré-consumo.....	<b>82</b>
<b>7.3</b> Caracterização dos resíduos de jeans pré-consumo .....	<b>85</b>
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>90</b>
<b>9. CONCLUSÕES.....</b>	<b>91</b>
<b>10. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>92</b>
<b>APÊNDICE A</b> - Entrevista semiestruturada.....	<b>109</b>
<b>APÊNDICE B</b> - Resumo das repostas da entrevista semiestruturada.....	<b>119</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria têxtil é uma das mais poluentes do mundo, em seu processo de produção e descarte tem consequências ambientais sérias, como o alto nível de energia necessária para os processos, assim como o elevado consumo de água, além do uso de produtos tóxicos e poluentes, degradação do solo, emissão de gases de efeito estufa, produção alta de pegada de carbono e grande geração de resíduos (ALLWOOD et al., 2015). Embora as consequências da produção sendo amplamente divulgados, a indústria continua a crescer, em parte devido à ascensão do *fast fashion*, da fabricação barata, consumo frequente e descarte rápido (NIINIMAKI et al., 2020)

No centro das discussões na busca por mudanças está a sustentabilidade, à medida que as demandas das partes interessadas e as pressões regulatórias aumentam (LEY et al., 2020; NAYAK et al., 2019). A busca por uma mudança na produção de vestuário, se baseia nas consequências causadas pelo crescimento econômico e a contínua negligência dos fatores socioambientais inerentes a essa produção. Na indústria da moda, o peso do crescimento é sentido não somente pelos trabalhadores do setor, como também pelo meio ambiente, causando o esgotamento recursos naturais e mudanças climáticas, tudo decorrente da produção crescente da indústria do vestuário (FLETCHER & GROSE 2012)

No processo de criação de moda, a coleção desenvolvida pode apresentar um ponto estratégico para a comunicação e mudança dentro da indústria (LE PECHOUX et al. 2012). Assim como o sistema tradicional de produção linear se baseia em coleções sazonais, as mesmas podem ser o ponto de mudança para uma busca de produzir de forma circular. A Restrições de recursos e a vida útil dos produtos, tornaram-se temas relevantes dentro das empresas, considerados tanto como um passivo ambiental quanto como uma oportunidade econômica (LEWANDOWSKI, 2016). A escolha e desperdício de materiais e a eficiência de recursos estão intimamente ligados ao conceito de economia circular, que se opõe aa tradicional fabricação em modo de economia linear e busca desassociar o crescimento econômico do esgotamento dos recursos naturais e degradação ambiental por meio de atividades que reduzem, reutilizam e reciclam materiais na produção, processos de distribuição e consumo (COOPER, 1999; MURRAY et al., 2015).

Os problemas levantados dentro da indústria da moda e têxtil, são compreendidos em todo o seu processo, desde a produção de fibras, fios e tecidos, até os resíduos provenientes dos cortes e costura das peças de vestuário. A fragmentação da indústria

prejudica o entendimento da cadeia e melhora em possibilidades de escolha no seu desenrolar. No processo de design e desenvolvimento de um produto, a escolha da matéria de prima pode influenciar o impacto causado, podendo este ser mais ou menos impactante ao meio ambiente (DHIR, 2021). Colocando a sustentabilidade e o pensamento circular no centro de cada modelo de negócios (PRESTON, 2012), para a transição de um sistema linear para um circular, preocupa as empresas a um nível micro e traz consigo a necessidade de construir novos modelos de negócios ou inovar os já existentes (WELLS, 2013).

Com os problemas levantados dentro da cadeia da moda, o pensamento de modelo de negócios convencional sendo criticado por focar estreitamente nos clientes e no retorno econômico (PEDERSEN et al., 2018). Houve um impulsionamento crescentes dados sobre seu impacto ao meio ambiente e modelos de negócios sustentáveis que visam amplificar os efeitos positivos e reduzir os impactos negativos ao meio ambiente durante o processo de manufatura (LÜDEKE-FREUND et al., 2018). A mudança no sistema é inerente, e cada vez mais impulsionada a buscar meios melhores e mais sustentáveis de produção (FLETCHER & GROSE 2012; FLETCHER & THAM 2015; GARDETTI & TORRES 2013).

O conceito de desenvolvimento sustentável, consiste em “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades” (PIMENTA, 2010).

Assim, para abranger os temas a serem desenvolvidos para este estudo, foram estruturados sete capítulos: (i) introdução; (ii) objetivos; (iii) revisão bibliográfica, em que contextos de sustentabilidade, economia circular, cadeia de Têxtil e moda e seus impactos são explanados; (iv) metodologia; (v) resultados e discussão, que abordam os impactos da indústria têxtil e vestuário, suas iniciativas em planejamento em direção a uma produção mais sustentável; (vi) Análise de fibras recicladas de jeans e (vi) conclusão.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Estudar o sistema linear de produção de vestuário, identificar os planejamentos das empresas do setor de moda para produzir de forma sustentável e analisar os dados obtidos em entrevistas

### **2.2 Objetivos específicos**

- Realizar uma revisão sistemática de literatura, análise de relatórios setoriais e outros documentos, a respeito processos de produtivos industriais de confecção de moda, dando ênfase a iniciativas sustentáveis, processos de produção e reciclagem;
- Realizar levantamento de empresas na cidade de São Paulo que buscam implementar iniciativas sustentáveis em suas produções;
- Analisar as mudanças aplicadas em direção a sustentabilidade, identificando parâmetros sobre as produções de moda e vestuário;
- Verificar o funcionamento e viabilidade de iniciativas sustentáveis em escala industrial de produção de moda;
- Analisar experimentalmente fibras têxteis que passaram por processo de reciclagem mecânica.

### 3. JUSTIFICATIVA

A indústria da moda é um ator significativo na economia global em termos de uso de recursos, impactos sociais e ambientais que ocorrem durante as suas fases de produção (ALLWOOD et al., 2006; EMF, 2017). A maior parte da indústria da moda atual opera em um modelo de negócios linear (DOMINA e KOCH, 1999; HAWLEY, 2009, 2015; BARTLETT et al 2012; FLETCHER, 2008; EMF, 2013, 2017). Esse aspecto é particularmente importante para o Brasil, visto que o país possui a maior cadeia têxtil completa do Ocidente, desde a produção de fibras até os desfiles de moda, passando por etapas como como fiação, tecelagem, beneficiamento, varejo entre outras (ABIT, 2022). Com as tendências atuais, como aumento do consumo, novas gerações de consumidores, endurecimento da legislação e saltos tecnológicos, Acabam por acelerar a transição para uma economia circular (ANTIKAINEN e VALKOKARI,2016) Os modelos de negócios das empresas de moda tradicionais focam principalmente na criação de valor a partir da venda de novos produtos, enquanto aspectos relacionados aos princípios da economia circular, como devolução, reutilização e reciclagem de produtos, muitas vezes não são parte integrante desse pensamento durante o processo de manufatura

O produto de moda é decorrente de um processo de design, produzido com fibras, fios, tecidos e acabamentos, planejado para um mercado consumidor, e combinando as características de qualidade, ergonomia, aparência e preço (RECH 2012; JONES 2005). A produção de moda sustentável, não apresenta uma definição exata, o termo abrange várias práticas e atividade que em cada situação são aplicadas formas sustentáveis específicas e inerentes ao processo (AAKKO; KOSKENNURMI-SIVONEN, 2013). A mudança de paradigma na forma como os produtos são projetados, produzidos e consumidos, requer colocara sustentabilidade e o pensamento de circuito fechado no centro de cada modelo de negócios (PRESTON, 2012).

O conceito de economia circular possui uma variedade de definições e precedentes, tais como,o trabalho de Stahel e Reday-Mulvey (1981) sobre a ecologia por trás da extensão da vida útil do produto e sua visão esboçada para “uma economia de loops” ou “economia circular”. Stahel (1994) vincula a economia circular à ciclagem de recursos e eficiências ou ciclos de recursos específicos de produtos e materiais. McDonough e Braungart (2002) distinguem entre fluxos demateriais “berço ao túmulo” e fluxos cíclicos, “berço ao berço”, que evidentemente marcam uma diferença nos padrões de fluxo de recursos que

caracterizam modelos lineares e circulares. Stahel (1994) ainda argumenta que a reutilização e a reciclagem de produtos são estratégias de redução de desperdícios e economia de recursos que podem ser aplicadas nas atividades de produção, uso e pós-uso.

A produção de moda como sistema linear e suas etapas envolvem processos que podem ser repensados visando a diminuição do impacto causado pela manufatura do vestuário. Os materiais que são usados na confecção de peças de vestuários, estão associados a diversos impactos sobre a sustentabilidade, as mudanças climáticas, poluição das águas, uso excessivo de recursos não renováveis, a grande geração de resíduos, bem como efeitos negativos sobre a própria saúde humana e sobre os profissionais produtores dos artigos. Os materiais acabam afetando de alguma maneira os sistemas socioambientais, porém os impactos podem se diferenciar de acordo com a composição de cada material.

No fim, o resultado é um conjunto intrincado de compensações entre características dos materiais versus questões de sustentabilidade, onde há a necessidade de repensar o produto e sua fabricação. (FLETCHER & GROSE, 2012). Os impactos causados ao meio ambiente causados pela indústria têxtil e da moda abrangem toda a cadeia, desde o planejamento do produto, passando pelas etapas de produção, distribuição e venda. (ALLWOOD et al 2015).

O conhecimento e compreensão da cadeia de produção de confecção de vestuário, seus sistemas complexos e interligados, os impactos gerados no meio ambiente, bem como seus esforços e planejamento em direção a uma produção mais sustentável e menos impactante pode ser benéfico tanto ao a mudança no sistema linear tradicional de produção, como esclarecimento de sua viabilidade e assim expansão. A questão central de todo o modelo de negócios de uma empresa é a proposta de valor. Portanto, a proposta de valor de uma oferta de produto deve ser estendida para incorporar os fluxos de valor pós consumo de um produto (BOCKEN et al, 2013).

O mercado consumidor abre espaço e tem demanda para produtos fabricados de forma mais consciente e com cuidado ambiental, o consumidor entende e procurar tais produtos, tornando assim a mudança benéfica também em um sistema econômico de planejamento de negócio. A autora do presente estuda atua e estuda a mudança no sistema de dentro e com experiências desenvolvidas em diversas áreas da cadeia, tendo assim interesse experiência profissional e grande interesse nas mudanças e planejamentos na produção de modasustentável e circular.

Uma dissertação de mestrado acerca da busca pela sustentabilidade dentro da

indústria da moda pode contribuir significativamente para a compreensão de como estas práticas são possíveis dentro de uma manufatura, uma vez que esse tema está alinhado com as preocupações atuais relacionadas à sustentabilidade, ética e responsabilidade social.

A dissertação pode fornecer uma análise crítica e aprofundada sobre as práticas atuais da indústria da moda e sua relação com o meio ambiente e a sociedade, discutindo as principais questões e desafios relacionados à busca pela sustentabilidade nesse setor.

Além disso, a dissertação pode explorar as possibilidades e soluções para a promoção de práticas mais sustentáveis na indústria da moda, apresentando exemplos de empresas e iniciativas que têm adotado medidas nesse sentido e avaliando seu impacto e eficácia.

Essa pesquisa é relevante por diversos motivos, tais como:

1. Contribuição para a formação de profissionais mais conscientes e preparados para lidar com questões relacionadas à sustentabilidade e ética na indústria da moda;
2. Incentivo para a adoção de práticas mais sustentáveis por empresas e organizações do setor, contribuindo para a redução do impacto ambiental e social da indústria;
3. Estímulo para a criação de novas soluções e tecnologias que possam promover a sustentabilidade na indústria da moda;
4. Possibilidade de colaboração entre diferentes áreas do conhecimento, como moda, ciência e tecnologia, artes e humanidades, para o desenvolvimento de soluções mais integradas e eficazes.

## **4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **4.1 Materiais têxteis**

#### **4.1.1 Fibras têxteis**

Fibra têxtil é a nomenclatura geral dada a materiais naturais, químicos ou constituídos por elementos filiformes, que são usados para fins têxteis. A característica principal destes elementos é comprimento pelo menos cem vezes superior à sua largura ou diâmetro (AGUIARNETO, 1996).

O início da cadeia têxtil é a preparação da matéria-prima. As fibras têxteis são obtidas a partir de três fontes principais: fibras naturais (de origem celulósica ou animal), fibras sintéticas. As fibras celulósicas naturais incluem algodão, raiom, linho, cânhamo, juta, rami e sisal. O algodão é usado em 40% dos produtos têxteis no mundo (SAICHEUA et al., 2012) 3% da área cultivada no mundo é para a produção de algodão (SAICHEUA et al., 2012; MUTHU, 2014). Essa produção apresenta um grande uso de produtos químicos, fertilizantes, pesticidas, máquinas, eletricidade e água (com média de utilização de 7 a 29 toneladas de água por kg de fibras de algodão cru) (KALLIALA E NOUSIAINEN, 1999).

As fibras animais tais como a lã, seda e cashmere também apresentam uso de produtos químicos em sua produção, além disso, natural fibras como a lã criam o gás de efeito estufa (GEE) metano quando se decompõem mundo (SAICHEUA et al., 2012).

Os produtos de fibra artificial são feitos de dois tipos de materiais, orgânicos e inorgânico são materiais orgânicos com aditivos inorgânicos para que a fibra se forme, como exemplo temos são viscose raiom, acetato, modal, que tem sua origem celulósica (DAYOGLU E KARAKAS, 2007).

As fibras sintéticas são produzidas usando polímeros sintéticos, são as fibras de poliéster, náilon, acrílico (DAYOGLU E KARAKAS, 2007). A fibra de poliéster é a mais utilizada fibra sintética em todo o mundo. Menos recursos como água e terra são usados na de fabricação de fibras sintéticas, porém ainda existem muitos efeitos ambientais, uma vez que as fibras sintéticas são obtidas principalmente de recursos não renováveis como, combustíveis fósseis. Outros fatores como a não-biodegradabilidade também são impactos negativos da produção de fibras sintéticas (SAICHEUA et al., 2012; MUTHU, 2014).

As matérias-primas baseadas em recursos renováveis e orgânicos feitas de são

consideradas importantes (SHISHOO, 2012) uma vez que os principais fatores de produções de vestuário sustentáveis são através do uso de fibras sem agroquímicos, de fontes renováveis e com produções mais sustentáveis e conscientes. O **quadro 1** representa as diferentes fontes de extração de fibras:

**Quadro 1.** Origem e classificação das Fibras Têxteis

Origem	Classificação	Exemplos
<b>Animal</b>	Natural	Lã, seda, cashmere, alpaca, mohair, angorá
	Artificial	Caseína
<b>Vegetal</b>	Natural	Algodão, linho, juta, sisal, bambu
	Artificial	Viscose, modal, liocel, acetato de celulose
<b>Mineral</b>	Natural	Amianto
	Artificial	Fibra de carbono
<b>Sintética</b>	Polímero	Poliéster, náilon, acrílico, elastano, olefinicas
	Minerais	Fibra de vidro, basalto, cerâmica
	Regenerada	Rayon, acetato, triacetato
	Biodegradável	PLA, PHA
<b>Alta Performance</b>	Combinada com outras fibras	Kevlar®, Nomex®, Dyneema®, Spectra®

**Fonte:** Adaptado de Sinclair, 2015

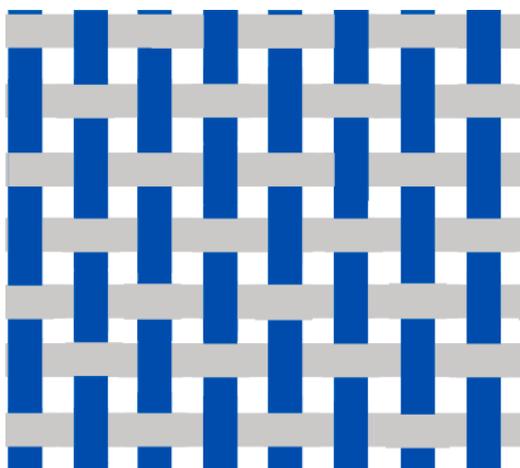
#### 4.2.1 Tecidos Planos

Tecidos são produtos frutos de entrelaçamentos longitudinais e verticais, os fios verticais são chamados de urdume e agem com dimensionamento, podendo de origem natural sintético ou artificial., os fios longitudinais são chamados de trama, e podem apresentar as mesmas variações de composição dos fios de urdume, conforme demonstra **figura 1**. Os métodos de fabricação de tecidos, apresentam altos níveis de consumo de energia; resíduos sólidos; utilização de produtos químicos, água, (KALLIALA e TALYENMAA, 2000; KALLIALA, 2003). Após o tecimento o material têxtil ainda passa por diversos processos, como o pré-tratamento, coloração, desengomagem, mercerização, tingimento, amaciamento, estamparia e outros acabamentos funcionais como resistência ao encolhimento, acabamento antiestático, redução de rugas, repelência de água,

resistência a manchas e odores, à prova de fogo e acabamentos antifúngicos (KALLIALA e TALYENMAA, 2000).

A quantidade de água, energia e consumo de produtos químicos depende do tipo de fibra a ser manufaturada, podendo em média atingir de 50 a 150 L de água por kg de material têxtil (YOU et al., 2009). Para tingir 1 kg de fibra, de 80 a 100 L de água e várias quantidades de produtos químicos são necessárias. Durante o processo de tingimento, os corantes utilizados podem causar câncer de pele e alergias (SAICHEUA et al., 2012). Como exemplo de tecidos planos podemos citar o tafetá, a sarja e o denim (**Figura 1**).

**Figura 1.** Estrutura de tecido plano

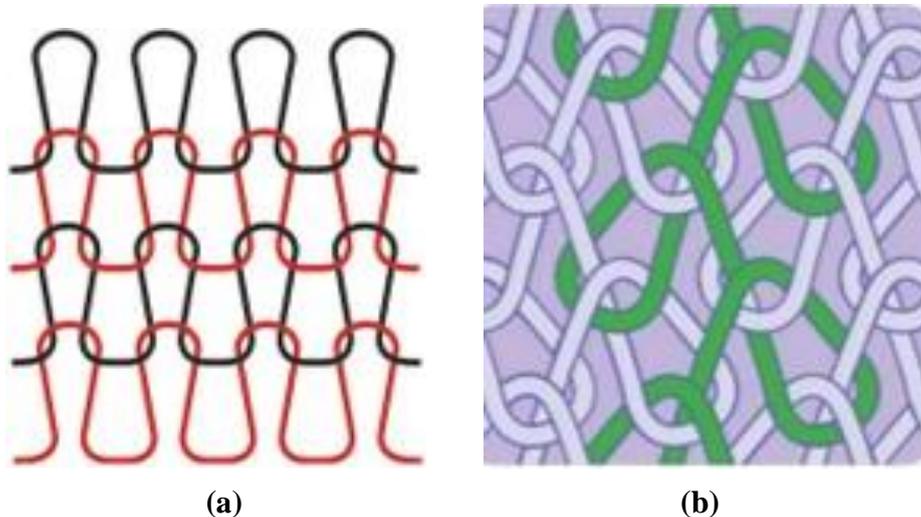


**Fonte:** Adaptado de PIANCÓ, 2016

#### 4.3.1 Malhas

As malhas são artigos têxteis formadas a partir de laçadas de fios que podem se conectar a partir de um único fio no sentido transversal, chamado de trama, ou vários fios no sentido longitudinal, denominado urdume. As malhas de urdume são consideradas indesmaltáveis, ou seja, não desfiam. Uma das principais diferenças entre malhas e tecidos planos é a elasticidade. Como exemplos de malhas podemos citar o tricô, o Jersey e o suplex (UDALE, 2009) (**Figura 2**).

**Figura 2.** Estruturas de **(a)** Malhas de Trama e **(b)** Malhas de Urdume

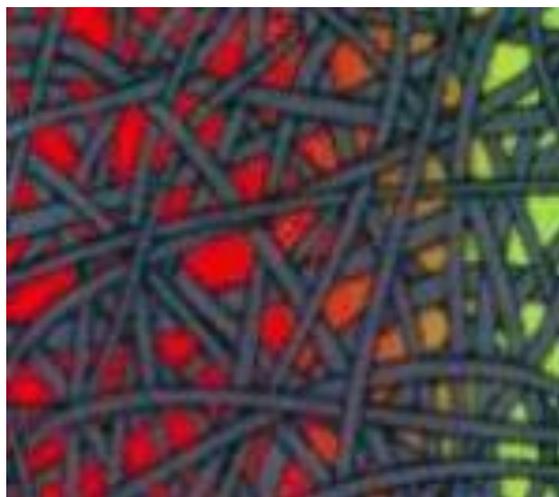


**Fonte:** **(a)** PIANCÓ, 2016; **(b)** OLIVETE, 2014.

#### 4.0.2 Tecidos-não-tecidos

Os tecidos-não-tecidos são caracterizados por serem lâminas flexíveis, formadas a partir do entrelaçamento de forma ordenada, ou desordenada de fios ou fibras entre si (RIBEIRO,1984,). Ainda segundo a NBR13370 pela ABNT (2002) p. 4) é: Não-tecido é uma estrutura plana, flexível e porosa constituída de véu ou manta de fibras ou filamentos orientados direccionalmente ou ao acaso, consolidadas por processo mecânico (fricção) e/ou químico (adesão) e/ou térmico (coesão) ou combinação destes.

**Figura 3.** Estruturas de entrelaçamento de tecido-não-tecido



**Fonte:** ABINT, 2022

#### **4.1 Panorama da indústria Têxtil e de Moda no Brasil**

A indústria Têxtil e de vestuário no Brasil é complexa e longa, um grande volume de matéria-prima, trabalhadores e etapas são envolvidas no processo. O setor têxtil brasileiro possui a rede produtiva mais completa do ocidente, abrangendo desde a produção das fibras, fiação, tecelagem, beneficiamento, confecção, varejo e desfiles de moda (ABIT, 2017). O setor têxtil e de confecção é um dos mais importantes da economia brasileira, pois representa uma grande parcela do PIB (Produto Interno Bruto) do país, além de gerar empregos e contribuir significativamente para a balança comercial brasileira (ABIT, 2017).

O Brasil possui uma cadeia têxtil e de confecção bem desenvolvida, com empresas de grande, médio e pequeno porte, que produzem desde matérias-primas até produtos acabados. Esse setor tem um papel fundamental na economia, pois é responsável por empregar uma grande quantidade de pessoas, além de ter um forte impacto na geração de renda e desenvolvimento regional (RECH, 2006). O Brasil ocupa o 83º na lista de países exportadores de vestuário, o que representa USD 4,5 milhões (IEMI, 2021). O setor de confecção no país chegou a um faturamento de R\$ 190 bilhões em 2021, empregando 1,34 milhão de trabalhadores diretamente, contando com 22,5 mil unidades produtivas, alcançando a uma produção de 2,16 milhões de toneladas. A região Sudeste (IEMI, 2019) concentra 46,8% de todas as empresas do segmento de têxtil e confecção no país, com grande concentração (25,8%) no estado de São Paulo. Na região Sul estão 22,7% das

empresas, seguido de Nordeste, com 20,6%, Centro-Oeste, com 3,4 % e, Norte com 1,6%. Anualmente no Brasil são confeccionados,cerca de 7,93 bilhões de peças por ano (ABIT, 2021).

Portanto, a importância do setor têxtil e de confecção na economia brasileira é inegável, tanto do ponto de vista econômico quanto social. É um setor dinâmico e estratégico para o desenvolvimento do país, que gera empregos, renda e inovação, e que tem um grande potencial de crescimento e de inserção no mercado global.

Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em 2020, a produção física de produtos têxteis e de vestuário no Brasil apresentou uma queda de 14,5% em relação ao ano anterior. A produção de artigos têxteis caiu 12,8%, enquanto a de vestuário teve uma queda de 16,1%. No mesmo período, o valor da produção de artigos têxteis e de vestuário apresentou uma redução de 17,8% em relação a 2019, somando um total de R\$ 48,9 bilhões.

No mesmo período, o valor da produção de artigos têxteis e de vestuário apresentou uma redução de 17,8% em relação a 2019, somando um total de R\$ 48,9 bilhões. Segundo dados da ABIT (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção), em 2020, a produção física de vestuário no Brasil apresentou uma queda de 16,1% em relação ao ano anterior. No mesmo período, a produção de produtos têxteis caiu 12,8%.

**Quadro 2:** Comparativo de artigos têxteis produzidos entre os anos de 2012 a 2021

Tipo de artigo produzido	2017 (milhões de peças)	2018 (milhões de peças)	2019 (milhões de peças)	2020 (milhões de peças)	2021 (previsão em milhões de peças)
<b>Fios e filamentos</b>	3.783	3.809	3.720	3.705	3.815
<b>Tecidos de malha</b>	1.140	1.150	1.100	1.080	1.140
<b>Tecidos planos</b>	2.492	2.510	2.415	2.390	2.460
<b>Artigos de tecido plano</b>	2.412	2.433	2.322	2.297	2.365
<b>Tapetes</b>	37	38	37	36	37
<b>Feltros e não-tecidos</b>	36	37	35	35	36

**Fonte:** adaptado de PRADO, 2022.

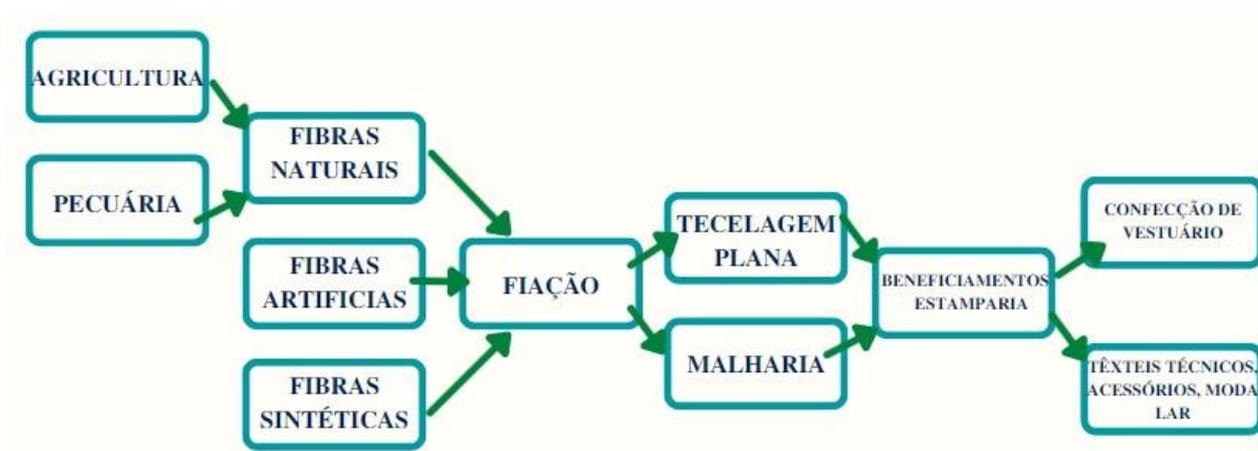
O Brasil se insere no cenário mundial como o 4º maior produtor e o 2º maior exportador de algodão (CONAB, 2019). Em 2017, o Brasil foi o 10º maior produtor mundial de têxteis, com produção de aproximadamente 2 milhões de toneladas e US\$ 13 bilhões (MENDES JUNIOR, 2017).

Na produção de fibras têxteis, segundo Associação Brasileira de Produtores de Fibras Artificiais e Sintéticas (ABRAFAS, 2019) e da Associação Brasileira dos Produtores de Algodão (ABRAPA, 2022) a produção é liderada pela fibra de algodão, que representa mais de 90% do mercado nacional. O algodão é também a fibra mais utilizada na indústria da moda brasileira, de 40% das fibras utilizadas na produção de moda feminina e 70% na masculina (MODEFICA, 2019). Dentre as fibras sintéticas, a produção nacional de poliéster se destaca, correspondendo a 68%, com uma produção anual de 159 mil toneladas no ano de 2018 (ABRAFAS, 2019). O varejo de vestuário no país somou R\$ 231,3 bilhões em 2019 e a semana moda brasileira está entre as cinco maiores Semanas de Moda do mundo.

A cadeia produtiva de têxteis e vestuário é responsável pela concepção e fabricação

de produtos de moda, é constituída de diversas etapas produtivas inter-relacionadas, cada uma com suas características e necessárias para o desenvolvimento da fase seguinte” (RECH, 2006). Fiação, tecelagem, beneficiamento, confecção e mercado consumidor entre as principais etapas do sistema de moda. Pode-se observar o fluxo da indústria de moda e têxtil na **Figura 4**.

**Figura 4.** Fluxograma das diversas etapas da fabricação têxtil e vestuário no Brasil



**Fonte:** Adaptado de SENAI, 2023

#### 4.1.1 Breve histórico da indústria têxtil e de moda no Brasil

A indústria têxtil foi a primeira atividade econômica de grande espectro desenvolvida no Brasil, é o que diz Celso Furtado em Características Gerais da Economia Brasileira (2019).

O primeiro documento que cita a manufatura de tecidos no Brasil é a carta de Pero Vaz de Caminha, onde há referência a tecidos usados pelos povos nativos do país, como tecidos sobre o corpo e redes. A cultura do algodão já era praticada no Brasil antes da colonização portuguesa, e no início do período colonial se mostrava rentável nas regiões do norte e nordeste brasileiro, onde diversas manufaturas têxteis iniciavam um processo de industrialização. (COSTA, 2000; MATHIAS, 1988).

Contudo, a industrialização das manufaturas têxteis passou por vários períodos com falta de incentivos e até facilidades a importação de tecidos fabricados em outros países como Inglaterra (COSTA, 2000; SUZIGAN, 2000).

Somente em 1844, com a instalação da tarifa Alvez Branco, que aumentava a taxa

sobre os artigos importados, o que acabou favorecendo indiretamente as atividades econômicas nacionais e mercado interno, foi que a indústria têxtil nacional voltou a ter representatividade. (COSTA, 2000; STEIN, 1979).

No século XX a indústria passa por momento de oscilação entre crescimento e desaceleração. Os avanços tecnológicos impulsionam o crescimento e faz com o que o país se torne um exportador de algodão, chegando a produzir 60.714.279 metros de tecido somente em São Paulo, e faz da cidade o maior polo industrial no Brasil (MATHIAS, 1988; SUZIGAN, 2000). Porém, com a chegada da Primeira Guerra Mundial e a quebra da bolsa em 1929, a indústria nacional sofre grande redução das exportações e fechamento das fábricas. Já na Segunda Guerra Mundial, houve aumento na produção as indústrias brasileiras produziam mais de um bilhão de metros de tecidos (COSTA, 2000).

Nos anos 50 o país passa por um grande desenvolvimento em diversos setores industriais, seguindo o Plano Nacional de Desenvolvimento do presidente Juscelino Kubitschek. As fábricas se modernizaram, aumentaram seus níveis de qualidade, desfiles de moda e publicidade foram grandes investimentos da época e levavam o nome do têxtil brasileiro para o mundo (COSTA, 2000). Nas próximas décadas o mercado encontra um novo meio de reinvenção, através das tendências de moda, novos processos tecnológicos para desenvolverem novos produtos e públicos segmentados (TEIXEIRA 2007). A Moda muda a perspectiva da indústria têxtil e traz investidores ao país, pode-se citar dentre as empresas abertas neste período: as americanas Sudamtex e a Celanese, a brasileira e japonesa Safron- Teijin, a franco-suiça Rhodia, a italiana Fiação brasileira de Rayon e a brasileira e alemã Companhia brasileira de sintéticos (TEIXEIRA, 2007).

Os anos 80 chegam trazendo incertezas ao mercado, o setor têxtil se encontra fragilizado e apresenta atraso em relação a outros países (TEIXEIRA, 2007).

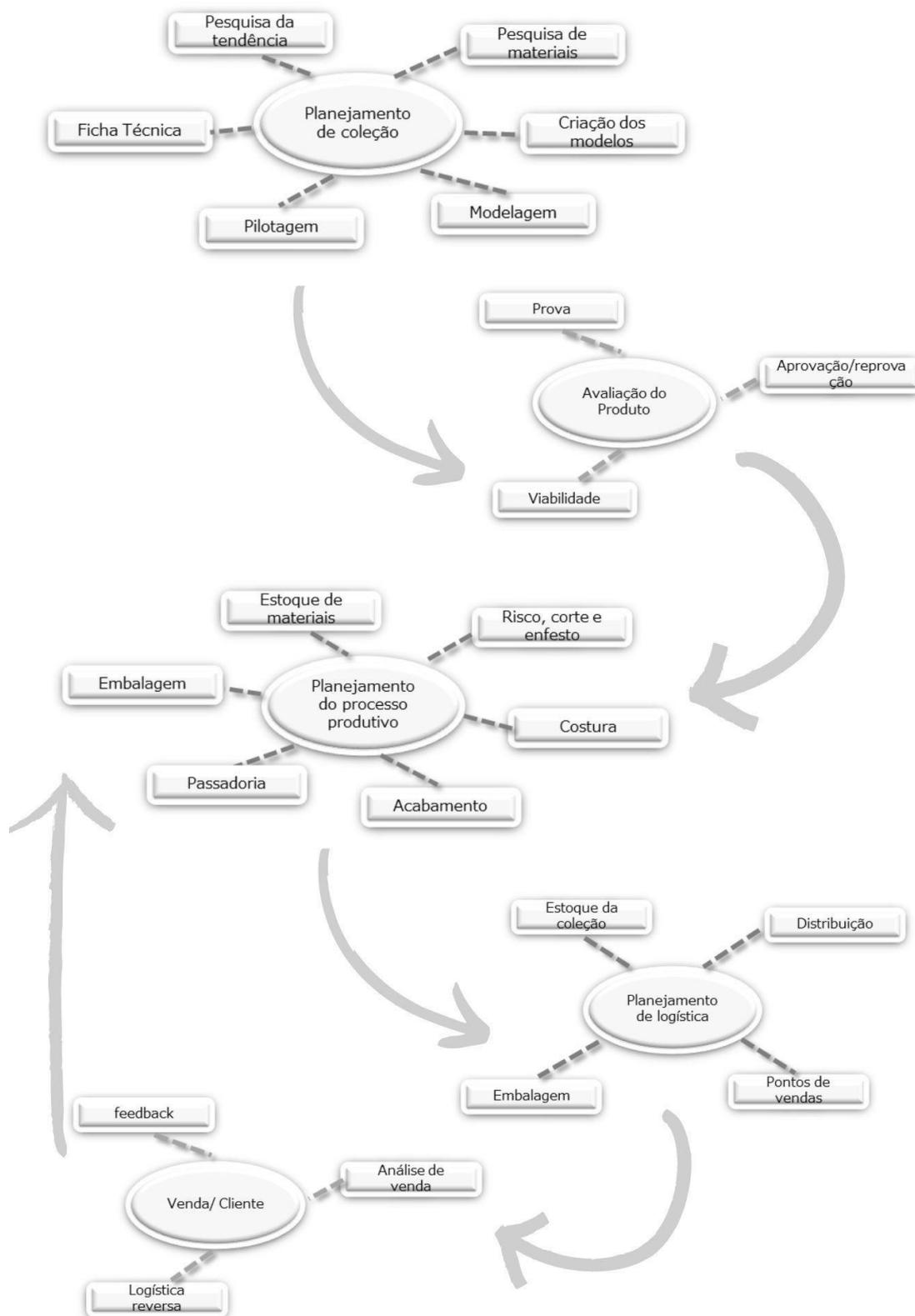
Em 1990, com a abertura econômica as indústrias nacionais não viraram mais somente o mercado interno, mas precisam ater atenção também a mercado global (TEIXEIRA, 2007), houve instabilidade e e empresas grandes levaram vantagem ao investir em tecnologia (KELLER, 2006).

Dos anos 200 até os dias atuais, o país passa por altos e baixos, porém atingindo grande representatividade na cadeia têxtil e de moda, possuindo um sistema complexo e extenso de produção e desenvolvimento, desde plantações de fibras usadas como matéria-prima, como por exemplo o algodão, até semanas de moda. (ABIT, 2017), incluindo semana de moda sustentável.

#### **4.1.2. Cadeia de confecção de moda brasileira**

A cadeia de confecção de vestuário, compreende uma sequência de atividades industriais que através de transformações sucessivas promovem a manufatura de um bem, de estado bruto em produto (RECH, 2006). Com essa compreensão, a cadeia da moda, expressa pelo setor têxtil e de confecção, é considerada uma urdume ampla e compostas várias etapas produtivas interrelacionadas (ABDI, 2008) (**Figura 5**) A confecção de vestuário inclui diversas operações como enfestar, cortar, costurar, arrematar, passar e embalagem. Pode-se considerar como a primeira fase da produção as etapas de prototipagem da peça, que incluem a criação, modelagem e costura, já na fase de produção industrial, etapa seguinte, que se iniciam após a aprovação do protótipo, quando se começa a trabalhar com a confecção de artigos do vestuário em larga escala (ROSA, 2011).

**Figura 5.** Cadeia de confecção e núcleos interligados



**Fonte:** Adaptado de Mendes, 2006

**Quadro 3:** Demonstrativo das etapas e agentes envolvidos no processo de confecção de vestuário

Etapa	Descrição	Agentes envolvidos
<b>Design e criação</b>	Desenvolvimento de modelos, estilos e tendências	Estilistas, designers, consultores de moda
<b>Desenvolvimento de produto</b>	Criação de protótipos, definição de materiais e fornecedores	Modelistas, desenvolvedores de produto, fornecedores de matéria-prima
<b>Produção</b>	Confecção das peças, corte, costura, acabamento	Fábricas de confecção, costureiras, bordadeiras
<b>Distribuição</b>	Armazenagem, transporte, logística de entrega	Distribuidores, transportadoras, empresas de logística
<b>Varejo</b>	Comercialização das peças em lojas físicas e online	Lojas de departamento, lojas especializadas, e-commerce
<b>Consumidor final</b>	Compra e uso das peças de vestuário e acessórios	Consumidores

Fonte: Adaptado de ROSA, 2011

Essas etapas podem despende impactos ambientais, como alto nível de uso de energia; resíduos de têxteis, peças de vestuário rejeitadas pelo controle de qualidade; água e uso de produtos químicos; produção de altas emissões de carbono durante o transporte (MUTHU, 2014).

Deste modo, quando se escolhe produzir um vestuário ambientalmente responsável devem ser levados em consideração medidas que atinjam toda a cadeia de produção, desde as fibras, tecidos, assim como, sua fabricação, uso e descarte (CHEN; BURNS, 2006). Ainda dentro do contexto de confecção industrial de vestuário itens como questões trabalhistas, o trabalho infantil e análogo ao escravo, a violência sexual e assédio sexual são itens de suma importância (OECD, 2017).

Terminado a fase de confecção dos itens de vestuário, estes entram na cadeia de logística e são distribuídos a diversos ramos de negócios de moda, podendo ser eles atacadistas, varejistas e lojas. Os meios de destruição de produtos são diversos, e com

diferentes de valores de consumo de energia e níveis de emissão de CO<sub>2</sub>, podendo chegar a 10% de emissão se o transporte for somado a armazenamento e manuseio do produto (SARKIS, 2003; SEURING, 2004, MCKINNON et al, 2010; TOKE ER AL, 2010)

Uma parte significativa dos impactos ambientais relacionados ao produto de moda é influência do processo de design (OECD, 2017), portanto as decisões tomadas nesta fase são cruciais no impacto ambiental que o produto terá durante todo o seu ciclo de vida (NIINIMÄKI, 2011). É na criação do produto que decisões importantes são tomadas e, portanto, onde há maiores chances para reduzir os impactos socioambientais atrelados ao produto (KOZLOWSKI; BARDECKI; SEARCY, 2012).

### **4.3. Sustentabilidade Empresarial**

#### **4.3.1 Conceitos de ecologia Industrial**

O complexo de atividades industriais é considerado um subsistema dos ecossistemas do planeta, o sistema produtivo é responsável pelo fluxo de matéria, energia e informação. (GIANNETTI, ALMEIDA, MVB 2006), até a década de 1950 esses sistemas não eram lidos como interligados e os problemas ambientais estavam fora das preocupações do sistema industrial (ARAUJO et al, 2012). A Ecologia Industrial prega a possibilidade de reorganizar os fluxos de matéria e energia que circulam pelo sistema industrial, de modo que esse seja com a vida do planeta, tornando-se ambientalmente sustentáveis os sistemas criados pelo homem. GIANNETTI, ALMEIDA, 2006).

A ecologia industrial se correlata com o desenvolvimento sustentável na ideia de que indústria e meio ambiente, podem criar redes que respeitem os limites ambientais (ARAUJO et al, 2012). Prevenção a poluição, sistema de gerenciamento ambiental e produção mais limpa. Essas e outras ferramentas são alternativas propostas aos meios produtivos, de forma sistêmica, para chegar a resultados sustentáveis (GIANNETTI, ALMEIDA, 2006).

Dentre as ferramentas da ecologia industrial, podemos citar:

- Final do tubo: sistema que visa o controle e tratamento de resíduos e efluentes depois da geração dos mesmos, podendo incluir tratamento de água, ar e resíduos sólidos através de sistemas químicos, biológicos e sistemas de filtragem e compostagem.
- Prevenção a poluição: Busca reduzir poluição através de esforços entre indústria e

governo, com troca de informações e incentivos governamentais. A redução de materiais tóxicos pode ocorrer através da substituição, reformulação dos materiais e maquinários utilizados no processo produtivo.

- Sistemas de gerenciamento ambiental: Monitora a receita e as despesas permitindo medir o desempenho das empresas, a entrada e saída de matérias, o planejamento e o controle ambiental das operações. Busca aumentar a eficiência do uso de recursos naturais, reduzir a emissão de resíduos.
- Relatório público ambiental: É a apresentação pública e voluntária do desempenho das empresas, esclarecendo os efeitos das reduções de determinados agentes químicos em produtos, por exemplo e como isso acaba por influenciar o meio externo.
- Produção mais limpa: Visa a aplicação contínua de estratégias de redução de risco ao meio ambiente e vida humana, e o aumento da eficácia nos processos de forma integrada. É um conceito que busca a melhora contínua, por exemplo, podemos usar a estratégia de mudança de matérias no processo industrial.
- Tecnologias mais limpas: é a busca por tecnologias preventivas, que visem a diminuição da geração de resíduos, melhor uso de insumos. (GIANNETTI, ALMEIDA, 2006).

#### **4.3.2 Conceitos de economia circular**

O ciclo de vida de uma peça de roupa começa desde seu pensamento inicial passa pelo desenho da roupa, produção, distribuição, venda, uso e, finalmente, até o desperdício. Payne (2020). A economia circular consiste em um processo de repensar a concepção de produtos e serviços, as empresas precisam para construir um design de modo circular, visando reutilização de produto e reciclagem. A escolha dos materiais empregados no processo industrial é primordial no desenvolvimento de produtos de modo circular (VIRTANEN, MANSKINEN, EEROLA, 2017).

Na economia circular, a integração entre produtores, fornecedores, indústria, varejo, consumidores, pesquisadores e governantes é fundamental. Na fase de concepção de produto a comunicação entre os personagens ativos da cadeia são essenciais para uma circularidade do produto (MEDKOVA, FIFIELD, 2016).

Existem métodos para a avaliação da economia circular em um sistema produtivo, dentre eles a avaliação do ciclo de vida (LCA), método *cradle to cradle* (C2C) e

Indicadores de Circularidade (CI). A avaliação de ciclo de vida, LCA rastreia e analisa no ambiente aspectos e impactos de um produto ou serviço durante todo o seu ciclo de vida. O sistema. C2C é uma estrutura de circularidade de nutrientes biológicos e técnicos e visa uma produção eficaz ecologicamente e sem resíduos. Já o sistema de indicadores de Circularidade (CI) é uma ferramenta desenvolvida que mede a transição de um sistema de produção linear para o circular de uma empresa progresso da transição, focando em ciclos técnicos e materiais não renováveis (MEDKOVA, FIFIELD, 2016).

O bom desempenho da economia circular, ou design circular é ligado diretamente transformação do sistema, mudança de pensamento e o pensamento integrado em pessoas, meio ambiente e lucro empresarial. Os três itens são simbióticos, pois mudar uma dimensão tem um efeito nas outras duas. O design circular tem impacto sobre os aspectos sociais, ambientais e econômicos, porém as pessoas, o planeta e o lucro influenciam o aspecto do design ao mesmo tempo. O redesenho contínuo melhora a compreensão e apreciação dos quatro, uma ideia sistema é fundamental para o conceito de economia circular (KALLIALA, 2003; NIEMINEN et al, 2007; VIRTANEN, MANSKINEN, EEROLA, 2017).

A fim de medir e regulamentar os sistemas de gerenciamento de questões ambientais temos a família dos ISO 14000. ISO é a Organização Internacional de Padronização, com padrões para medir a emissão de gases de efeito estufa, medição a pegada de carbono dos produtos, desenvolvimento de documentos para incentivar a inclusão de aspectos ambientais no produto, amostragem e métodos de teste relacionados a desafios ambientais específicos. A ISO desenvolve uma ampla gama de padrões para analisar a qualidade do ar, da água e do solo, níveis de ruído e radiação e também o transporte de mercadorias perigosas, a ISO possui 570 padrões internacionais. Eles também servem como base técnica para o registro ambiental em diversos países (ERYURUK, 2015) (ISO, 2021). Alguns padrões de gestão ambiental também podem ser encontrados nos seguintes ISO (**Quadro 4**):

**Quadro 4: Padrões de ISO**

Padrão ISO	Descrição
<b>ISO 14001:2015</b>	Estabelece requisitos para um sistema de gestão ambiental, com foco na prevenção da poluição e no cumprimento de legislações ambientais
<b>ISO 14004:2018</b>	Fornecer diretrizes para a implementação de um sistema de gestão ambiental, incluindo planejamento, implementação, monitoramento e análise crítica
<b>ISO 14006:2011</b>	Define diretrizes para a incorporação de aspectos ambientais no design e desenvolvimento de produtos, serviços e processos
<b>ISO 14015:2003</b>	Estabelece requisitos para a avaliação ambiental de locais e organizações, incluindo identificação de aspectos e impactos ambientais
<b>ISO 14040:2006</b>	Estabelece princípios e estrutura para avaliação do ciclo de vida de produtos e serviços, com objetivo de identificar oportunidades de melhoria ambiental
<b>ISO 14064:2006</b>	Define padrões para quantificação, monitoramento e relato de emissões de gases de efeito estufa
<b>ISO 14067:2018</b>	Estabelece diretrizes para a quantificação e comunicação de pegada de carbono de produtos
<b>ISO 50001:2011</b>	Estabelece requisitos para um sistema de gestão de energia, com foco na eficiência energética e redução de custos
<b>ISO 26000:2010</b>	Fornecer diretrizes para a responsabilidade social empresarial, incluindo questões ambientais, sociais e de governança
<b>ISO 45001:2018</b>	Estabelece requisitos para um sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional, incluindo prevenção de acidentes e doenças ocupacionais
<b>ISO 14063:2006</b>	Gestão Ambiental e Comunicação Ambiental e Guia de exemplos
<b>ISO 14045:2012</b>	Gestão ambiental e avaliação da ecoeficiência do produto sistemas e Princípios, requisitos e diretrizes
<b>ISO 14051:2011</b>	Gestão ambiental e contabilidade de custos de fluxo de materiais e Geral estrutura
<b>ISO 14044:2006</b>	Gestão ambiental e avaliação do ciclo de vida e Requisitos e Diretrizes
<b>ISO / TR 14047: 2012</b>	Gestão ambiental e avaliação do ciclo de vida e exemplos de como aplicar a ISO 14044 a situações de avaliação de impacto
<b>ISO / TR 14049: 2012</b>	Gestão ambiental e avaliação do ciclo de vida e exemplos de como aplicar a ISO 14044 para a definição de metas e escopo e análise de inventário
<b>ISO / TS 14071: 2014</b>	Gestão ambiental e avaliação do ciclo de vida e revisão crítica processos e competências do revisor: Requisitos e diretrizes adicionais para ISO 14044:2006

Fonte: Adaptado de ISO (2021)

## **4.4 Impactos da Produção industrial de Moda**

### **4.4.1 Impactos da atual produção**

O consumo global de têxteis está em constante aumento, devido ao crescimento da população mundial, urbanização e padrões de vida mais elevados. Um consumidor médio pode gastar com vestuário até 400% a mais do que há 20 anos, resultando em superprodução de mercadorias (DHIR, 2021). Uma grande produção impacta em uma grande geração de resíduos. No estado de São Paulo são produzidos 1,9 milhão de toneladas de peças de vestuário. Desse volume, 10% são retalhos, resíduos sólidos têxteis, segundo dados divulgados pela Agência Fapesp (2016). Ainda, em termos mundiais, a produção seria responsável por de 8% a 10% das emissões de gases-estufa, liberando nos oceanos 500 mil toneladas de microfibras sintéticas (CHIARETTI, 2019). A indústria acaba por transformar os recursos naturais em produtos, sem considerar a repercussão socioambiental, o importante é que o produto seja fabricado e comercializado o mais rápido possível (FLETCHER; GROSE, 2011).

O processo de fabricação das matérias-primas utilizadas nos processos industriais da moda também representa grandes impactos ambientais, o cultivo de algodão convencional, por exemplo, utiliza, cerca de 18 g por kg de algodão. Já fibras sintéticas como o consomem cerca de 97,4 MJ de energia e 17,2 kg de água com 2,31 kg de CO<sub>2</sub>, 18,2 g de monóxido de carbono, 39,5 g de emissões de CH para a atmosfera e 3,2 g de emissões de água por quilo (HORROCKS et al, 1997; KILLIALA e NOUSIAINEN, 1999; LAURSEN et al, 207, CEPOLINA, 2012; MUTHU, 2014).

Percorrendo a cadeia têxtil e de moda, passando por etapas como fiação, tecelagem, tingimento, confecção de roupas, várias fontes de energia, água, corantes, produtos químicos e auxiliares são usados, chegando a consumir 2.472 MJ de energia, dos quais 49,8% são usados na costura, 29,6% no corte e 20,6% em embalagens. Os resíduos (como produtos químicos, lubrificantes, materiais de embalagem, resíduos de fibras, fios, tecidos e roupas) também apresentam um grande problema durante toda a cadeia (HORROCKS et al, 1997; KILLIALA e NOUSIAINEN, 1999; LAURSEN et al, 207, CEPOLINA, 2012; MUTHU, 2014).

Os maiores impactos ambientais são causados durante a escolha de matérias-primas ignorando suas adversidades no ecossistema. As fibras naturais como o algodão contribui possui enorme consumo de água durante o seu cultivo, a lã acaba por emitir GEE como o metano durante sua decomposição no solo, e a seda leva ao esgotamento dos recursos

naturais e aquecimento global. Já utilização de fibras sintéticas apresenta impacto sobre ambiente, visto que maioria dessas fibras não são biodegradáveis e podem levar até 200 anos para se decompor. Existem problemas associados à gestão de resíduos de fibras sintéticas e naturais. A escolha de matérias-primas não biodegradáveis e de fontes não renováveis, são os maiores empecilhos para alcançar a sustentabilidade em têxteis e na moda (DHIR, 2021).

#### **4.4.2 Descarte de resíduos sólidos**

No início da evolução humana, os povos utilizavam plantas, animais e minerais, para transformarem ferramentas, roupas e outros produtos. Os resíduos provenientes destes materiais ou materiais eram descartados sem maiores repercussões, uma vez que a população era pequena e nômade. Esperava-se que o meio ambiente se encarregava de absorver os resíduos descartados, a produção ainda primitiva, era um sistema aberto, com fluxo linear de materiais (GIANNETTI, ALMEIDA, 2006). Porém, com a evolução humana, industrialização e aumento da população, os descartes dos resíduos começam não ser mais absorvido pelo ambiente e sim um grande causador de danos ambientais. Na indústria têxtil e moda, são identificados como resíduos têxteis todo o material proveniente de sobras e restos de uma produção e que não compreende mais utilidade após determinado processo industrial (MENEGUCCI, 2010), esse material descartado consiste em grande parte de retalhos de tecidos que não podem mais ser usados para confecção de novas peças na indústria e que acabam em aterros sanitários, segundo constatação do Sinditêxtil (2012).

A legislação brasileira, apresenta leis que amparam o descarte e o problema dos resíduos provenientes da indústria de confecção e moda, são elas:

- Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) (Lei 6.938/81): Regula as atividades que envolvam o meio ambiente, visando a preservação, melhoria e recuperação ambiental. Considerando o equilíbrio ecológico; racionalização, planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; proteção dos ecossistemas; controle das atividades poluidoras, entre outros aspectos.
- Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei nº 12.305/10): Rege a forma que o país lida com o lixo, exigindo transparência no gerenciamento de seus resíduos tanto do setor público quanto privado. Essa que regula resíduos têxteis de pré e pós consumo de vestuário.

- Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98) Visa coibir qualquer crime ambiental, considerando todo e qualquer dano ou prejuízo causado aos elementos que compõem o ambiente: flora, fauna, recursos naturais, incluindo patrimônio cultural.
- Lei do Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição (Lei 6.803/80): Rege o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, porém cada estado não estabelece delimitação física das zonas industriais, cada estado é responsável própria legislação
- Lei da Ação Civil Pública (Lei 7.347/85) Responsabiliza danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.
- Lei da Política Agrícola (Lei 8.171/91) Visa proteger o meio ambiente, recuperação de recursos naturais por empresas que exploram recursos naturais e também cobra responsabilidade do Poder Público em fiscalizar o uso do solo, água, fauna e flora (ISO,2021).

#### **4.4.3 Reciclagem Têxtil**

A reciclagem compreende o reaproveitamento de materiais manufaturados como matéria-prima para um novo produto, utilizando processos químicos e ou mecânicos para tal (REICLÁVEIS, 2012).

O processo de reciclagem têxtil consiste em recuperar as fibras dos tecidos existentes com métodos mecânicos ou químicos. Os métodos chamados de químicos apenas podem ser aplicados em fibras sintéticas, já o método mecânico pode ser utilizado em todos os tipos de fibras. O processo mecânico consiste em abrir mecanicamente um tecido com máquinas trituradoras, este processo não só desfaz a estrutura do tecido como também rasga as fibras, fazendo com que se tornem mais curtas. Esta reciclagem intercepta recursos que seriam descartados em aterros e permite que estes possam voltar ao processo industrial como matérias-primas (FLETCHER; GROSE, 2011).

Segundo Amaral et al. (2018), 21 indústrias têxteis foram identificadas no Estado de São Paulo, as quais atuam na reciclagem têxtil. Porém o Brasil oficialmente importou mais de 223 mil toneladas de resíduos desde janeiro de 2008, a um custo de US\$257.9 milhões. No entanto, no mesmo período, o país deixou de ganhar cerca de US\$12 bilhões por deixar de reciclar 78% de resíduos sólidos gerados internamente (AMARAL, 2018).

É necessário mudar o modo atual de como lidamos com os resíduos, estas mudanças

são fundamentais para tomadas de decisões no campo de design, para a coleta de resíduos e para a engenharia de negócios. Inovar com relação a reciclagem das fibras é permitir economia de recursos e novas percepções nos consumidores (FLETCHER; GROSE, 2011).

Resumidamente, segundo Leblanc (2018 b), podemos elencar seis principais motivos para reciclarmos têxteis; (1) são recursos de valor agregado e fácil reutilização; (2) conservar água, energia e matéria-prima; (3) reduzir gases de efeito estufa e pegada de carbono; (4) redução de descarte de resíduos sólidos em aterros; (5) fomentar a responsabilidade sobre as questões sustentáveis nos indivíduos; (6) gerar empregos e desenvolvimento sustentável (LEBLANC, 2018 b).

As reciclagem e regeneração de têxteis são exploradas como potencial de retorno das fibras recicladas a matéria-prima, sendo assim materiais reciclados e regenerados podem ser usados para desenvolvimento de novos produtos, as fibras recicladas podem ainda ser base para tecidos feltrados, tecido não tecido as fibras regeneradas podem ser utilizadas para uma como filtração, têxteis geotêxteis, acústica, enchimento entre outros (DHIR, 2021).

## **4.5 Conceitos sobre Sustentabilidade na moda**

### **4.5.1 Sustentabilidade na moda**

Ao se pensar no conceito de sustentabilidade aplicada a indústria da moda, deve-se levar em conta o conceito de sustentabilidade, que prega que na produção deve existir consciência social ambiental, para que se preserve a própria natureza e meio ambiente, não somente para sua geração como também para as gerações futuras (ANDRADE, SILVEIRA, 2017). As atividades humanas não podem gerar interferências nos ciclos naturais do planeta e ao mesmo tempo devem preservar seu capital natural para as gerações futuras (MANZINI, 2011)

A sustentabilidade obrigada a indústria da moda a mudar. Mudar para poluir menos, para ser mais eficaz e mais respeitosa, mudar suas escalas e a velocidade, incluir nestas estruturas um senso de interconectividade. Motivar tais mudanças é um desafio e um grande potencial, já que a moda afeta a vida de quase todos diariamente e tem pode ser eficaz na mudança de intenções, atitudes e comportamentos (FLETCHER; GROSE, 2011). O design sustentável visa limitar os impactos ambientais negativos dos produtos. Para a produção de artigos ambientalmente amigáveis, os designers devem considerar as

etapas de fabricação de produtos, seu ciclo de vida, o uso de energia, água, toxicidade, emissões de CO<sub>2</sub> (CEPOLINA,2012). Sendo assim, as práticas sustentáveis precisam abranger toda a cadeia, chegando inclusive ao mercado consumidor, onde a sustentabilidade de ser comunicada de forma positiva e competitiva, tornando-se um diferencial positivo que potencializa os lucros (TACHIZAWA,2007),

Com o entendimento do consumidor como um incentivo ao caminhar sustentável da moda, os indivíduos medem seus interesses através das escolhas, comprando, descartando e vivem as experiências propostas pelo consumo consciente (SOLOMON 2009), diante desse consumidor consciente, que busca maximizar as consequências positivas e minimizar as negativas, este analisa as práticas empresariais que contribuem para a sustentabilidade, é necessário que um conjunto de ações, econômicas, sociais, culturais e ambientais sejam pensadas e implantadas, visando as práticas sustentáveis (RAZZOTO , 2017).

#### **4.5.2 Prática de produção linear x práticas de produção circular**

A economia circular é restauradora e regenerativa através do design, e visa manter produtos, componentes e materiais em sua maior utilidade e durabilidade (FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR, 2015). A economia circular recebe cada vez mais atenção, como modelo de mudança medida ao sistema de economia linear dominante que extingue os recursos do planeta gerando grandes quantidades resíduos e elementos tóxicos.

Promover a eficiência dos recursos, reutilizar, e o fechamento de ciclo em processos industriais são os pilares da economia circular. A implementação deste tipo de sistema em setores de produção, consumo e descarte visa a redução do uso de matérias-primas, insumos e energia, prologando a vida útil dos produtos e minimizando a geração de resíduos. O ideal do pensamento circular é o equilíbrio entre economia, meio ambiente e sociedade (ALLWOOD, 2014)

A estratégia para a implementação de um sistema de economia circular é o desenvolvimento de uma série de sistemas que diferem dos métodos de produção lineares. Começando por um sistema de serviço de produto, onde o produto certo é identificação, possui fácil acesso, uso e manutenção. Em segundo lugar, a união entre o designe o usuário, onde os feedbacks são partes intrincadas do constante melhoramento por último, o repensar da coleção, esta que representa um novo tipo de pensamento sistêmico que envolve planejamento temporal de longo prazo e, neste caso, um

agrupamento de produtos que tem seus processos todo cuidado e pensado (RÆBILD, BANG, 2017).

A escolha dos materiais é de vital importância dentro d em pensamento circular, durabilidade, facilidade de uso e manutenção, além de das certificações são itens que devem ser considerados na escolha dos insumos. No entanto, a transição para uma economia circular e implementação eficaz do conceito pode encontrar várias dificuldades (MILIOS, 2018) planejar os ciclos de produção e consumo tem suas limitações. Garantir o prolongamento da vida dos materiais empregados nos produtos pode gerar um custo extra custo, no processo de reciclagem, por exemplo, os aspectos físico-químicos do material diminuem devido ao próprio processo emprego, sendo assim é difícil garantir a 100% reciclabilidade do material mantendo sua qualidade durante vários processos (MILIOS, 2018; ZINK E GEVER, 2017).

O conceito de economia circular é coerente com os princípios dos 3Rs: Reduzir, Reutilizar e reciclar (HARTLEY et al, 2020). O principal objetivo da ideia dos 3Rs é conservar aos recursos naturais e prevenir a geração de resíduos. O conceito de 3Rs envolve o Economia linear e Economia circular. **Figura 6** demonstra os 3R's da sustentabilidade.

**Figura 6.** Os 3R's da transição para economia circular



**Fonte:** Adaptado de HARTLEY et al, 2020

Os 3R's aplicados ao desenvolvimento de produtos requerem repensar os processos e aceitar desafios no desenvolvimento dos produtos (**Quadro 5**).

**Quadro 5.** Parâmetros e desafios da aplicabilidade da economia circular

PARAMETROS	DESAFIOS
1. Flexibilidade nos ajustes e funções	Design de alto nível com flexibilidade de função para alcançar alto nível de satisfação no usuário
2. Durabilidade	Gerar maior tempo de uso através de material e design
3. Logística	Analisar diferentes impactos ambientais juntamente com o desenvolvimento dos produtos e serviços
4. Embalagens	Aperfeiçoamento contínuo
5. Reparos	Investigar e implementar políticas de reparos no produtos
6. Reciclagem	Investigar e implementar políticas de reciclagem e reuso

**Fonte:** Adaptado de RÆBILD, 2017.

A mudança de pensamento e prática produtiva no sistema de produção circular promove grandes diferenças (**Quadro 6**).

**Quadro 6.** Comparativo entre práticas circulares e lineares de produção

	SISTEMA LINEAR	SISTEMA CIRCULAR
COLEÇÕES	Classificação das coleções de produtos por estilos e maior sazonalidade	coleções com com menos sazonalidade, menos mudanças de estilos dentro da coleção.
MATERIAIS	Variedade de materias, busca constante por novidades.	Busca por materias com mais qualidade, durabilidade e sustentáveis
PÚBLICO ALVO	Varios estilos dentro da coleção	Foco estratégico no publico, menos estilos dentro da coleção.
FEEDBACKS	Traça estratégias de feedback com menos ouvintes	Estratégias de Feedback com maior número de ouvintes, além de constante auto-avaliação
FAIXA DE PREÇO	Faixa de preço focada no valor final do produto	Faixa de preço reflete o valor alcansado no processo.

**Fonte:** Adaptado de RÆBILD, 2017.

## **4.6. ESTADO DA PRÁTICA SUSTENTAVEL NA MODA BRASILEIRA**

### **4.6.1 Criação de Moda Sustentável Brasileira**

A criação de moda sustentável brasileira é um movimento que tem ganhado cada vez mais força nos últimos anos, em resposta às crescentes preocupações ambientais e sociais da sociedade e à necessidade de repensar o atual modelo de produção e consumo da indústria da moda.

O desenvolvimento sustentável tem como base:

a) Pilar Social, fundamental por motivos tanto intrínsecos, manter atividades que sejam saudáveis aos seres humanos para que esses possam realizar o seu potencial com dignidade, e igualdade;

b) Pilar Ambiental, preservar quanto os recursos como provedores, quanto a diminuição de resíduos;

c) Pilar Territorial, quanto distribuição espacial dos recursos, populações e atividades;

d) Pilar Econômico, mantendo a viabilidade sustentável para o desenvolvimento e manutenção;

e) Pilar Político, instrumento essencial para manutenção da governança democrática (SACHS, 2004).

A implementação de um planejamento visando a produção mais sustentável no desenvolvimento de produtos é importante do ponto de vista ambiental, como do negócio, uma vez que, a redução dos impactos ambientais relacionados com o consumo de materiais é um benefício direto, porém, com isso as empresas ainda podem reduzir os seus custos, aumentar a qualidade do produto, promover a inovação, o alinhamento com a legislação ambiental e ganhar mais clientes. O desafio do pensar sustentável é alinhar as soluções ambientalmente responsáveis, o cerne do negócio e ainda satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes (COBRA, 2007; LEE, 2009).

A escolha de matérias feita pelos designers, designers com especificações relativas às avaliações de impacto ambiental na fase inicial de prototipação, produção, distribuição e são fundamentais, têxteis, acabamentos, fios de costura utilizados para sua produção e tintas e acabamentos devem ser de sistemas sustentáveis, ecologicamente correto e, portanto, não representar uma ameaça séria para o meio ambiente. fibras como cânhamo, abacaxi, coco, linho, juta, sisal, banana, e bambu estão substituindo fibras convencionais e sintéticas. Fibras ecológicas e renováveis, como de base biológica como tecel, linho e

cânhamo, têm sido preferidos por designers e fabricantes. Além da aquisição cuidadosa de fibra, fios e tecidos usados para a produção de roupas aquisição sustentável de componentes como botões, zíperes, rebites, ilhós, fivelas, entre outros também são essenciais para que esses componentes não se tornem tóxicos, ao usuário e ao meio ambiente (DHIR,2021; BOTSMAN, ROGERS, 2011).

Em busca de incluir, planejar e executar processos mais sustentáveis dentro de uma produção industrial de moda, algumas empresas que operam no âmbito nacional se destacam, dentre elas o grande magazine varejista C&A que deu início a projetos com critérios ambientais responsáveis, dentre eles:

- Loja Eco;
- Reciclagem de Cabides;
- Melhores Condições de trabalho;
- Instituto C&A;
- Jeans Sustentável;
- Segurança mecânica;
- Programa na mão certa;
- Água;
- Energia;
- Resíduos
- Nossas pessoas.

O primeiro item, intitulado Loja Eco, é a primeira loja varejista a possuir o selo LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), sendo avaliada e aprovada em quesitos como: Espaço Sustentável; Eficiência do Uso da Água; Energia e Atmosfera; Materiais e Recursos; Qualidade Ambiental Interna; Inovação e Processos; e Créditos de Prioridade Regional.

Quanto a reciclagem aplicada aos cabides, estes se tornam matéria-prima para novos produtos. No projeto Mão certa, prevalecem os objetivos sociais, como a prevenção do trabalho infantil, exploração sexual de crianças e adolescentes, já o instituto C&A faz incentivo ao uso do algodão sustentável, Melhores Condições de Trabalho, Combate ao Trabalho Forçado e ao Trabalho Infantil, Moda Circular e Fortalecimento de Comunidades.

Em suas coleções, a marca incluiu o Jeans Sustentável (**Figura 7**), produzido com algodão mais responsável e sustentável, com redução do uso de água e produtos químicos,

pontos que culminam na redução de cerca de 10% no cultivo do algodão, redução de pesticidas em 50%, fertilizantes em 26,5%. Nas tecelagens e lavanderia, constata-se a redução de água (92% e 30%, respectivamente) e energia (30% e 15%, respectivamente).

**Figura 7.** Campanha da C&A com jeans sustentáveis



**Fonte:** Acervo C&A, 2021

Quanto levantado o tema das condições de trabalho, o objetivo da empresa é coibir qualquer tipo de mão de obra irregular e buscar a melhoria contínua das condições de trabalho e questões ambientais na sua rede de fornecimento, e para isso se utiliza do Código de Conduta de Fornecimento de Mercadorias, aceito mundialmente. O código composto por cem itens, dos quais 18 questões são sobre o trabalho análogo ao de escravo e trabalho infantil, infrações inaceitáveis. Outras iniciativas em direção a um trabalho livre e justo são: a rede de fornecimento sustentável, o Pacto pela Erradicação do Trabalho Escravo e aplicativo Moda Livre.

Na produção de seus artigos, na gestão de resíduos, iniciou-se um plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e uma política corporativa de gestão de resíduos, onde há um mapeamento sobre resíduos gerados no escritório central, centros de distribuição e nas lojas, identificando os diferentes de resíduos, e direcionado para o destino correto dos materiais.

Outro grupo antigo de moda que inseriu novas propostas comprometa-se com questões sustentáveis é a Malwee, tendo como metas: as futuras gerações, respeito às pessoas,

educação, generosidade, qualidade e preservação. Os projetos encabeçados pela marca foram

- Abraço Solidário Malwee;
- Tecnobio;
- Aterro próprio;
- Reutilização de água;
- Carbono zero;
- Sistema de Absorção de Fumaça (SIAF),

A iniciativa do Abraço solidário, visa realização ações de âmbitos sociais. O projeto Tecnobio visa o tratamento de efluentes, chegando a reutilizar 50.000 litros/hora, na produção também se usa o gás natural. O Aterro próprio e o processo de reuso de água poupam mais de 200 milhões de litros de água por ano.

O projeto Carbono Zero, neutraliza as emissões de gases do efeito estufa e também utiliza de um Sistema de Absorção de Fumaça (SIAF), além de todos os caminhões da empresa foram adquiridos com selo verde, possuindo ainda equipamentos de controle de emissão atmosférica.

Na coleção de moda, a Walwee utilização da Viscose-bambu, fibra vegetal que garante maior absorção da umidade e proteção contra raios ultravioleta, fibras de poliéster de Pet reciclado, atualmente mais de 11 milhões de garrafa são utilizadas, como mostra **Figura 8.**

**Figura 8.** Campanha da Malwee com peças sustentáveis



**Fonte:** Malwee, 2021

A Osklen, marca brasileira com mais de 20 anos de mercado, também busca em suas coleções o que acham de ASAP, a sustentabilidade possível. Através de três pilares

principais, que são:

- Regenerate life: a busca por práticas sustentáveis que preservem todas as formas de vida no planeta (**Figura 9a**)
- Re-design waste: Visa gerar e ressignificar o resíduo (**Figura 9b**).
- Respect our People: Busca valorizar os saberes tradicionais de comunidades (**Figura 9c**)

**Figura 9.** Peças com iniciativas sustentáveis da Osklen



**Fonte:** Osklen, 2021

Dentre as marcas que buscam produtos mais sustentáveis através do repensar do uso de matérias, Flavia Aranha, marca paulistana criada em 2019, destaca no uso de tecidos naturais e orgânicos, tingimentos naturais (**Figura 10**), e na busca pela redução dos impactos de sua produção de vestuário, tendo como garantia de seus processos o selo de Sistema B, iniciativa internacional, que atua em mais de 50 países visando a transparência na produção e a redução dos impactos ambientais.

**Figura 10.** Peças da coleção Flavia Aranha feitas com algodão orgânico e tingimento natural.



**Fonte:** Flavia Aranha, 2021

#### 4.6.2 O uso de resíduos na indústria têxtil e vestuário

Resíduos têxteis constituem a indústria têxtil e da moda, são gerados durante a produção de fibras, têxteis e roupas, podendo ser classificados como de pré-consumo. Quando os resíduos são provenientes do uso do consumidor e descartado são designados como resíduos pós-consumo. (DHIR, 2021)

Diversas empresas buscando a sustentabilidade e inovação já produzem artigos reciclando tecidos, é o que divulga o estudo da ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (2012), que estima que pelo menos 40% dos resíduos têxteis (aproximadamente 70 mil toneladas) são reprocessados e reciclados. (ABIT, 2012)

Resíduos de fabricação pré-consumo e pós-consumo podem ser recuperados e coletados após o uso e reprocessados. A classificação e separação de materiais remanescentes é crucial para explorar a possibilidade de reutilizando-os como matéria-prima de novos produtos (DHIR, 2021) Resíduos têxteis pré-consumo incluem subprodutos obtidos dos processos fabris e podem ser reutilizados para produzir nova matéria-prima para setor automotivo, móveis, colchões, fios grosseiros, artigos de decoração, papel e outras indústrias (WOOLRIDGE, 2006).

Existem cinco maneiras diferentes de reutilizar ou reciclar os resíduos pós-consumo

(CEPOLINA, 2012):

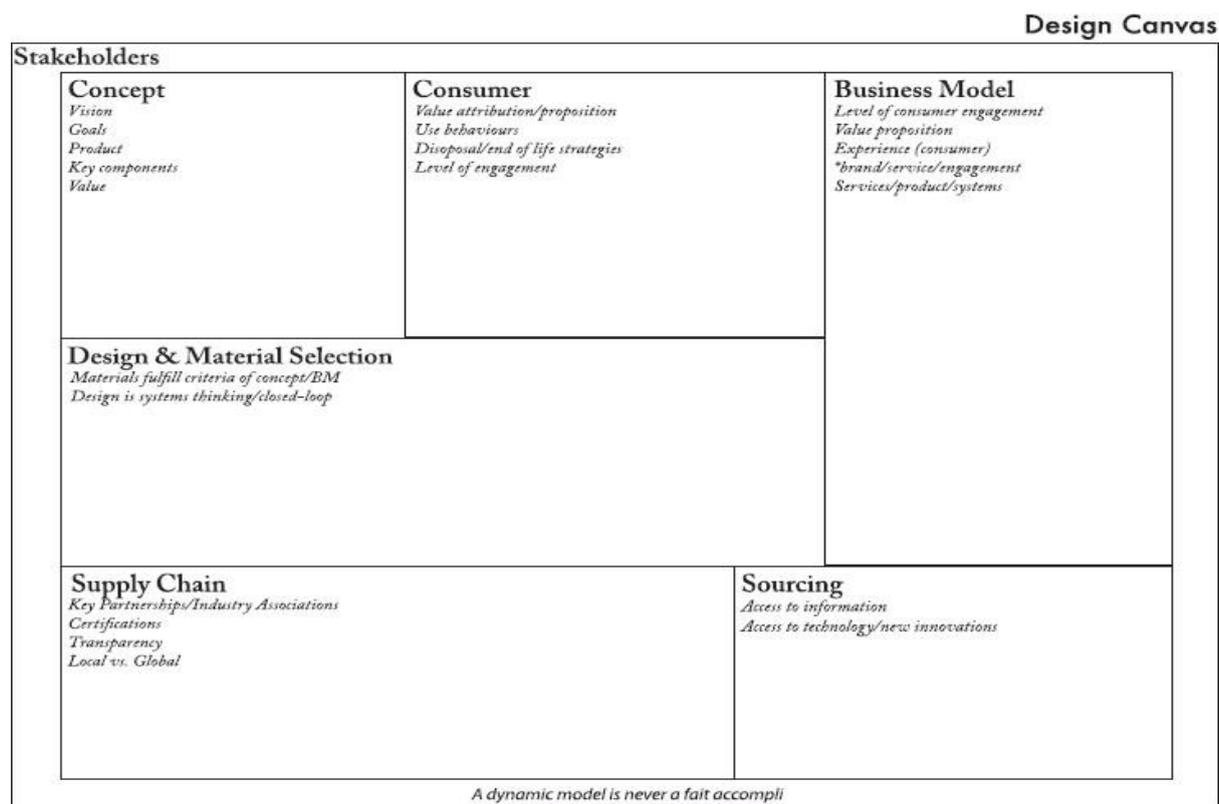
1. Fabricação de um produto têxtil ou de vestuário a partir de resíduos, como não-tecidos, fios ou tecidos.
2. A reutilização de resíduos de produtos têxteis e de vestuário, como produtos em forma de manta de fibras para isolamento acústico.
3. Reutilizar os itens na forma de roupas em segunda mão.
4. Converter os resíduos em calor, cinzas e gases de combustão.
5. Descarte em aterro.

### 6.1.3 Redesign Canva

Um negócio sustentável não significa que se valorize as questões ambientais e sociais acima dos lucros, na verdade, significa a combinação de estratégia de negócio que somem a realidade financeira e medidas que visam a proteção, a sustentação e a melhora dos recursos humanos e naturais que são necessários no futuro (LEE, 2009: 103.)

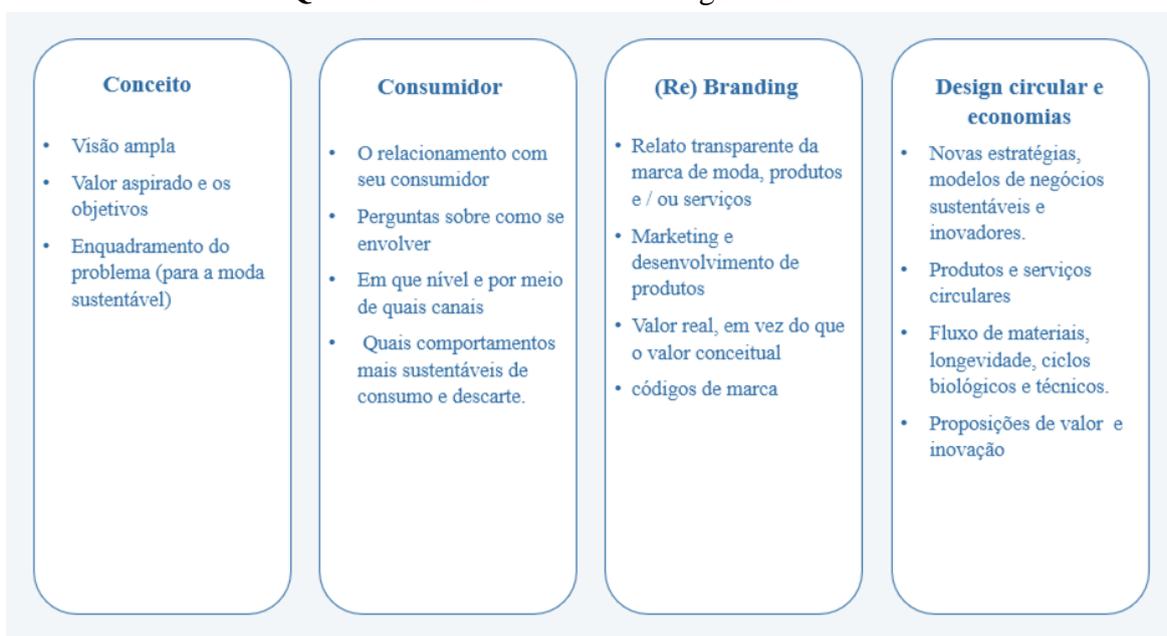
Aplicar processos e produtos sustentáveis em produções de moda requer repensar o negócio e seus processos, um meio de repensar o negócio e seus quadros de processo é o tradicional modelo Canva de negócios (**Figura 11**), porém repensado e adaptado ao planejamento sustentável.

**Figura 11.** Modelo tradicional de modelo de negócio estilo Canva

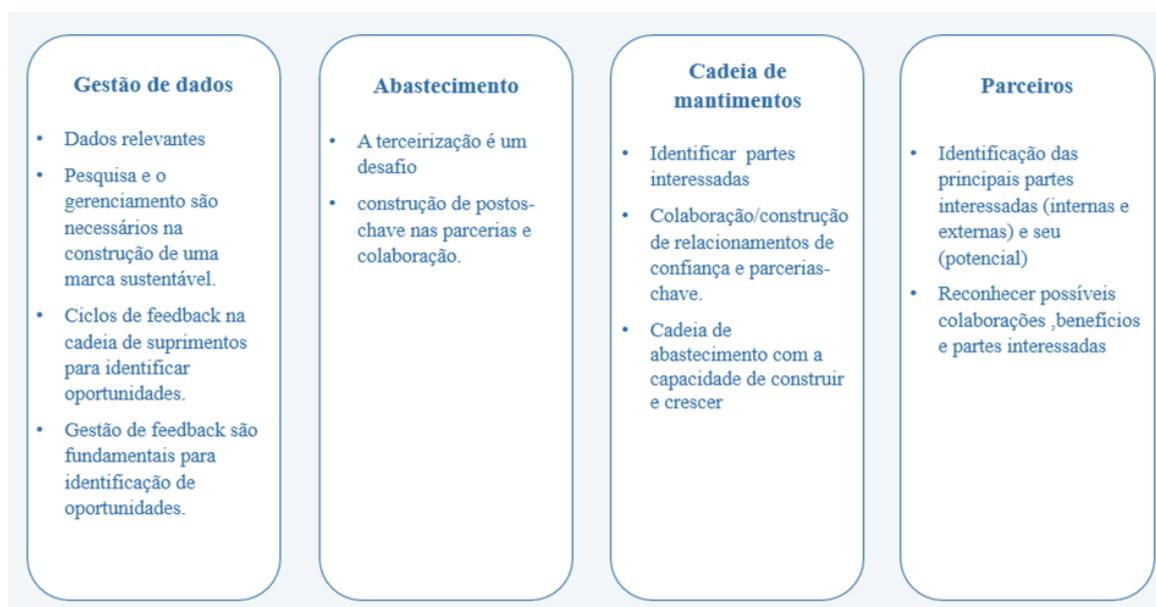


**Fonte:** KOZLOWSKI, BARDECKI, 2018.

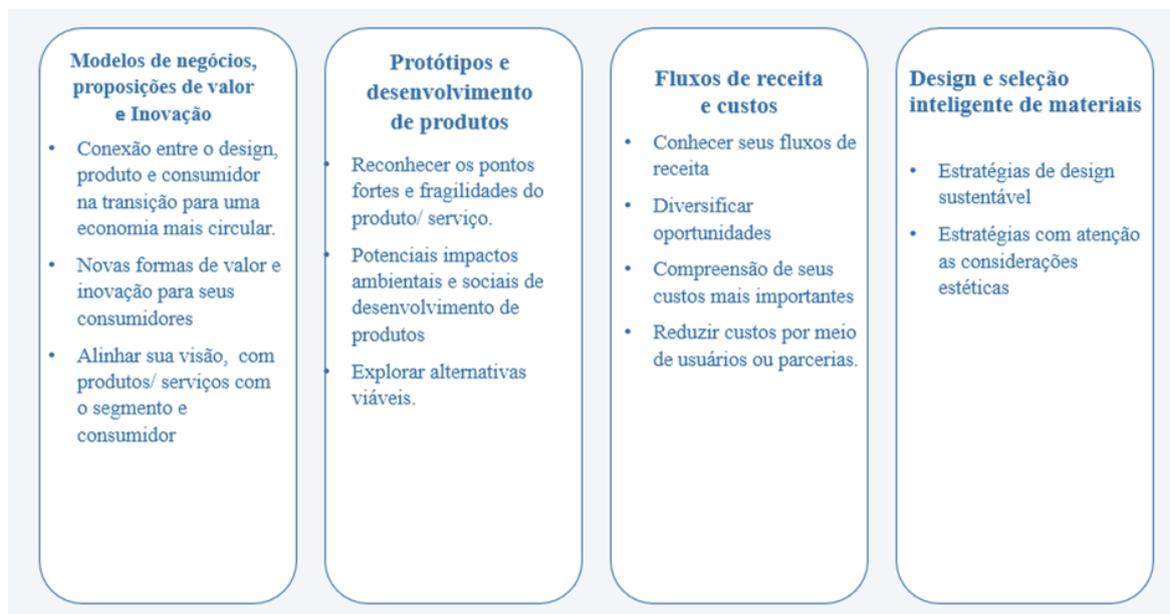
O modelo possui vários itens a serem repensados e implementados (**Quadro 6a, 6b e 6c**)

**Quadro 6. Conceitos do Redesign Canva**

(a)



(b)

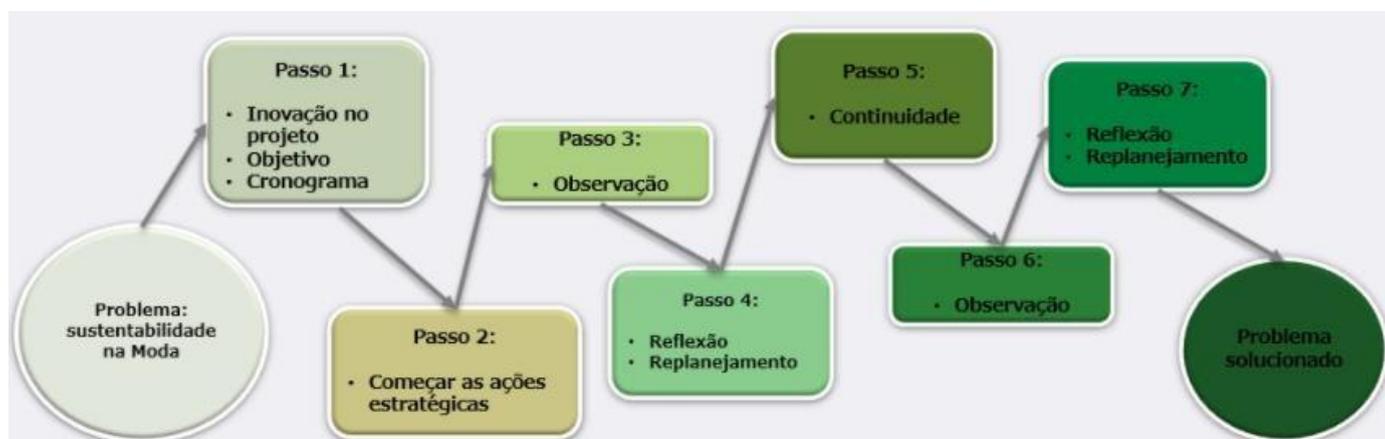


(c)

**Fonte:** Adaptado de KOZLOWSKI, BARDECKI,2018.

Como forma de identificar os problemas no desenvolvimento de uma moda mais sustentável ainda é possível percorrer etapas que visam a identificação do problema e sua solução, através de processos de planejar e avaliar constante os processos implementados (Figura 12).

**Figura 12.** Fluxo do pensamento e avaliação de processos para criação de moda sustentável



**Fonte:** Adaptado de KOZLOWSKI, BARDECKI,2018.

## **4.7 Reciclagem e reuso na Moda**

### **4.7.1 Reuso**

A implementação de processos de reutilização/reciclagem ou produção de subprodutos vendáveis aumenta o fluxo de materiais dentro da unidade industrial e tem como consequência a diminuição da geração de resíduo. A colocação em prática dessas soluções resulta em aumento de produtividade e melhoria na qualidade dos produtos (GIANNETTI, ALMEIDA, 2006).

Reutilizando e reciclando os resíduos têxteis, podemos reduzir os índices de desperdícios, gerando benefícios ambientais e econômicos, podendo gerar uma redução de utilização de água e pegada de carbono de até 10% (LEBLANC 2018 a).

### **4.7.2 Upcycling**

O processo visa prolongar a vida útil de um produto ou material sem alterar sua essência, transformando-o em algo novo e de valor agregado maior. Para a criação de um design mais sustentável existem medidas que podem ser tomadas, como estratégias para prolongar a vida útil do produto (NIINIMÄKI & HASSI, 2011), ou mesmo pela reutilização de materiais na criação do vestuário por alguma forma de reciclagem (ALLWOOD et al., 2006). Nessa perspectiva, uma forma de reciclagem que vem crescendo entre os designers de moda é o chamado upcycling, que tem como meta a redução dos desperdícios através do ciclo de vida de um produto que já se encontrava na sua fase final (SHIM, KIM; NA, 2018). Essa estratégia de design estimula a sustentabilidade do negócio uma vez que reusa os materiais que seriam descartados e diminui a necessidade por novos recursos naturais (TODESCHINI et. al., 2017). A técnica pode ser observada no trabalho da estilista Vicente Perrota que em seu desfile na semana de moda sustentável, Brasil Eco Fashion Week 2017 apresentou seus looks todos compostos por processos de upcycling **(Figura 13)**.

**Figura 13.** Look produzido através de processo de Upcycling



**Fonte:** LILIAN PACCE, 2017

#### **4.7.3 Reciclagem**

O processo de reciclagem permite que um material descartado se torne matéria-prima para um novo produto, mantendo sua essência e valor e é comumente descrita como a reutilização de peças de vestuário, restauração de roupas antigas, ou a confecção de novos itens a partir de reciclagem de matérias-primas (FLETCHER; GROSE, 2011). Um dos usos da fibra reciclada é na produção de jeans, onde as fibras de jeans recicladas se tornam matéria-prima para novos produtos (**Figura 14**).

**Figura 14.** Jaqueta de jeans reciclado da marca C&A



**Fonte:** Acervo C&A, 2021

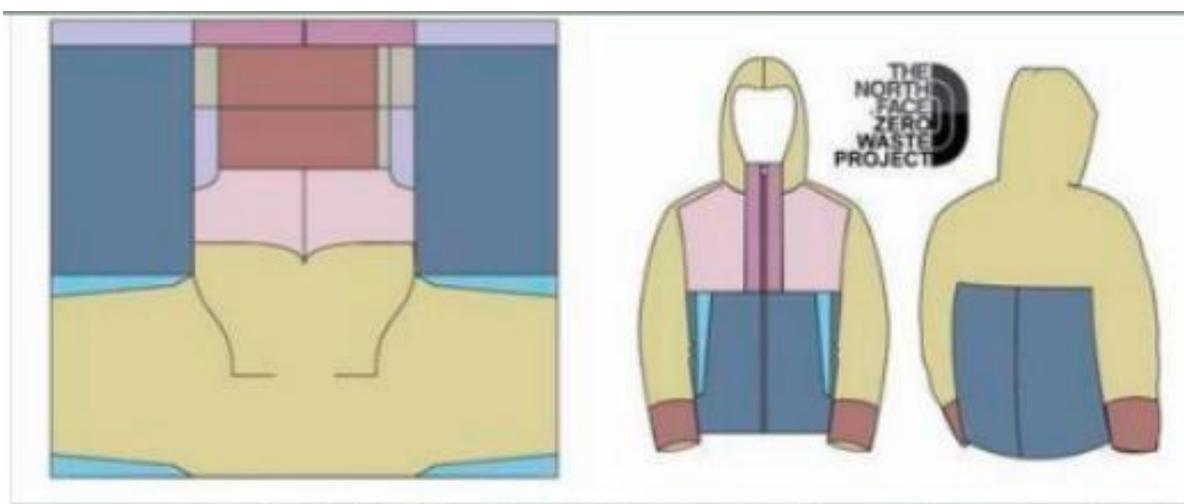
A reciclagem têxtil pode acontecer de dois modos, A reciclagem mecânica, que inicia com o processo de retalhem do material têxtil em pedaços menores. O produto fibroso obtido pode ser usado para processos como a nova fiação ou fabricação de tecidos não tecidos. A Reciclagem mecânica tem como desvantagem o encurtamento da fibra básica, podendo diminuir a qualidade do material, assim como sua força e suavidade. O processo também se torna mais limitado quanto aos resíduos de pós-consumo, uma vez que não produzem fibra de alta qualidade A reciclagem química pode ser feita através de aditivos químicos que modificam a fibra, podendo estes serem processos de gaseificação, pirólise, hidrólise enzimática, entre outros. Para regeneração de fibra, pode-se aplicar dissolução de resíduos em solventes com base de ureia, líquidos iônicos e outros (JOHNSON, 2020).

Com a mudança de comportamento, e inclusão da reciclagem e de produtos frustos desta,elimina-se a necessidade de desenvolver novos produtos do zero, fazendo com que as empresas criam o hábito e se tornem mais adaptáveis as demandas do consumidor em busca de produtos com madeiras recicladas de uma coleção para outra. O teste e a maior oferta de tais produtos podem ser benéficos as empresas, uma vez que possibilita maior flexibilidade nos setores industriais e traz solidez ao negócio (FLETCHER and GROSE, 2011).

#### 4.7.4 Zero Waste

O design de moda zero waste é o processo de eliminar a habitual perda de tecido de 15 a 20% na fase de corte, criando um ou vários moldes integrados, utilizando toda a largura e um comprimento predeterminado de tecido, criando assim um molde que se adapta completamente às dimensões do tecido (TOWNSEND e MILLS,2013) (**Figura 15**).

**Figura 15.** Projeto de jaqueta do designer David Felter com resíduo zero.



**Fonte:** David Felter, 2021

Cada profissional deve encontrar seu próprio método de trabalho dentro do zero waste, usando métodos alternativos aos moldes básicos. Muitos praticantes novos começam com o molde básico e depois de terem desenhado a primeira parte do molde, eles são levados a compreender o que as formas que sobraram poderiam se tornar. O molde básico é uma ferramenta que pode ser manipulada rápida e facilmente até que suas origens sejam irreconhecíveis (TOWNSEND e MILLS, 2013).

Com a tecnologia de tricô sem costura ou tricô 3D (**Figura 16**), não há desperdício de tecido. Esta tecnologia pode produzir diretamente produtos acabados e diminuir o processo tradicional de fabricação de roupas de malha. Isso leva a uma economia de custos de produção de até 40% em comparação com a fabricação tradicional. Esta tecnologia permite a eliminação de costuras laterais na peça e desperdício de materiais através da utilização de teares circulares ou máquinas de tricô 3D, que produzem o produto num processo único e contínuo (TEXTILEINDUSTRY, 2018; HYPENESS, 2020).

**Figura 16.** Zero wast no tricot



Fonte: HYPENESS, 2020.

#### 4.8 Logística, Transparência e Blockchain

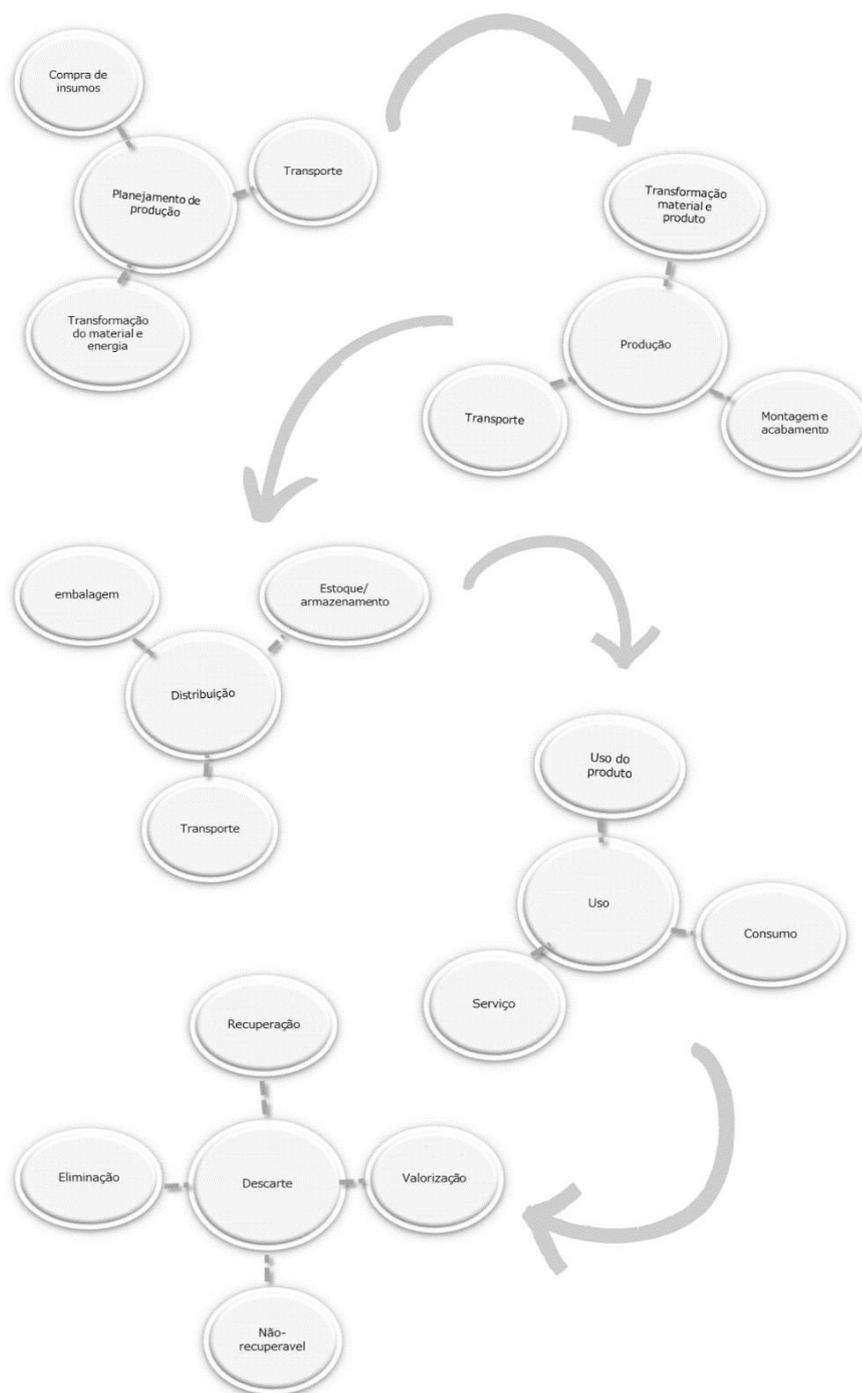
O *eco fashion* não é apenas uma tendência e sim um movimento. As questões se tornaram profundas, e não somente superficiais na indústria. Fundamentais no movimento foram os consumidores com suas demandas, que se antes eram considerados ameaças agora são consideradas boas aos negócios (LEE, 2009).

As motivações do consumidor ético, são suas preocupações sobre o processo de fabricação do produto, sobre trabalho escravo e infantil, comércio justo, remuneração justa, marketing político e social, processos sustentáveis ambientalmente (BRAY, 2010).

Com o maior enfoque ambiental, surge uma melhor racionalização dos recursos utilizados na cadeia produtiva (agricultores, técnicos, empresas, cientistas, pesquisadores, acadêmicos, tecnologia, financeiros, indústrias têxteis, artesãos, comerciantes, a natureza etc.). Esse enfoque muda o sistema econômico e conseqüentemente provoca uma reestruturação dos sistemas em busca por práticas mais saudáveis e limpas. Tal processo é

decorrendo em grande parte das mudanças das necessidades dos consumidores (OLIVEIRA; SEVERIANO FILHO, 2013), logo a transparência de todo o ciclo de produção é fundamental, pois nela mora o aumento da confiança dos consumidores (HARRIS, 2016). Na **Figura 17** é representado o ciclo de produção de um artigo e processo, em que pode fazer rastreamento e transparência nos materiais usados, processos aplicados e fluxos seguidos.

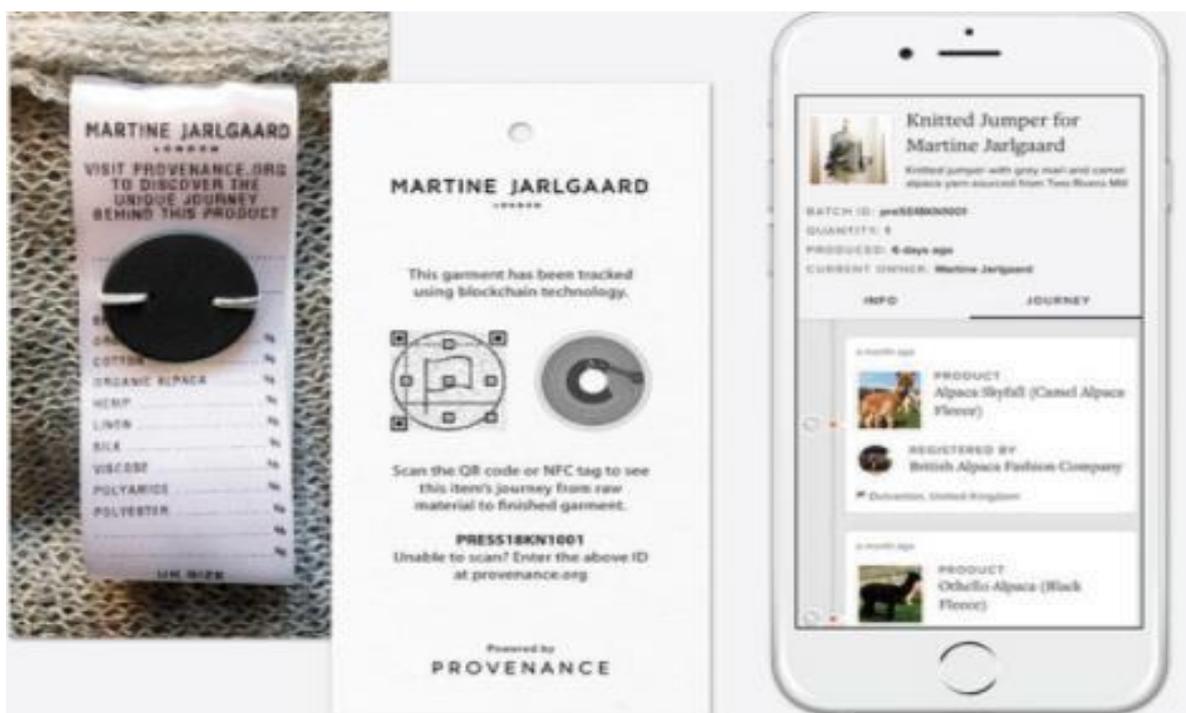
**Figura 17.** Processos percorrido por um artigo de moda



**Fonte:** Adaptado de RECH, 2006.

Uma forma de rastreamento dos processos, matérias e serviços dentro da cadeia de produção é sistema de Blockchain, que consiste na contabilidade distribuída que registra os dados através de uma rede de dispositivos conectados. Cada participante pode ver os dados e verificá-los usando algoritmos. Os dados aprovados são inseridos em um livro maior, como em uma coleção de blocos, posteriormente esses blocos são armazenados em uma cadeia cronológica e protegidos por criptografia. Os dados podem ser acessados pelo consumidor através de leitores no produto, como por exemplo em uma etiqueta em uma peça de vestuário. **(Figura 18)**. Ao passar o leitor pela etiqueta ou digitar o número de identidade do produto, toda a trajetória desde a fibra até a peça pronta é exibida ao consumidor (MODEFICA, 2017).

**Figura 18.** Rastreamento de uma peça de roupa através de Blockchain



Fonte: MODEFICA, 2020

## **5. METODOLOGIA**

A metodologia de pesquisa é um conjunto de procedimentos utilizados para realizar uma investigação de maneira sistemática e científica. Existem diferentes tipos de metodologia de pesquisa, e eles variam de acordo com os fins e meios utilizados na investigação.

O foco deste trabalho é analisar como empresas da cidade de São Paulo que produzem itens de vestuário focado em moda, reorganizam seus sistemas de manufatura para transformação de uma produção baseada em um sistema linear para um sistema circular.

### **5.1 Tipo de Pesquisa**

Este estudo pode ser classificado, quanto aos fins, como exploratório, e quanto aos meios, bibliográfico e empírico. A metodologia exploratória de pesquisa é utilizada para investigar um problema ou fenômeno pouco conhecido ou estudado, sendo os estudos sistemáticos específicos sobre o tema abordado, emergindo a necessidade de familiarização com dado fenômeno, sobre o qual se deseja obter conhecimentos adicionais (SELLTIZ, 1975; YIN, 1989);

Já quanto aos meios de pesquisa, existem duas principais abordagens: a bibliográfica e a empírica. A metodologia de pesquisa bibliográfica é aquela em que o pesquisador utiliza fontes bibliográficas, tais como livros, artigos científicos, relatórios técnicos e outras publicações, para coletar dados e informações sobre o tema de estudo. Nessa abordagem, o pesquisador realiza uma análise crítica e sistemática das fontes selecionadas, de forma a extrair informações relevantes para a pesquisa (GIL, 2008). Para Yin (2001), pesquisas exploratórias fazem melhor uso de estudo de caso como estratégia de pesquisa, visando a familiarização com o problema elucidado, incluindo ainda levantamento bibliográfico, bem como entrevistas com personagens dos setores de interesse.

Por outro lado, a metodologia de pesquisa empírica é utilizada quando o pesquisador busca coletar dados diretamente da realidade investigada, por meio de observação, experimentos, questionários, entrevistas, entre outras técnicas. Essa abordagem permite uma análise mais detalhada e específica do objeto de estudo,

permitindo que o pesquisador estabeleça relações causais e inferências mais profundas sobre o fenômeno investigado (GIL, 2008).

A estratégia de pesquisa escolhida será a de estudos de casos. Os procedimentos metodológicos desta estratégia seguirão as determinações de Eisenhardt (1989). Na visão de Yin (2015) este é o método mais adequado para ser usado nas seguintes situações: i. Quando as questões mais relevantes do trabalho são: “Como” ou “Por quê”; ii. O pesquisador não possuiu tem pouco controle a respeito dos acontecimentos da situação pesquisada; iii. A pesquisa analisa um “fenômeno contemporâneo”. Esta estratégia de pesquisa é empregada para a compreensão de cenários únicos através de descrições, criação ou teste de teorias (EISENHARDT, 1989). Para Eisenhardt e Graebner (2007), o estudo de caso demonstra o potencial de descrever de forma rica o contexto no qual o fenômeno em análise se enquadra.

## **5.2 Métodos**

### **5.2.1 Revisão sistemática de literatura**

A revisão sistemática de literatura é uma metodologia de pesquisa que busca reunir e analisar de maneira sistemática todos os estudos relevantes disponíveis sobre um determinado tema de pesquisa na realização de uma revisão sistemática, a busca por estudos relevantes é um passo crítico e pode ser conduzida por meio de diversas bases de dados científicas (GIL, 2008). A Revisão sistemática de literatura utilizou bases de dados *Web of Science*, *Scopus* e Google Scholar, combinando os tópicos como circular design + fashion + case study + circular economy resultando assim em uma abordagem mais ampla, foram encontrados 31 resultados na plataforma web of Science e 19 resultados no Scopus. Na plataforma Google Scholar, a pesquisa foi direcionada utilizando o nome do trabalho no campo de pesquisa, a fim de obter resultados em território nacional, gerando assim um resultado de 16.900 exemplares, dos quais foram analisados 100.

Em seguida, os artigos foram acrescidos de relatórios do setor, Como ABIT, Sinditêxtil ABRAPA, levantamento de matérias e artigos de revistas de moda e têxtil, como Modifica e Textileindustry, a fim de mapear os debates e conhecimentos existentes sobre as transformações, impactos e aspectos da indústria do vestuário e da moda no país.

Posto isso, após avaliação aprofundada dos textos selecionados foram identificados dez indicadores que foram usados para balizar as entrevistas aplicadas as empresas

participantes do estudo.

Apoiado nestes pressupostos, a entrevista semiestruturada foi desenvolvida e distribuída através da plataforma de pesquisa online Google Forms (de acesso público) (**Apêndice A**), resultando em 5 respondentes, que relataram experiências, problemáticas e interesses acerca das definições pré-estabelecidas de forma qualitativa e quantitativa. A partir do tratamento de dados brutos coletados, houve uma análise inter-relacionada das respostas.

A entrevista semiestruturada foi focalizada em um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. Esse tipo de entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas (MANZINI, 2003). Para Triviños (1987) a entrevista semiestruturada tem como características e questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa. De acordo com esse mesmo autor, a entrevista semiestruturada “[...] favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade [...]”, além de manter a presença consciente e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações. Na existência de casos múltiplos, a opção por um ou mais deles deve ser considerada de forma cuidadosa e representativa no universo de empresas dentro de cada segmento (YIN, 2001 e ELLRAM, 1996).

### **5.2.2 Aplicação da entrevista semiestruturada nos estudos de casos**

Através da informação obtida na RSL, foram identificados os indicadores, os quais foram elaboradas as questões para a entrevista semiestruturada foi aplicada a empresas de moda cidade de São Paulo, a classificação das mesmas foi feita com base quanto ao seu porte, de acordo com o escolhido de classificação de empresas do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), pelo número de empregados (2014), que considerava micro indústria, aqueles com até 19 funcionários; pequena indústria, de 20 a 99 funcionários; média indústria, de 100 a 499 empregados e; grande indústria, mais de 500 funcionários

Foram indivíduos individuais com o mesmo nível hierárquico e atividade funcional, nomeadamente, diretores e responsáveis de departamento, com o intuito de uniformizar as informações e obter resultados mais concretos como complemento à revisão

da literatura.

Vários autores, entre eles Eisenhardt (1989), Ellram (1996), Mentzer et al. (1997) e van Hoek (1998) apontam que, embora não exista uma quantidade ideal de casos a serem considerados, um número entre quatro e dez geralmente, é o indicado. Isso porque, com menos de quatro, é muitas vezes difícil gerar teoria com complexidade suficiente para elucidar determinado fenômeno; com mais de dez, por sua vez, torna-se difícil lidar com a complexidade dos dados.

De acordo com Gough et al. (2012) uma RSL é um protocolo norteador que servirá como principal diretriz definição principais conceitos; identificação critérios de inclusão; identificação de critérios de exclusão, assim como exemplos concretos foco nos artigos mais relevantes.

Sendo assim, segundo HIGGINS (2011) o norteador da composição da entrevista semiestruturada seguiu os seguintes critérios:

1. Formulação do Problema do Estudo
2. Realização de uma busca sistemática de literatura: a busca foi conduzida de forma adequada para garantir que a revisão inclua todos os estudos relevantes.
3. Seleção dos estudos relevantes: os estudos foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão pertinentes ao estudo e as questões a serem sanadas
4. Definição dos critérios de inclusão e exclusão: os critérios devem ser cumpridos de forma a garantir que a revisão inclua apenas estudos relevantes e de qualidade adequada.
5. Extrair e sintetizar os dados: os dados foram extraídos dos estudos selecionados e sintetizados de forma apropriada para responder à pergunta de pesquisa.

### **5.2.3 Materiais e métodos experimentais**

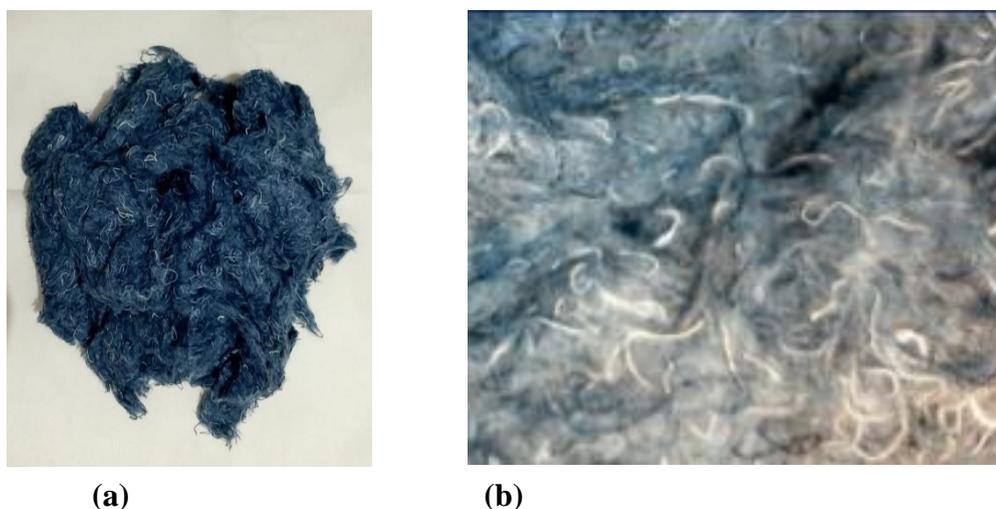
Com a realização da RSL, foi identificado como potencial matéria-prima sustentável o insumo proveniente de tecidos reciclados por meio de defibragem mecânica, sendo assim se optou por realizar nesse estudo uma análise de fibras de jeans de origem pré consumo, visando a agregar informação sobre seu potencial para serem transformados novamente em fios, através da análise das dimensões dessas fibras após processo de

desfibragem mecânica industrial

Primeira, uma revisão sistemática da literatura científica foi realizada para identificar estudos sobre a reciclagem de artigos denim e investigar o material a ser caracterizado.

O material utilizado neste estudo foi cedido por uma recicladora localizada na cidade de São Paulo (Brasil), que forneceu informações sobre o método empregado e a constituição do material. De acordo com este fornecedor, o algodão jeans original antes da reciclagem é caracterizado por ser constituído em sua maioria (75% ou superior) por tecidos denim de 10 a 11 OZ (sarjas 2x1 e 3x1, e fios abertos. Este material é triturado passando por rolos de agulhas (geralmente de 4 a 6 dependendo da quantidade e quantidade de material e do tecido desfibrado desejado). O material obtido é constituído por fibras de algodão e segmentos de fios conforme mostrado na **Figura 19**.

**Figura 19.** Matéria-prima têxtil resultante do processo de reciclagem mecânica e fornecida para o experimento do presente estudo: (a) matéria-prima têxtil original; (b) Zoom (4x) da imagem anterior.



**Fonte:** Autoria Própria

No presente estudo, levando-se em consideração que a maioria (75% ou superior) do material analisado é de tecidos denim 10 a 11 OZ, sarjas 2x1 e 3x1 e fios abertos, considerou-se que o peso dos resíduos de jeans varia de 340 a 373 g/m<sup>2</sup> (10 a 11 OZ). Para toda esta gama, os números de contagem dos fios da trama e do urdume são iguais e correspondem a 65,6 Tex (9 Ne).

Foram realizadas determinações experimentais da trama e do urdume do tecido jeans desfibrado determinando o número de título, comprimento e espessura dos fios, de acordo com a metodologia abaixo. Para cada teste, 5 amostras foram retiradas aleatoriamente do material. Cada uma dessas amostras era composta por 20 fios de trama e 20 fios de urdidura, totalizando 100 fios de trama e 100 fios de urdidura, além das fibrilas resultantes desse processo.

De acordo com a norma ABNT NBR ISO 139:2008 (Têxteis - Atmosferas padrão para condicionamento e teste), todas as amostras foram previamente aclimatadas, por um período mínimo de 48 horas, a 20°C e 65% de umidade relativa em câmara de condicionamento de laboratório (Mesdan, modelo Climatest M250-RH, Itália).

O comprimento de cada fio foi determinado manualmente com uma régua de metal (REF. 534.030, Famastil Taurus Tools, China). Os pesos totais dos conjuntos de 100 fios de urdume, 100 fios de trama e fibrilas foram determinados em uma balança analítica (Sartorius, modelo ED124S, Alemanha) (SAVILLE 2007).

Com base na norma ABNT NBR 13538-1995 (Análise qualitativa de têxteis - Método de ensaio), a medição da espessura de cada fio foi realizada por microscopia óptica. Os fios foram separados e fixados em uma cartolina identificada, cada um acomodando 10 fios. Elas foram visualizadas em um estereomicroscópio (Leica, modelo MS5, Alemanha) acoplado a uma câmera de vídeo digital para captura de imagem (Vista, Protos IV, modelo VPC 122/CH, 1/2 " CCD, Grã-Bretanha), que foi processada por o sistema Video Analyzer 2000 (Mesdan, código 250, Itália). A ampliação aplicada foi de 128x (GUIMARÃES 2014; CATTANI 2016). As medidas de comprimento e espessura do fio foram analisadas e calculada a média, desvio padrão e coeficiente de variação.

Empregando os valores do peso total dos conjuntos de 100 fios do urdume e 100 fios da trama e a soma de todas as medidas dos comprimentos de cada conjunto, uma estimativa do número de contagem de fios (em termos de Ne e Tex) após a trituração foi realizado.

O número de contagem do fio é uma relação entre sua massa e seu comprimento, por meio de uma equação, que pode resultar em um número direto ou indireto (BORELLI 2013).

- Número direto: a massa é medida em função do comprimento - Sistema internacional: Tex (gramas em 1.000 m)

- Número indireto: O comprimento é medido em função da massa - sistema inglês: Ne (1 Ne = 840 jardas/libra) (Borelli 2013).

O sistema inglês de medição do número de fios é o mais utilizado na fiação de algodão (CASTRO 2011). O fio de algodão Ne é igual ao número de meadas (1 meada = 840 jardas = 768 metros) necessárias para obter uma libra (1 libra = 453,59 g). Empregando a massa em gramas e o comprimento em metros é possível calcular Ne empregando uma constante  $K = 0,59\text{g/m}$  (equivalente a  $454\text{g}/768\text{m}$ ) (**Equação. 1**).

### Equação 1

$$Ne = K \cdot \left( \frac{\text{Comprimento em metros}}{\text{Massa da amostra em grãmas}} \right)$$

Para o cálculo do número de fios em Tex, foi utilizada a ABNT NBR 13216:1994 (Têxteis - Determinação da densidade linear de fios em corpos de prova de comprimento curto - Método de ensaio):

$$\text{Tex} = ((\text{massa da amostra [mg]})/(\text{comprimento da amostra [mm]})) \times 1000 \text{ (Equação. 2)}$$

### Equação 2

$$\text{Tex} = \left( \frac{\text{massa [mg]}}{\text{comprimento [mm]}} \right) \times 1000$$

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos a partir das entrevistas semiestruturadas e dos dados secundários coletados. A primeira parte da seção apresenta as análises individuais, ou seja, os resultados obtidos a partir da análise de cada empresa individualizada. Essas análises incluem informações sobre o perfil das empresas, suas estratégias aplicadas quanto aos itens mencionados na pesquisa, seus pontos de vista sobre oportunidades e desafios acerca do tema questionado.

Em seguida, são feitas análises entre as empresas. Nessa etapa, os resultados das análises individuais são comparados e contrastados para identificar padrões, tendências e similaridades entre as empresas. Essas análises são importantes para se obter uma visão mais ampla do setor, bem como para identificar as práticas adotadas, oportunidades de melhoria, bem como problemáticas e soluções em comum. Além disso, as análises entre as empresas ajudam a responder as perguntas de pesquisa e validar como entender o estudo.

### 6.1 Análise da RSL e identificação dos critérios norteadores do questionamento da entrevista semiestruturada

Para a entrevista semiestruturada, foram formuladas as perguntas a partir da análise dos indicadores obtidos da RSL, conforme agrupadas no **Quadro 7**, sendo assim direcionadas aos entrevistados através um de Questionário Google Forms (**apêndice B**) de maneira clara e objetivas, a fim de para garantir respostas relevantes.

**Quadro 7.** Indicadores obtidos da RSL para formulação das perguntas da entrevista semiestruturada

Bibliografia	Indicador	Perguntas
ROSSI et al, 2020. HVASS et al, 2019 SUMTER et al, 2019	Estrutura	Uso de energia solar e/ou eólica
		Iniciativas para redução do consumo de água
		Iniciativas para redução do consumo de energia elétrica
ROSSI et al, 2020. HVASS et al, 2019	Gerenciamento de infraestrutura	Redução de desperdício na produção
		Reutilização de resíduos na produção
Bibliografia	Indicador	Perguntas

<b>VELENTURF et al, 2021</b> <b>WEBER and STUCHTEY, 2019</b> <b>GODOI,2022</b>		Separação dos resíduos têxteis por tipo de tecido e por cor, antes da destinação para reciclagem e/ou projetos sociais
<b>GHISELLINI et al, 2016</b> <b>WEBER and STUCHTEY, 2019</b> <b>SILLANPAA et al, 2020</b> <b>WINKLER, 2011</b> <b>OSTERMANN et al, 2021</b> <b>GODOI,2022</b>	Planejamento de produto	Conhecimento e planejamento produto sustentável
<b>ROSSI et at, 2020.</b> <b>WEBER and STUCHTEY, 2019</b> <b>SILLANPAA et al, 2020</b> <b>BAKKER et al, 2014</b> <b>KANT HVASS et al, 2019</b> <b>SACCANI et al, 2023</b> <b>MARTINS, 2022</b>	Escolha de materiais e processos	Uso de materiais remanufaturados Utilização de matérias-primas recicladas Utilização de matérias-primas naturais Utilização de matérias-primas biodegradáveis Utilização de tintas e estampas que provoquem menor impacto ambiental Pensamento Zero Waste
<b>WINKLER, 2011</b> <b>KANT HVASS et al, 2019</b> <b>SACCANI et al, 2023</b> <b>GHOREISHI et al, 2022</b> <b>OSTERMANN et al, 2021</b> <b>MISHRA et al, 2021</b>	Fornecedores/ parceiros	Fornecedores que se comprometam com as metas de redução de resíduos Rastreabilidade e transparência dos materiais utilizados
<b>MISHRA et al, 2021</b> <b>HOLTSTRÖM et al, 2019</b> <b>ONUR, D. A, 2020</b> <b>URBINATI et al, 2019</b> <b>ROGNOLI et al, 2022</b> <b>COSTA and BROEGA, 2022</b> <b>LAZZERINI, 2022</b> <b>GODOI,2022</b>	Matérias-primas utilizadas	Algodão tradicional Aviamentos biodegradáveis Algodão orgânico certificado Algodão BCI Poliéster reciclado Seda Linho Juta Viscose Viscose reflorestamento Lã

Bibliografia	Indicador	Perguntas
		Couro Texticel (bactérias e leveduras) Zvnder (fungos) Malai (celulose bacteriana) Samara (resíduos de casca de maçã) Deserttex (material a base de cactus) Pinãtex (fibra de folha de abacaxi) Vegea (resíduos de uva) Bananatex (resíduo de banana) Furoid (células foliculares proteicas regeneradas) Mylo (milcelium, fungo) Alga-life (algas) Woocoa (cânhamo e coco) Beleaf (colocasia gaganta)
<b>GHISELLINI et al, 2016</b> <b>ACATECH/CIRCULAR ECONOMY INITIATIVE, 2020</b> <b>SILLANPAA et al, 2020</b> <b>WINKLER, 2011</b> <b>GHOREISHI et al, 2022</b>	Distribuição e Venda	Redução de uso de plásticos Embalagens recicladas ou recicláveis Embalagens sustentáveis
<b>HVASS et al, 2019</b> <b>VELENTURF et al, 2021</b> <b>WEBER and STUCHTEY, 2019</b> <b>KANT HVASS et al, 2019</b> <b>SUMTER et al, 2019</b> <b>OSTERMANN et al, 2021</b> <b>MISHRA et al, 2021</b> <b>HOLTSTRÖM et al, 2019</b> <b>KANT HVASS and PEDERSEN, 2019</b> <b>URBINATI et al, 2019</b>	Comunicação com o consumidor	Rotulagem verde Embalagens que comuniquem com o cliente a sustentabilidade Mudança nos padrões de comportamento do consumidor Etiqueta da roupa de material reciclado, biodegradável, natural entre outros
<b>HVASS et al, 2019</b> <b>VELENTURF et al, 2021</b> <b>WEBER and STUCHTEY, 2019</b>	Aspectos financeiros	Aumento de ganhos

Bibliografia	Indicador	Perguntas
ACATECH/CIRCULAR ECONOMY INITIATIVE, 2020 KANT HVASS et al, 2019 OSTERMANN et al, 2021		
SUMTER et al, 2019 GHOREISHI et al, 2022 HOLTSTRÖM et al, 2019 KANT HVASS and PEDERSEN, 2019 LAZZERINI, 2022	Logística Reversa	Reparo ou manutenção de roupas
		Upcycling
		Recolhimento de peças pós uso
		Reciclagem

**Fonte:** Autoria Própria

A sequência planejada para a ordem das perguntas adotada na presente pesquisa foi baseada no modelo de processo de desenvolvimento de produto proposto por Ulrich, Eppingere Yang (2020) iniciando desde a etapa de planejamento do produto até a etapa de produção em escala, permeando pela lógica indústria da manufatura de produtos de vestuário.

## 6.2 Resultado e análise das repostas da entrevista semiestruturadas

Conforme Denyer et Tranfield (2009), uma vez que todos os estudos relativos à questão da pesquisa foram coletados e avaliados ocorrerá o processo de análise que objetiva examinar edissecar estudos individuais e explorar como os componentes se relacionam entre si.

Por serem estudos de casos a entrevista semiestruturada foi aplicada em 5 empresas respondentes diferentes. Optou-se por seguir as determinações de Eisenhardt (1989), que estabelece dividira analise em dois momentos, primeiro analisar caso a caso, individualmente, e posteriormente em um segundo momento, relacionar e analisar os casos entre si.

Inicialmente, serão apresentadas as características gerais de cada uma da empresa respondentes. A descrição geral do perfil das organizações segue na **Quadro 8** abaixo:

**Quadro 8.** Perfil das organizações respondentes do questionário Google Forms (entrevista semiestruturada)

Empresa	Tamanho	Fluxo de Produção	Tipo de desenvolvimento	Principal Atividade	Tempo de Atividade	Iniciativas sustentáveis
A	Médio porte	Linear	Fast Fashion	Atacado	5- 10 anos	sim
B	Microempresa	Misto	Slow Fashion	Misto	1 - 3 anos	sim
C	Grande porte	Misto	Fast Fashion	Varejo	mais de 10 anos	sim
D	Microempresa	Circular	Slow Fashion	Varejo	5 - 10 anos	sim
E	Microempresa	Circular	Slow Fashion	Varejo	3 - 5 anos	sim

**Fonte:** Autoria própria

As repostas das empresas participantes das entrevistas foram resumidas em forma de **Quadro 9** abaixo, onde se encontram de forma relacionada com a RSL. Ainda não entrevista semiestruturada houve perguntas respondidas de forma discursiva, que serão apresentadas nas análises individuais.

**Quadro 9.** Repostas das empresas participantes das entrevistas semiestruturadas

Bibliografia	Indicador	Perguntas	EMPRESAS				
			A	B	C	D	E
ROSSI et al, 2020. HVASS et al, 2019 SUMTER et al, 2019	Estrutura	Uso de energia solar e/ou eólica					
		Iniciativas para redução do consumo de água	X		X	X	X
		Iniciativas para redução do consumo de energia elétrica			X	X	
ROSSI et al, 2020. HVASS et al, 2019 VELENTURF et al, 2021 WEBER and	Gerenciamento de infraestrutura	Redução de desperdício na produção	X	X	X	X	X
		Reutilização de resíduos na produção	X	X		X	X

Bibliografia	Indicador	Perguntas	EMPRESAS				
			A	B	C	D	E
<b>HVASS et al, 2019</b> <b>VELENTURF et al, 2021</b> <b>WEBER and STUCHTEY, 2019</b> <b>KANT HVASS et al, 2019</b> <b>SUMTER et al, 2019</b> <b>OSTERMANN et al, 2021</b> <b>MISHRA et al, 2021</b> <b>HOLTSTRÖM et al, 2019</b> <b>KANT HVASS and PEDERSEN, 2019</b> <b>URBINATI et al, 2019</b>	Comunicação com o consumidor	Rotulagem verde	X				X
		Embalagens que comuniquem com o cliente a sustentabilidade		X			X
		Mudança nos padrões de comportamento do consumidor					X
		Etiqueta da roupa de material reciclado, biodegradável, natural entre outros	X			X	
<b>HVASS et al, 2019</b> <b>VELENTURF et al, 2021</b> <b>WEBER and STUCHTEY, 2019</b> <b>ACATECH/CIRCULAR ECONOMY INITIATIVE, 2020</b> <b>KANT HVASS et al, 2019</b> <b>OSTERMANN et al, 2021</b>	Aspectos financeiros	Aumento de ganhos					
<b>SUMTER et al, 2019</b> <b>GHOREISHI et al, 2022</b> <b>HOLTSTRÖM et al, 2019</b> <b>KANT HVASS and PEDERSEN, 2019</b> <b>LAZZERINI, 2022</b>	Logística Reversa	Reparo ou manutenção de roupas	X			X	
		Upcycling					
		Recolhimento de peças pós uso		X	X		
		Reciclagem					

Bibliografia	Indicador	Perguntas	EMPRESAS				
			A	B	C	D	E
ONUR, D. A, 2020 URBINATI et al, 2019 ROGNOLI et al, 2022 COSTA and BROEGA, 2022 LAZZERINI, 2022 GODOI,2022		Algodão orgânico certificado		X		X	X
		Algodão BCI	X	X		X	X
		Poliéster reciclado	X	X	X	X	
		Seda		X	X		
		Linho	X			X	X
		Juta					
		Viscose	X		X		
		Viscose reflorestamento	X	X	X	X	
		Lã		X			X
		Couro					
		Texticel (bacterias e leveduras)					
		Zvnder (fungos)					
		Malai (celulose bacteriana)					
		Samara (resíduos de casca de maçã)					
		Deserttex (material a base de cactus)					
		Pinãtex (fibra de folha de abacaxi)					
		Vegea (resíduos de uva)					
		Bananatex (resíduo de banana)					
		Furoid (célula foliculares proteicas regeneradas)					
		Mylo (milcelium, fungo)					
Alga-life (algas)							
Woocoa (cânhamo e coco)							
Beleaf (colocasia gaganta)							
GHISELLINI et al, 2016 ACATECH/CIRCULAR ECONOMY INITIATIVE, 2020 SILLANPAA et al, 2020 WINKLER, 2011 GHOREISHI et al, 2022	Distribuição e Venda	Redução de uso de plásticos				X	X
		Embalagens recicladas ou recicláveis			X	X	X
		Embalagens sustentáveis		X			X

Bibliografia	Indicador	Perguntas	EMPRESAS				
			A	B	C	D	E
STUCHTEY, 2019 GODOI,2022		Separação dos resíduos têxteis por tipo de tecido e por cor, antes da destinação para reciclagem e/ou projetos sociais			X	X	X
GHISELLINI et al, 2016 WEBER and STUCHTEY, 2019 SILLANPAA et al, 2020 WINKLER, 2011 OSTERMANN et al, 2021 GODOI,2022	Planejamento de produto	Conhecimento e planejamento produto sustentável	X	X	X	X	X
ROSSI et at, 2020. WEBER and STUCHTEY, 2019 SILLANPAA et al, 2020 BAKKER et al, 2014 KANT HVASS et al, 2019 SACCANI et al, 2023 MARTINS, 2022	Escolha de materiais e processos	Uso de materiais remanufaturados		X		X	X
		Utilização de matérias-primas recicladas	X	X	X	X	X
		Utilização de matérias-primas naturais		X		X	X
		Utilização de matérias-primas biodegradáveis		X	X	X	X
		Utilização de tintas e estampas que provoquem menor impacto ambiental	X	X		X	X
		Pensamento Zero Waste	X		X		X
WINKLER, 2011 KANT HVASS et al, 2019 SACCANI et al, 2023 GHOREISHI et al, 2022 OSTERMANN et al, 2021 MISHRA et al, 2021	Fornecedores/ parceiros	Fornecedores que se comprometam com as metas de redução de resíduos	X			X	X
		Rastreabilidade e transparência dos materiais utilizados	X	X	X	X	X
MISHRA et al, 2021 HOLTSTRÖM et al, 2019	Matérias-primas utilizadas	Algodão tradicional	X	X	X		
		Aviamentos biodegradáveis				X	

**Fonte:** Autoria própria

### 6.2.1 Análises individuais das empresas

**Empresa A:** Classificada como de médio porte, pratica atividades do atacado de vestuários e adota a estratégia do Fast Fashion, produzindo de forma linear. A empresa começou a se interessar por iniciativas sustentáveis no ano de 2019, devido à preocupação ambiental de forma geral. A partir de então, procura implementar práticas dentro de sua produção, focando principalmente na matéria-prima, visando utilizar insumos que sejam reciclados, com certificados ecológicos ou provenientes de reflorestamento. Menciona ainda que a maior dificuldade dentro da adoção das práticas é disponibilidade de matérias-primas, mão de obra qualificada, e obter um preço que seja competitivo se utilizando desses materiais sustentáveis.

Quando questionada sobre como divulga seus produtos de ordem sustentável, relata que sua equipe de Marketing e venda possui conhecimento sobre os mesmos, que se utiliza de etiquetas que relatem as características do produto, porém que acredita que seu cliente não demonstra interesse na sustentabilidade do produto oferecido, e que o desinteresse aparenta ser por falta de entendimento em relação ao conceito.

O representante acredita que seu maior desafio quanto a adoção das práticas sustentáveis seja equalizar o interesse do consumidor, o design do produto e o preço final do mesmo. No quesito faturamento relata não notar diferença entre o faturamento de quando são apresentadas peças sustentáveis e não sustentáveis ao consumidor. E por fim acrescenta que pretende aumentar as iniciativas sustentáveis no futuro.

**Empresa B:** Segundo os critérios se classifica como uma microempresa, relata que a maior parte de sua produção se dá de forma linear, ainda que busque aplicar alternativas de circularidade no processo. Seu mecanismo de venda apresenta forma de varejo e atacado, porém em maior volume no atacado. O interesse em produzir de forma mais sustentável se deu após ter experiências no mercado de Fast Fashion, e aprofundamento nos estudos e entendimento sobre a cultura do consumo. Menciona que busca aplicar a sustentabilidade de forma variada dentro de seu processo, citando como exemplo a otimização de transporte e gasto de combustível, através de mapeando fornecedores próximos.

A designer responsável menciona que tem dificuldade em adotar muitas práticas dentro da empresa, pois falta de tecnologia no Brasil, ou falta de fornecedores que produzem em quantidades mais acessíveis a seu porte de empresa. Ainda relatando sobre seus

desafios, discorre sobre as matérias-primas, as quais sendo mais tecnológicas, como pynatex e couro de cogumelo se tornam inviáveis devido aos custos aplicados. Outro ponto levantado em relação à matéria-prima é o apelo estético, a responsável vê dificuldade em alguns materiais de se conectarem com o estético da marca. Por fim, dentro de seu campo de visão relata que os maiores desafios são: a quantidade, preço e compreensão do cliente.

**Empresa C:** Varejista de grande porte, com maior parte do processo de forma linear, apresentando algumas iniciativas de circularidade dentro do próprio intuito ou em colaboração e se organiza de forma Fast Fashion. O interesse por sustentabilidade se iniciou a aproximadamente 5 anos dentro da empresa. A representante descreve que a maior dificuldade dentre as matérias-primas são as opções dos artigos, assim como suas cores e preços, já na estrutura o alto nível de descarte de plástico e papel se mostra uma preocupação e desafio. O oferecimento de peças sustentáveis não alterou o faturamento ou custo da empresa, porém a comunicação deste aspecto entrava na forma de comunicar ao cliente, segundo a representante. Na logística são usados carros elétricos para o transporte de mercadorias como forma de redução da poluição no processo.

**Empresa D:** Classificada como microempresa segundo os critérios, a empresa D atua de forma circular, e Slow Fashion, vendendo no Varejo. O interesse por produzir de forma mais sustentável se iniciou em 2015, quando a representante diz que produzir de forma linear não fazia mais sentido para a empresa e então buscando mudar a questão, iniciaram na sustentabilidade pelo viés social, trabalhando com oficinas que faziam parte da costura solidária, pelos moldes da economia solidária. Na utilização de matérias-primas, a questão mencionada é a dificuldade de escalonamento dos produtos, uma vez que se esbarra em rastreabilidade de materiais e preços que se enquadrem na proposta da empresa. A comunicação com o cliente também é mencionada pela Designer como uma questão problemática, é uma questão dúbia, segundo a entrevistada, já que uma parcela dos clientes compreende as iniciativas e outras não demonstra diferença quanto a este quesito. Ainda dentro do contexto, é relatado que dentro do faturamento, não há alteração com a adoção de práticas sustentáveis, uma vez que os clientes procuram os produtos pelo design e não pela sustentabilidade. O custo final do produto e o conhecimento do público consumidor acerca de moda sustentável, são mencionados como maiores desafios dentro da empresa.

**Empresa E:** Microempresa, nascida como empresa de moda sustentável desde sua formação, adota, portanto, o modelo circular e vende seus produtos no mercado de varejo. A representante menciona que os preços elevados das matérias-primas utilizadas nos produtos são sempre um desafio, pois estas influências na margem de lucro ou competitividade das peças. Outra grande questão enfrentada é a falta de conhecimento pelo público-alvo das questões sustentáveis na moda, tornando assim que esse critério seja secundário na decisão de compra. Dentre os benefícios citados pelas representantes, estão a busca por contribuir uma indústria da moda menos poluente e ensinar os impactos da indústria para os consumidores. Fazer com que sustentabilidade seja visto como um diferencial na decisão de compra então é um objetivo relatado pela entrevistada, que menciona que possui o selo *eu reciclo*, que busca utilizar embalagem sustentáveis e comunicar ao seu público o processo pela qual a peça é manufaturada.

### 6.2.2 Análises comparativa das empresas

Relacionando comparativamente os casos representados, é possível estabelecer as semelhanças e discrepâncias entre diferentes empresas, identificar tendências, pontos fortes e oportunidades de melhoria.

O ponto em destaque comum mencionado por todos os respondentes é o da matéria-prima, que se mostra um grande desafio independente do porte da empresa, desde sua composição, aplicação, cores e custos (MISHRA, 2021). Este item se mostra de grande relevância tanto no planejamento no produto quanto a seus custos finais, afetando diretamente na escolha de compra, uma vez que a questão estética/design do produto também é mencionada pelos entrevistados como fato relevante. 100% dos respondentes afirma que se preocupam com sua matéria-prima e a rastreabilidade das mesmas, procurando por fornecedores que sejam claros e transparentes em relação ao material ofertado (HOLTSTRÖM, 2019)

A disponibilidade de matéria-prima, tanto no quesito tecnologia têxtil disponível no país, quanto a variedade também é apontada pela maioria dos entrevistados, variando desde a dificuldade de compra por empresas menores, até a adequação ao design de peça declarado por empresas de maior porte.

A comunicação com o cliente, seu entendimento sobre questões de moda

sustentável, e suas preferências de consumo (VELENTURF, 2021), também se demonstraram presente em todas as respostas da entrevista semiestruturada. Empresas grandes não percebem mudança no desejo do consumidor quando oferecem produtos sustentáveis, e empresas menores notam que os mesmos não entendem o conceito. De modo geral, pequenas, médias e grandes empresas entram em consenso que o consumidor por mais que tenha acesso a informação sobre sustentabilidade aplicada ao produto, seja este por meio de etiquetagem, mídias sociais ou equipe de venda, não escolhe a peça por esse critério.

Quanto os custos, nas empresas menores eles afetam o poder de escolha e aplicação de materiais, uma vez que se demonstra limitante no quesito competitividade mercadológica (VELENTURF, 2021), e em empresas de porte maior, a prática sustentável não aumentou seu faturamento ou diminuiu seu custo de manufatura.

O algodão BCI, a viscose oriunda de reflorestamento e o poliéster reciclado são as matérias-primas mais citadas como bases para desenvolvimento dos produtos de moda, assim como demonstrado por Lazzerini 2019, Godoi 2022 e Rognoli 2022, ainda que haja interesse em materiais inovadores de base biológica, como fibras Pynatex, e tecidos com base de milcelium, como o Mylo (COSTA et al, 2022) por parte das empresas, estes se demonstram de difícil acesso, sendo assim é notável que todos os respondentes fazem uso de matérias-primas de origem recicladas.

Todos os entrevistados afirmam que os designers responsáveis pelo desenvolvimento dos produtos possuem conhecimento em sustentabilidade, o que demonstra similaridade com questões levantadas por Ostermann 2021, embora haja a diferença entre os resultados, uma vez que mesmo as empresas que não nasceram de forma sustentável como estudadas por Ostermann, também procuraram obter conhecimento das práticas a fim de implementá-las. Os responsáveis pelos desenvolvimentos dos produtos conseguem identificar diversos conceitos relacionados a uma produção mais sustentável, assim como todos manifestam desejo em aumentar as práticas sustentáveis dentro das empresas, por mais que seus consumidores ainda não apresentem compreensão sobre o assunto, ou que esta prática não tenha impactado positivamente seu aspecto financeiro. Em acordo com as descobertas de Hvass 2019, que em seu artigo apresenta que a mudança nos quesitos financeiros nas empresas que implementaram práticas sustentáveis em sua fabricação é baixa, uma vez que os clientes não demonstram muito interesse na adesão das mesmas. Mesmo com oferecimento de incentivos a os consumidores de comprar um produto mais

sustentável, isso não resulta em grandes volumes de retorno (HVASSet al 2019)

Dentre os aspectos menos citados está a reciclagem de peças pós uso, mencionado como difícil pelas empresas. Entretanto a empresa **E**, de pequeno porte, afirma separar seus resíduos pré- consumo para reciclagem, assim como a empresa **C**, que apesar de ser de grande porte também mantém a prática de reciclagem pré-consumo. Se relacionado o aspecto da Logística Reversa, que entre os entrevistados for mencionado poucas vezes como iniciativa, com o a pesquisa de Ghoreishi et al 2022, que exemplifica uma vasta possibilidade de métodos de aplicação de logística de recolhimento e reuso de peças de pós-consumo, como por exemplo a coleta de coleta e classificação eficazes de têxteis, ou ainda com Hvass 2019, que apresenta dados sobre as possibilidades de reciclagem de peças pós-consumo efetuadas por marcas de moda, é notável que este ainda é um caminho árdua a ser percorrido pelas empresas brasileiras. A dificuldade de executar um processo reverso de forma eficazes é colocado pelos entrevistados como causada pela falta de conhecimento técnico, ou mesmo capacidade estrutural de aplicação dentro de uma cadeia enxuta.

O uso de energia eólica (GODOI, 2021) também não é mencionado por nenhuma das empresas, enquanto a iniciativa de redução ao consumo de água é incentivada em 80% das empresas. A busca pela redução do desperdício na produção atinge o marco de 100%, ou seja, é aplicado por todos os respondentes, sendo que 80% reutilizam os resíduos provenientes da fabricação das peças.

Um ponto comum entre todos os entrevistados é o desejo de aumentar e poder mensurar suas iniciativas sustentáveis no futuro, mesmo que a manifestação desse interesse por vezes seja puramente ideológica por parte dos representantes, uma vez que estes não notam mudanças nos valores percebidos pelos clientes, aumento em seu faturamento ou redução de custos. Sendo assim, os representantes desejam assumir mais responsabilidades em uma sociedade mais sustentável, não somente como profissionais operantes em um sistema empresarial, mas também como cidadãos (VELENTURF, 2021

## **7. ANÁLISE EXPERIMENTAL DE FIBRAS RECICLADAS DE JEANS**

Da análise da RSL originária para o estado da prática da sustentabilidade em empresas brasileiras, bem como o demonstrativo de uso e interesse em materiais reciclados demonstrado pelas empresas participantes das entrevistas semiestruturadas emergiu a necessidade de avaliação e entendimento sobre fibras recicladas, uma vez que a separação de resíduos pre- consumo é realizada por empresas de variados portes dentre dos estudos de casos.

### **7.1 Produção brasileira de jeans**

O Brasil possui uma cadeia têxtil completa, desde a produção da fibra até a venda no varejo. O país ainda é considerado referência mundial nos segmentos de moda, incluindo Jeanswear, atingindo uma produção têxtil de 2,03 milhões de toneladas em 2018 (ABIT 2020). Essa produção gera uma grande quantidade de resíduos. No caso do jeans 100% algodão, especificamente o resíduo pré-consumo, a geração vem de processos de corte (RIBEIRO E ANDRADE FILHO 1987). No entanto, esses resíduos têxteis podem ser reciclados ou reutilizados (ZONATTI et al. 2016). Na reciclagem têxtil, o material é reinserido no ciclo produtivo, evitando assim o desperdício de material, reduzindo os impactos ambientais e a utilização de novas matérias-primas (ABRAMOVAY et al 2013).

As fibras recicladas são produzidas em um segundo ciclo através de processos mecânicos, transformando o material em fibras individuais (Wang 2006) e posteriormente em um novo produto. A reciclagem é um dos agentes de mudança rumo a uma economia com menor impacto na sustentabilidade (TODESCHINI et al. 2017). Há uma redução considerável do consumo de energia, água e emissões de gases de efeito estufa, levando em consideração a reciclagem mecânica do algodão (Roos et al. 2016). Segundo Gulich (2006a), quase 100% dos têxteis são recicláveis e podem ser colocados novamente no mercado. Mesmo sobras têxteis descartadas podem produzir novos artigos (SINDITEXTIL-SP 2012, 2014).

A reciclagem mecânica compreende a desfibrção do material a partir de retalhos ou sobras de tecido (WANG 2006). As trituradoras podem ser compostas por 2, 4, 6 ou 8 estágios, dependendo do resultado final; quanto mais estágios, mais desfiados os tecidos.

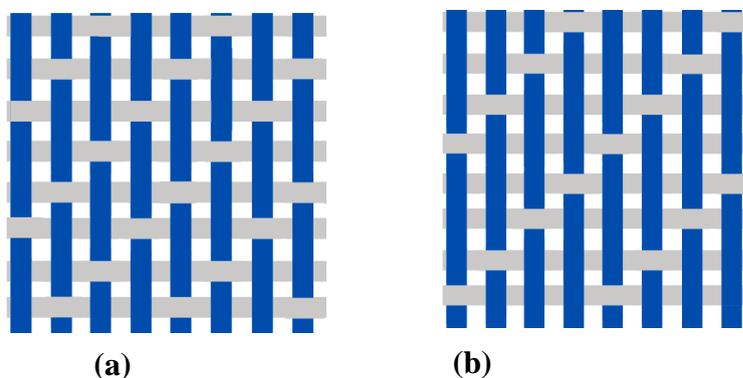
As etapas possuem rolos de diâmetro variável, com inúmeras agulhas em sua superfície, com número crescente em cada rolo sequencial, que rasgam o material, tornando-os pedaços cada vez menores até atingir fibras individuais (LAROCHE 2021).

Industrialmente, costuma-se utilizar o processo de reciclar o tecido jeans (ou denim) e reinserir seu material desfibrado em um segundo ciclo. Por exemplo, a empresa Blue Jeans Go Green recicla o algodão do jeans em seu processo chamado Renewing, no qual o material reciclado é transformado novamente em fibras e posteriormente em novos produtos (Bluejeansgogreen 2021). No Brasil, a Vicunha Têxtil emprega resíduos de roupas para desenvolver novos produtos, reciclando até 7.000 toneladas de algodão por ano, economizando litros de água, além de evitar a emissão de 30.000 mil toneladas de gases de efeito estufa por ano (ABIT 2019).

O Brasil é o 2º maior produtor de jeans do mundo (ABIT 2021). A produção de jeans começou a ganhar mercado no Brasil a partir da década de 70 (Catoira 2006). Em 2019, a produção brasileira foi de 341 milhões de peças de jeans (ABRAVEST 2021). As regiões sul, sudeste e nordeste do país são as principais produtoras (FEBRATEX 2019). O tecido jeans tradicional (denim) é composto por 100% algodão (BILISIK E YOLACAN 2011) em trama de sarja (tecido de construção diagonal) com urdidura (conjunto de fios longitudinais) de fios tingidos de índigo e trama (fios transversais do tecido) de fios crus brancos (GORINI 1999). O índigo é o corante amplamente utilizado para denim, dando a característica cor azul. Atualmente, o índigo amplamente utilizado pela indústria é o sintético, denominado índigo carmim, um corante aniônico ( $\text{SO}_3^-$ ) com baixo pH (Mora et al. 2018). Apresenta um grupo cromóforo responsável pela sua cor (GOGATE E PANDIT 2004; VAUTIER, et al. 2011).

O Brasil é o 2º maior produtor de jeans do mundo e a maior parte do denim 100% algodão (tecido jeans). O mais produzido e consumido é caracterizado como leve (ou abaixo de 12 Oz). O denim 12 OZ apresenta gramatura  $400 \text{ g/m}^2$  ( $12 \text{ oz/yd}^2$ ), sarja 3x1, tecelagem 90 Tex (6,5 Ne) e trama 65,6 Tex (9 Ne) (DINAMICA 2020) (Figura 20).

**Figura 20:** Diagramas de tecelagem de jeans (denim) mostrando os fios de urdume em azul e os fios da trama em branco.



(a) Sarja 2x1, (b) Sarja 3x1.

**Fonte:** Elaborada pela autora.

As fibras de algodão são provenientes das sementes das plantas de mesmo nome. As plantações de algodão representam uma área de cultivo mundial de 35 milhões de hectares com uma produção anual de 25 milhões de toneladas. O Brasil é um dos maiores produtores do mundo. A safra de algodão 2020/21 atingiu 2,7 milhões de toneladas em uma área de 1,6 milhão de hectares (ABRAPA 2021). A safra brasileira 2018/2019 correspondeu a 6% de todo o algodão produzido no mundo (FEBRATEX 2020).

O plantio de algodão libera um alto volume de inseticidas e pesticidas, respectivamente 16% e 10%, que são maiores do que outras culturas em escala mundial (LEE 2009; FLETCHER E GROSE 2011). Além disso, o consumo de água atrelado à produção do jeans é preocupante, pois para uma calça jeans produzida no Brasil são utilizados em média 5.196 litros de água. Considerando as etapas envolvidas: 4.247 litros de água para as lavouras; 127 para tecelagem; 362 para lavanderia e confecções; e 460 para lavagens caseiras realizadas pelo usuário final (GADALETA 2019). Como consequência, a produção de jeans acarreta um alto impacto ambiental.

A confecção de uma peça de jeans apresenta diversas etapas dentro do setor de confecção, desde a criação de seu modelo, confecção do protótipo da peça, a modelagem em papel da peça, sua prova, e aprovação, passando pelo setor responsável por fazer o encaixe da modelagem da peça sobre o tecido a ser cortado, seguido do espalhamento, corte do tecido, costura e por fim o acabamento. A etapa inicial de criação dos modelos é

realizada por designers, que desenham as peças a partir das demandas do mercado. Após a criação dos modelos, inicia-se o processo de desenvolvimento, no qual são selecionados os tecidos e materiais componentes da peça e assim garantir a construção de um protótipo. Aprovado, e sua modelagem adequada, inicia-se o processo digital computadorizado ou mesmo manual, no qual essa modelagem é desmembrada e encaixada nas planilhas de tecido; várias camadas de tecido são dispostas para facilitar o processo de corte industrial. A etapa de corte das camadas é o momento em que são gerados os resíduos pré-consumo e ocorre o maior desperdício de tecido. Após o corte, a peça segue para costura, acabamento ou beneficiamento têxtil (ARAÚJO E MELLO E CASTRO 1986; RIBEIRO E ANDRADE FILHO 1987; MALUF E KOLBE 2003).

Na produção de jeans, o processo começa com 1,14 kg de tecido denim e resulta, após o processo de fabricação, em uma calça com peso igual a 0,959 kg e 0,181 kg de resíduo, perdendo até 15,87 % de tecido (MORITA 2013). (**Figura 21**).

**Figura 21.** Fluxo de produção de jeans



**Fonte:** Adaptado de Morita, 2013.

Esse valor vai ao encontro do relatado por Luiken e Bouwhuis (2015), afirmando que o desperdício de corte fica entre 10% e 15%, portanto reciclado por desfiar e reaproveitar as fibras na produção de fios de inserção (direção da trama) e cuja qualidade do jeans não é influenciada pelo reaproveitamento dos resíduos do corte.

Afinal, os resíduos têxteis resultantes desses processos podem ser reciclados ou reaproveitados (ZONATTI et al. 2016). Segundo Amaral (2016), diversas empresas, com

foco em sustentabilidade e inovação, produzem artigos a partir da reciclagem de tecidos. A Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT) estima que pelo menos 40% dos resíduos têxteis pré-consumo (aproximadamente 70 de um total de 175 mil toneladas/ano) são reprocessados e reciclados no Brasil (SINDITEXTIL-SP 2012, 2014).

É digno de menção, como apontado anteriormente por Ütebay et al. (2019), os estudos sobre a reciclagem de fibras de algodão para a fabricação de roupas recicladas permaneceram limitados.

Entretanto, enquanto o denim pré-consumo é facilmente reciclado e reinserido na produção de denim, a reciclagem do denim pós-consumo é mais complexa porque o material é menos homogêneo em termos de cor, qualidade da fibra e partes não têxteis como botões, zíperes, rebites, e etiquetas de couro (aparência). Além disso, a coleta e classificação adequada é um problema. Desta forma, o denim pós-consumo é normalmente empregado para aplicações têxteis de baixo valor, mas o interesse em aplicações high-end de jeans pós-consumo está aumentando rapidamente, devido ao crescente interesse dos consumidores em produtos sustentáveis e principais varejistas que oferecem produtos reciclados e assumir a responsabilidade ambiental (LUIKEN E BOUWHUIS 2015).

O material têxtil desfibrado é constituído por fibras de algodão e segmentos de fios (Figura. 3). As fibras de algodão geralmente são um pouco mais curtas que as virgens (HALIMI et al. 2008; ZONATTI et al. 2016). Isso pode exigir a adição de mais fibras virgens para atingir a qualidade de fio desejada. Além disso, a presença de segmentos de fios juntamente com fibras recicladas pode exigir ajustes nos processos de cardagem e fiação para produzir fios reciclados, mesmo considerando o processo open-end (LUIKEN E BOUWHUIS 2015).

**Figura 22.** Fibras de jeans reciclado.



**Fonte:** Luiken and Bouwhuis (2015)

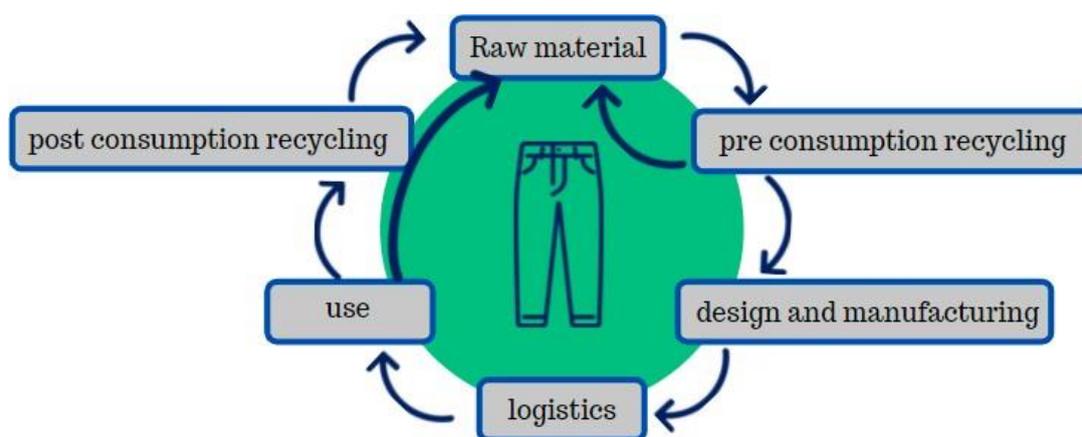
Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo: (i) investigar questões sobre a reciclagem de jeans pré-consumo no Brasil, com base em revisão de literatura (incluindo análise de relatórios setoriais); (ii) determinação do número de fios da trama e da urdidura presentes nos resíduos de tecido jeans pré-consumo triturados (100% algodão, de 10 a 11 OZ, sarja 2x1 e 3x1) e estimativa das perdas em relação ao material original.

## **7.2 Reciclagem de jeans pré-consumo**

O material residual é composto por sobras têxteis, e resíduos da produção, que não possuem mais utilidade após o processo industrial (MENEGUCCI et al. 2015). Antigamente, as sobras ou materiais excedentes da produção eram descartados e isso era considerado uma prática razoável e aceitável. Esperava-se que o meio ambiente fosse o responsável pela absorção dos resíduos; assim, não havia percepção do impacto desse material no meio ambiente (GIANNETTI E ALMEIDA 2006). No entanto, com o avanço tecnológico, a economia de recursos e a conscientização sobre os impactos ambientais

causados pela má gestão e o não reaproveitamento desses resíduos em segundos ciclos, a produção de artigos têxteis com menores impactos ambientais avançou, tendo como características a redução do consumo de água, energia, emissão de gases de efeito estufa e insumos químicos, bem como o processo de reciclagem de fibras como matéria-prima em novos processos produtivos (LEÃO et al. 2002; ABREU et al. 2008) (**Figura 23**):

**Figura 23.** Ciclo de produção incluindo material têxtil reciclado



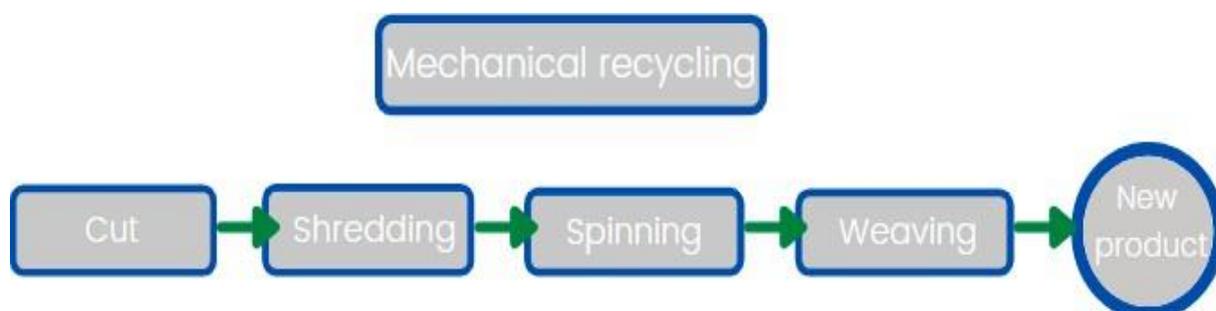
**Fonte:** Fonte: Elaborada pela autora.

A reciclagem intercepta recursos que de outra forma seriam descartados em aterros sanitários e permite que retornem ao processo industrial como matérias-primas (FLETCHER E GROSE 2011). Os têxteis reciclados são transformados em matéria-prima para um novo produto, através de processos mecânicos ou químicos (PORTUGAL 2014; HAWLEY 2006). De acordo com Leblanc (2019), podem ser listados 6 principais motivos para a reciclagem de têxteis: (1) são recursos de valor agregado e fáceis de reutilizar; (2) conservar água, energia e matérias-primas; (3) reduzir gases de efeito estufa e pegada de carbono; (4) redução da disposição de resíduos sólidos em aterros sanitários; (5) fomentar a responsabilidade por questões sustentáveis; (6) gerar empregos e desenvolvimento sustentável.

O processo de reciclagem têxtil consiste na recuperação de fibras de tecidos existentes por métodos mecânicos ou químicos. Os métodos químicos só podem ser aplicados a fibras sintéticas, enquanto o método mecânico pode ser usado em todos os tipos de fibras. Consiste na abertura mecânica de um tecido com máquinas de trituração, este processo não só desfaz a estrutura do tecido como também rasga as fibras, tornando-as

mais curtas (HALIMI et al. 2008; ZONATTI et al. 2016) (**Figura 24**).

**Figura 24.** Fluxo de reciclagem mecânica



**Fonte:** Elaborada pela autora.

Anteriormente, antes do processo mecânico, os resíduos podem ser classificados quanto à cor, misturados ou separados quanto aos produtos finais desejados (GULICH 2006). As fibras recicladas podem sofrer processos químicos de descoloração, branqueamento ou tingimento de acordo com a composição e planejamento do produto a ser obtido (GUNAY 2013; GUIAJEANSWEAR 2021).

As sobras de jeans pré-consumo, provenientes das confecções de jeanswear, são separadas após o processo de corte industrial para a produção de peças de vestuário. Na reciclagem mecânica, são encaminhados para um processo de corte mecânico. Nessa primeira etapa, os resíduos passam por máquinas que cortam e desfibram as peças de tecido em peças menores. Um maquinário exemplificativo é mostrado na **Figura 25** (LAROUCHE 2021).

**Figura 25.** Máquina de desfibragem têxtil



**Fonte:** Laroche (2021).

Em seguida, os resíduos são encaminhados para a etapa do processo de trituração. Este consiste em um maquinário triturador de 6 estágios, conforme o exemplo de maquinário apresentado na **Figura. 26**. Em cada uma das etapas, o material é rasgado por grupos de agulhas, denominados de guarnições, e vai ficando cada vez menor, chegando ao final do maquinário no estado de fibras e segmentos de fios. Após o processo de trituração, é possível reintroduzir o material em um segundo ciclo de produção têxtil. Após o processo de desfiação, o material obtido pode ser encaminhado para o processo de cardagem e fiação, seguido da tecelagem, que resultará em um novo tecido (ZONATTI 2016; ÜTEBAY et al. 2019).

**Figura 26.** Máquina trituradora com detalhe das guarnições



**Fonte:** Laroche (2021).

### 7.3 Caracterização dos resíduos de jeans pré-consumo

Para realizar a caracterização, o material fornecido, o têxtil reciclado mecanicamente (**Figura. 27 a**) foi separado manualmente de forma aleatória, de acordo com cada um dos seus componentes: fios de urdume tingidos de índigo (**Figura 27 b**), fios de trama brancos (**Figura. 27 c**) e fibrilas (**Figura. 27 d**). Cada parte separada do material foi submetida a análise individual. Observa-se que em escala industrial o material não é separado em urdidura e trama, o material é processado em conjunto.

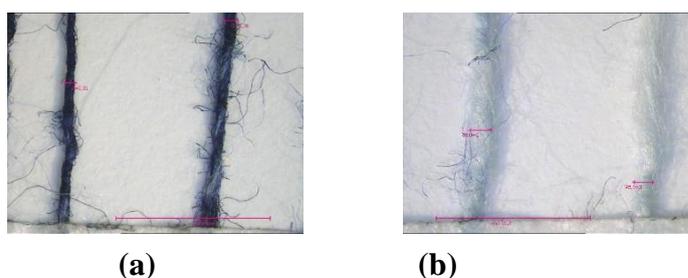
**Figura 27.** (a) Material têxtil após processo de reciclagem mecânica; (b) fios de trama tingidos com índigo; (c) fios de urdume brancos; (d) fibrilas.



**Fonte:** Elaborada pela Autora

Foram pesados os conjuntos de 100 fios de urdume tingidos com índigo (**Figura. 27 b**), 100 fios de trama branca (**Figura. 27 c**) e as fibrilas correspondentes nesses materiais (**Figura. 27 d**). Além disso, os fios da urdidura e da trama tiveram sua espessura e comprimento determinados individualmente (**Figuras 28 a e 28 b**).

**Figura 28.** Microscopia óptica para determinação da espessura dos fios: (a) fios da urdidura; (b) fios de trama



**Fonte:** Elaborada pela autora.

Conforme mencionado anteriormente, atualmente, o índigo amplamente utilizado pela indústria é um corante sintético aniônico ( $\text{SO}_3^-$ ). Esse corante índigo permanece na superfície dos fios de algodão, ou seja, não penetra profundamente nos fios da urdidura. Porém, durante e após o processo de tecelagem, há um intenso contato entre os fios da urdidura e da trama implicando na transferência de cor dos fios da urdidura para a trama. Essa transferência de cor ainda pode ser potencializada pelo processo de trituração. Desta forma, as Figuras 9b e 10a apresentam fios de urdidura azul índigo escuro, e as Figuras

9c e 10b, fios de trama brancos com alguma transferência de coloração azul.

Segundo Luiken e Bouwhuis (2015), a maior parte dos resíduos de corte é reciclada desfiando e reaproveitando as fibras na produção de fios de inserção (direção da trama). Como os resíduos de corte são produzidos antes da lavagem e acabamento, a cor azul-escuro (índigo) também colore os fios da trama. Nos jeans, isso pode ser visto quando eles são virados do avesso: a cor externa do jeans é um azul mais profundo do que o azul claro interno que vem de fios de trama feitos apenas de fibras virgens.

Os resultados dos valores obtidos de espessura e comprimento dos fios da urdidura e da trama foram expressos na **Tabela 1**. Para o cálculo do número de contagem de fios, expresso em Ne e Tex, foram utilizados o peso total e o comprimento do conjunto de 100 fios da urdidura e da trama.

**Tabela 1** Espessura e comprimento dos conjuntos de 100 fios da urdidura e 100 fios da trama (expressos em média, desvio padrão e coeficiente de variação); peso e comprimento totais para os conjuntos de 100 fios da urdidura e 100 fios da trama; número de contagem de fios calculado para urdume e trama (Ne e Tex).

	Thickness (mm)	Length (cm)	Total weight of 100 yarns (g)	Total length of 100 yarns (m)	Yarn's count number	
					Ne	Tex
Warp	<b>0.39±0.08</b> CV=21.5%	<b>3.81±1.16</b> CV=30.5%	0.0942	3.806	23.8	24.8
Weft	<b>0.63±0.11</b> CV=17.2%	<b>3.03±0.84</b> CV=27.6%	0.0944	3.033	19.0	31.1

**Fonte:** Elaborada pela Autora.

O peso total das fibrilas (0,0005 g) foi comparado com a soma dos pesos totais do conjunto de 100 fios de urdume e trama, correspondendo a 0,3%. Esse percentual corresponde à fração do resíduo original que não pode ser reinserido em um processo têxtil convencional. No entanto, é possível utilizá-lo em outros tipos de produtos, como compósitos (Fernandes et al. 2021; Islam et al. 2021; Meng et al. 2020), materiais utilizados para enchimento de assentos de automóveis, almofadas, tapetes de filamentos para construção civil, e até bioplásticos, como o chamado DenimX (HAWLEY 2006; RECICLASAMPA 2020; BLUEJEANSORG 2021).

Na análise do material triturado, foram separadas 100 amostras de fios de urdume

tingidos com índigo e 100 fios de trama (brancos). Eles foram pesados e medidos (espessura e comprimento) e os resultados estão expressos na Tabela 1. Os números de contagem de fios foram determinados com base nestes resultados anteriores: cerca de 25 Tex para urdidura e 31 Tex para trama. O resíduo original (antes do processo de trituração) era composto em sua maioria (75% ou superior) por tecidos denim de 10 a 11 OZ (sarja 2x1 e 3x1, e fios abertos), considerou-se que o peso do resíduo de jeans varia de 340 a 373 g/m<sup>2</sup> (10 a 11 OZ). Para toda essa faixa, os números de contagem dos fios da trama e da urdidura são os mesmos e correspondem a 65,6 Tex (9 Ne). Ficou claro a perda de material ocorrida nos fios reciclados segmentos, resultando em 24 Ne (25 Tex) para fios de urdume e 19 Ne (31 Tex) para fios de trama. Uma estimativa das perdas de material do fio após a trituração é apresentada na **Tabela 2**.

**Tabela 2.** Estimativa das perdas de material do fio (urdume e trama) após a trituração, levando em consideração a maioria (75% ou superior) em tecidos denim de 10 a 11 OZ, sarja 2x1 e 3x1 e fios abertos. Para toda esta gama, os números de contagem dos fios da trama e da urdidura são iguais e correspondem a 65,6 Tex (9 Ne).

	Yarn's numbers before recycling	Yarn's numbers after recycling	Estimated Loss
Warp	9 Ne (65.6 Tex)	24 Ne (25 Tex)	<b>62%</b>
Weft	9 Ne (65.6 Tex)	19 Ne (31 Tex)	<b>53%</b>

**Fonte:** Elaborada pela autora.

De acordo com estimativas preliminares apresentadas na **Tabela 2**, os fios da urdidura perderam cerca de 62% de seu material original após a trituração, enquanto os fios da trama perderam cerca de 53%. Considerando a fração de fibrilas geradas durante o processo (estimada em torno de 0,3%) e a variação na perda de material, é possível supor que esses fios tenham se transformado em fios mais finos que os originais. Dessa forma, o número direto (Tex) de segmentos de fios resultantes após a trituração é menor que o número de fios originais, pois eles perderam espessura e comprimento no processo de reciclagem. Como citado anteriormente, o processo de trituração nos tecidos geralmente emprega facas (inicialmente para cortar os pedaços de tecidos em sobras menores), seguidas de rolos de agulhas para desfibrar os tecidos até fios ou fibras, dependendo do emprego final. A perda de material constituinte dos fios se deve à ação do processo de

trituração nos fios dos tecidos conforme evidenciado na **Tabela 1**.

Segundo a literatura, as fibras recicladas por processos mecânicos também são mais curtas do que as fibras de algodão virgem. Gulich (2006a) relata que os processos e equipamentos usualmente aplicados para caracterização têxtil não são adequados para fibras recicladas, devido à mistura de fibras e heterogeneidade. Além disso, segundo estudos anteriores, a comparação entre fios de algodão reciclados e virgens mostra que a tenacidade do fio reciclado diminuiu 26,3% (ARAUJO E MELLO E CASTRO 1986). Em relação ao comprimento das fibras, este é aproximadamente 20% menor que a fibra original, devido aos processos de corte e desfibragem (HALIMI et al. 2008). O processo de reciclagem e sua intensidade influenciam na qualidade do produto, mas o uso da fibra permanece viável (GULICH, 2006b). Apesar de Ütebay et al. (2019) estudando a reciclagem de sobras de tecido de malha, também concluíram que as propriedades das fibras de algodão reciclado são inferiores às do algodão virgem, principalmente quando os resíduos em forma de tecido são triturados.

Assim, a viabilidade da reinserção de fibras recicladas, devido a variações no número decontagem, comprimento e tenacidade, deve ser precedida de outros estudos de caracterização, para serem corretamente empregadas em processos industriais ou artesanais, possibilitando a produção de artigos reciclados com reprodutibilidade de suas características, garantindo assim areintegração e manutenção no mercado.

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A indústria do vestuário e têxtil nacional apresenta uma cadeia complexa e com utilização de diversos materiais, a busca pela minimização de resíduos, a prevenção à poluição e a reciclagem podem se tornar inerentes nas produções industriais de moda, a busca por produzir bens e cada vez mais ecologicamente responsáveis devem fazer parte da rotina de produção. Novas escolhas de materiais, processos e reciclagem se mostram meios viáveis de iniciativas dentro planejamento de produção mais sustentável e circular. A partir da análise de fibras recicladas, também se constata que a reciclagem têxtil é uma alternativa viável e importante para o reaproveitamento de recursos que de outra forma seriam descartados, permitindo economia de matéria-prima e recursos naturais na utilização de resíduos têxteis em segundos ciclos de produção.

## 9. CONCLUSÃO

Com a realização da revisão sistemática de literatura, estruturação e aplicação de entrevistas e por fim análise e experimentos. Conclui-se que é possível identificar práticas que visem produzir de formas mais sustentável, mesmo que ainda dentro de uma cadeia linear de fabricação. As motivações e desafios que as empresas enfrentam para caminhar rumo à sustentabilidade são similares entre os casos estudados, por mais que a estrutura empresarial seja variável quanto a tamanho, forma de distribuição dos produtos ou processo de fabricação. É notável o interesse dos representantes das empresas e o conhecimento demonstrado pelos mesmos, por mais que atualmente o cliente não corrobore com os desejos manifestados pelos respondentes da pesquisa. A questão da reciclagem dentro do processo produtivo e o uso de materiais reciclados é validado pela análise experimentalmente fibras têxteis que passaram por processo de reciclagem mecânica, uma vez que estas são provenientes de tecidos pré-consumo e podem ser integradas em novas matérias-primas de origem recicladas.

No material analisado a partir da reciclagem mecânica, verificou-se que os fios se tornaram mais finos em relação ao material original, tanto os fios de urdume como os de trama tiveram uma perda considerável de título. Além disso, uma fração do material residual original não pode ser reinserida no processo têxtil convencional, mas ainda é possível utilizá-la em outros tipos de produtos, tais como compósitos. A utilização da fibra, seu processo de reciclagem e intensidade influenciam a qualidade do produto obtido, mas este material continua a ser viável para um segundo ciclo de produção têxtil. No entanto, a viabilidade da reinserção das fibras recicladas, devido a variações no título, comprimento e tenacidade, deve ser precedida de outros estudos de caracterização, para serem corretamente utilizadas em processos industriais ou artesanais, permitindo a produção de artigos reciclados com reprodutibilidade das suas características, garantindo assim a reintegração e manutenção no mercado.

## 10. REFERÊNCIAS

AAKKO, M.; KOSKENNURMI-SIVONEN, R. **Designing Sustainable Fashion: Possibilities and Challenges. Research Journal of Textile and Apparel**, Vol. 17, 2013.

ABIT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. **Perfil do setor**. 2015.

ABIT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. **Agenda de prioridades têxtil e confecção: 2015 a 2018**.

ABIT. **O Setor Têxtil e de Confecção e os Desafios da Sustentabilidade**. Brasília, 2017. p.23

ABIT. **Perfil do Setor. 2018**. São Paulo: [s.n.]. 2021.

ABIT **General sector data for 2019 (2020): In: General sector data for 2019** (updated in December 2020). <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>.

ABIT (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção), 2022. **Perfil do setor**. <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>.

ABNT NBR 13 538-1995 - **Manufactured fiber - Determination of breaking load and breaking elongation - Dynamometric tests - Test method**

ABNT NBR ISO 139:2008 - Textiles - Atmosphere - standard for conditioning and testing

ABNT - **Associação Brasileira de Normas Técnicas** – Não tecido - Terminologia ABNT NBR 13370:2017

ABRAFAS - **Estatísticas, 2019**. [S.I.], 2019.

ABRAFAS- **Fibras manufaturadas**. 2020.

ABREU, Mônica Cavalcanti Sá de et al. Perfis estratégicos de conduta social e ambiental: estudos na indústria têxtil nordestina. **Gestão & Produção**, v. 15, p. 159-172, 2008.

ABROMOVAY, R., Simões, J.S., PETITGAND, C. Zero waste: solid waste management for a more prosperous society. São Paulo: Sustainable planet: Instituto Ethos, 2013.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Relatório de Acompanhamento Setorial: Têxtil e de Confecção**. Campinas: Unicamp, 2008. 21 p.

AGÊNCIA FAPESP. **Pesquisa em design inspira iniciativa para eliminar resíduos têxteis em São Paulo**. 08 Dec. 2016. Disponível em <http://agencia.fapesp.br/pesquisa-em-design-inspira-iniciativa-para-eliminar-residuos-texteis-em-sao-paulo/24460/> Acesso em 09 de setembro de 2019

AGUIAR NETO, P. P. **Fibras têxteis**. Rio de Janeiro: SENAI/CETIQT, 1996. v. 2. (Série Tecnologia Têxtil).

ALLWOOD, Julian M.; LAURSEN, Soren Ellebaek; RODRIGUEZ, Cecília Malvido; BOCKEN, Nancy MP. Well Dressed? The presente and future sustainability of clothing and textiles in the United Kingdom. **Journal of the Home Economics Institute of Australia**, v. 22, n.1, 2015.

ALWOOD, JM, et al., 2006. **Bem-vestido? A sustentabilidade presente e futura do vestuário e têxteis no Reino Unido**. University of Cambridge, Institute for Manufacturing, Cambridge, UK.

AMARAL, M. C. D. **Reaproveitamento e reciclagem têxtil no Brasil: ações e prospecto de triagem de resíduos para pequenos geradores**. 123f. Programa de Pós-graduação Têxtil e Moda. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

ANDRADE, Fernando Darly; SILVEIRA José Henrique Porto. **Sustentabilidade e Responsabilidade Social**. Belo Horizonte: Poisson, 2017

ARAUJO, Eli Santos et al. **Ecologia Industrial: um pouco de História**. Disponível em <http://www.hottopos.com/regep12/art12>

ANTIKAINEN, M. and Valkokari, K. A framework for sustainable circular business model innovation”, **Technology Innovation Management Review**, v. 6 n. 7,p. 5-12, 2016.

BAKKER, Conny et al. Products that go round: exploring product life extension through design. **Journal of Cleaner Production**, v. 69, p. 10-16, 2014.

BARTLETT, C., McGill, I. and Willis, P. **Textile Flow and Market Development Opportunities in the UK**, WRAP, 2012.

BILISIK, K., & YOLACAN, G. Tensile and tearing properties of newly developed structural denim fabrics after abrasion. **Fibers & Textiles in Eastern Europe**, v. 19, n.5, p. 88,2011.

BOCKEN, N.M.P., Rana, P. and Evans, S. “A value mapping tool for sustainable business modelling”, **Corporate Governance**, v.13 n. 5, p. 482-497, 2013.

BORELLI, C. **Comparison of moisture transport properties**, capillarity, vapor permeability and air permeability in polyester flat fabrics, 2013.

BOTSMAN, R., Rogers, R. **What's Mine Is Yours: The Rise of Collaborative Consumption**. London: Collins, 2011.

BRAY, Jeffery; JOHNS, Nick; KILBURN, David. An exploratory study into the factorsimpeding ethical consumption. **Journal of Business Bthics**, v. 98, n. 4, p.597-608, 2011.

C&A Disponível em < <https://sustentabilidade.cea.com.br/pt-br/Paginas/home.aspx> > acessado em 23/10/2018.

CASTRO, José Carlos de. **Textile Yarn Titration Systems**, 2011.

CATOIRA, L. **Jeans, clothing that transcends fashion**. Aparecida, SP: Ideas & Letters, 2006.

CATTANI, I.M. **Buriti fiber (Mauritia flexuosa Mart.)**: registration in a local community (Barreirinhas-MA, Brazil), physicochemical characterization and study with resin impregnation (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo), 2016.

CEPOLINA, S. **Indústria têxtil e do vestuário: uma abordagem para uma vida sustentável produção de ciclo**. *Jornal Internacional de Comércio, Economia e Finanças*, v. 3, n. 1, p. 7, 2012.

CHEN, H.; BURNS, L. D. Environmental Analysis of Textile Products. **Clothing And Textiles Research Journal**, v. 24, n. 3, p. 248-261, 2006. <http://dx.doi.org/10.1177/0887302x06293065>.

CHIARETTI, D. **Indústria da moda polui mais que navios e aviões**. Disponível em <https://www.valor.com.br/empresas/6172305/industria-da-moda-polui-mais-que-navios-e-avioes> Acesso em 12 de agosto de 2019.

COBRA, Marcos. **Marketing e moda**. São Paulo: Editora Senac São Paulo; Cobra Editora &Marketing, 2007.

CONAB. **Perspectivas para a agropecuária – Safra 2019 / 2020**. Brasília, DF: [s.n.]. Disponível em:

COSTA, A. C. R. da; ROCHA, E. R. P. da. Panorama da cadeia produtiva têxtil e de confecções e a questão de inovação. **BNDES Setorial, Rio de Janeiro**, n.29, p.159-202, 2009.

COSTA, Junior; BROEGA, A. C. **A economia circular e a sustentabilidade dos materiais naindústria da moda**. 2022.

COOPER, T. “Creating an economic infrastructure for sustainable productdesign”, **Journal of Sustainable Product Design**, n. 8, p. 7-17, 1999.

DAVID telfer. [S. l.], 2021. Disponível em: <http://www.davidtelfer.com.uk/page2.htm>. Acessoem: 9 jun. 2021

DENYER, D., TRANFIELD, D. **Producing a systematic review.** In **D. A. Buchanan & A. Bryman (Eds.), The SAGE handbook of organizational research methods** (pp. 671–689). London: Sage Publications Ltd. 2009.

DEOLIVEIRA, Josenildo Brito; SEVERIANO FILHO, Cosmo. Considerations about colored cotton production and the importance of the Natural Fashion Consortium as the last link in the production chain. In: **Proceedings of the Brazilian ABC Costs Congress.** 2005.

DHIR, Y. J. Perigos dos resíduos de moda e têxteis: abordagens para uma gestão eficaz de resíduos. In: ELSEVIER SCIENCE (Ed.). **Gestão de Resíduos nas Indústrias da Moda e Têxtil.** [s.l: s.n.]. p. 31–58.

DOMINA, T. and Koch, K. “Consumer reuse and recycling of post-consumer textile waste” **Journal of Fashion Marketing and Management**, v. 3 n. 4, p. 346-359, 1999.

EISENHARDT, K. M.; TABRIZI, B. N. Accelerating Adaptive Processes: Product Innovation in the Global Computer Industry. **Administrative Science Quarterly**, v. 40, n.1, p. 84–110, 1995.

EMF (2013), **Towards the Circular Economy. Opportunities for the Consumer Goods Sector**, Ellen MacArthur Foundation.

EMF (2017), **A New Textiles Economy: Redesigning Fashion’s Future**, Ellen MacArthur Foundation.

ERYURUK, S. H. Life cycle assessment method for environmental impact evaluation and certification systems for textiles and clothing. In: **Handbook of Life Cycle Assessment (LCA) of Textiles and Clothing.** Woodhead Publishing, 2015. p. 125-148

FAMÍLIA ISO 14000 **GESTÃO AMBIENTAL.** [S. l.], 2 ago. 2021. Disponível em: <https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html>. Acesso em: 15 jun. 2021 [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938compilada.htm)

FEBRATEX. (2019). **What are the main denim producing regions in the country?** <https://fcem.com.br/noticias/quais-sao-as-principais-regions-producers-de-denim-do-pais/>

FREBRATEX. (2020). **How is the cotton production market in Brazil?** Retrieved <https://fcem.com.br/noticias/mercado-de-producao-de-algodao-no-brasil/>

FLETCHER, K. **Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys**, Earthscan. James & James, London, 2008.

FLETCHER, K., THAM, M (Eds.) **Routledge Handbook of Sustainability and Fashion.** New York: Routledge, 2015.

FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda. **Moda & Sustentabilidade: design para mudança.** Editora Senac São Paulo, 2019.

FURTADO, C. **Características Gerais da Economia.** Disponível em <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/viewFile/2410/2494> Acesso em 08 de setembro de 2019

GARDETTI, M.Á., TORRES, AL, (Eds.) **Sustainability in Fashion and Textiles: Values, Design, Production and Consumption.** Sheffield: Greenleaf Publishing, 2013.

GHISELLINI, Patrizia; CIALANI, Catia; ULGIATI, Sergio. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 114, p. 11-32, 2016.

GHOREISHI, Malahat; BHANDARI, Kajal; FRANCONI, Alessio. Smart Fashion Economy through a Data-Driven Circular Ecosystem: A Case Study. In: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.** IOP Publishing, 2022. p. 012012.

GIANNETTI, Biagio F.; ALMEIDA, Cecília MVB. **Ecologia industrial: conceitos, ferramentas e aplicações.** Editora Blucher, 2006.

GRUPO MALWEE Disponível em: <http://grupomalwee.com.br>. Acesso em 30/07/2021

GUIMARAES, B.M.G. **Studies of the physicochemical characteristics of textile plant fibers from Malvaceae species** (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo). 2014

GULICH, B. Design textile products that are easy to recycle. **Textile recycling**, 25- 37, 2006a.

GULICH, B. Development of products based on recovered fibers: **Textile recycling.** 2006b

GOUGH, D.; OLIVER, S.; THOMAS, J. **An Introduction to Systematic Reviews;** SAGE:London, UK, 2012

GODOI, Deborah Feferbaum. **EcoInovação para a economia circular: estudo de casos múltiplos no processo de desenvolvimento de produto em empresas da indústria da moda.** Tese de Doutorado, 2021

HALIMI, M.T., HASSEN, M.B., & Sakli, F. Cotton waste recycling: Quantitative and qualitative assessment. **ReFontes, Conservation and Recycling**, v, 52. n, 5, p, 785-791, 2008.

HARRIS, Fiona; ROBY, Helen; DIBB, Sally. **Sustainable clothing: challenges, barriers and interventions for encouraging more sustainable consumer behavior.** *International Journal of Consumer Studies*, v. 40, n. 3, p. 309-318, 2016.

HAWLEY, J.M. “**Understanding and improving textile recycling: a systems perspective**”, in Blackburn, E.S. (Ed.), *Sustainable Textiles: Lifecycle and Environmental Impact*, Woodhead, New York, NY, 2009, pp. 178-198.

HAWLEY, J. “**Economic impact of textile and clothing recycling**”, in Hethorn, J. and Ulasewicz, C.(Eds), *Sustainable Fashion: What’s Next?: A Conversation about Issues, Practices and Possibilities*, 2nd ed., Bloomsbury, 2015, pp. 204-230.

HIGGINS, J. P. **Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. Version 5.1.0** [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration. [www.cochrane-handbook.org](http://www.cochrane-handbook.org), 2011.

HOLTSTRÖM, Johan; BJELLERUP, Charlotte; ERIKSSON, Johanna. Business model development for sustainable apparel consumption: The case of Houdini Sportswear. **Journal of Strategy and Management**, v. 12, n 4, p 481-504, 2019.

HORROCKS, AR, Hall, ME, Roberts, D. Consequências ambientais do uso de chamuscas têxteis retardantes e um modelo analítico de ciclo de vida simples. **Fogo e Materiais**. v 21, n 5, p 229, 234, 1997.

KANT HVASS, Kerli; PEDERSEN, Esben Rahbek Gjerdrum. Toward circular economy of fashion: Experiences from a brand’s product take-back initiative. **Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal**, v. 23, n. 3, p. 345-365, 2019.

IEMI. **Brasil Têxtil 2019: Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira**. São Paulo, 2019.

JOHNSON, Sara et al. Supply Chain of Waste Cotton Recycling and Reuse: A Review. **AATCC Journal of Research**, v. 7, n. 1, p. 19-31, 2020.

JONES, S. J. **Fashion design: manual do estilista**. Tradução: Iara Birderman. São Paulo: Cosacnaify, 2005.

KALLIALA, Eija; TALVENMAA, Päivi. Environmental profile of textile wet processing in Finland. **Journal of Cleaner Production**, v. 8, n. 2, p. 143-154, 2000.

KALLIALA, Eija M.; NOUSIAINEN, Pertti. Environmental profile of cotton and polyester-cotton fabrics. **AUTEX Research Journal**, v. 1, n. 1, p. 8-20, 1999.

NIEMINEN-KALLIALA, Eija. Environmental indicators of textile products for ISO (Type III) environmental product declaration. **AUTEX Research Journal**, v. 3, n. 4, p. 206--218, 2003.

KANT HVASS, Kerli; PEDERSEN, Esben Rahbek Gjerdrum. **Toward circular economy of fashion: Experiences from a brand’s product take-back initiative**. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*, v. 23, n. 3, p. 345-365, 2019.

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, v. 28, n. 1, jan.-dez., 2006. p. 59-77.

KOZLOWSKI, A.; BARDECKI, M.; SEARCY, C. **Environmental Impacts in the**

**Fashion Industry. Journal Of Corporate Citizenship**, v. 2012, n. 45, p.16-36, 1 mar. 2012. <http://dx.doi.org/10.9774/gleaf.4700.2012.sp.00004>.

LAURSEN, Søren Ellebæk et al. **EDIPTEX-Environmental assessment of textiles**. Denmark: Danish Environmental Protection Agency, 2007.

LAROCHE, **Product catalog** (2013). <http://www.larocche.fr/>

LEÃO, M. M. D. et al. Controle ambiental na indústria têxtil: acabamento de malhas. **Belo Horizonte: Projeto Minas Ambiente**, 2002.

LE PECHOUX, B., Little, TJ, Istook, CL. "Innovation Management in Creating New Fashion." In Hines, T., Bruce, M. (Eds), *Fashion Marketing: Contemporary Issues*, Chapter 8, 2011.

LEBLANC, R. **Reciclagem e criação de novos empregos. O papel das empresas de reciclagem em Abrindo novas oportunidades de emprego**, 2018b.

LEE, Matilda. **ECO CHIC: the ethical fashion guide for the conscious consumer**. São Paulo: Larousse, 2009.

LEWANDOWSKI, M. "Designing the business models for circular economy – towards the conceptual framework", *Sustainability*, v. 8 n. 1, p. 1-28. 2016

LEY, K., van Mazijk, R., Boger, S., Watten, D., Martinez-Pardo, C., Zuo, C., 2020. **Financing the Transformation in the Fashion Industry. Fashion for Good and Boston Consulting Group**. <http://fashionforgood.com/financing-transformation-in-fashion>. (Accessed 3 December 2021)

LAZZERINI, Celeste de Arantes. **Modelos de negócios circulares: um estudo de micro e pequenas empresas no varejo de moda brasileiro**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2019

LÜDEKE-FREUND, F., Carroux, S., Joyce, A., Massa, L. and Breuer, H. "The sustainable business model pattern taxonomy – 45 patterns to support sustainability- oriented business modelinnovation", *Sustainable Production and Consumption*, v. 15, p. 145-162. 2016.

MALUF, E., & KOLBE, W. **Manual: technical data for the textile industry**. IPT, São Paulo, 2003.

MANZINI, Ezio. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis/ Ezio Manzini, Carlo Vezzoli**; tradução de Astrid de Carvalho. - 1 ed.3. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

MARTINS, Cláudia Regina. Sustentabilidade nos processos produtivos de design de moda: abordagem zero waste em tecnologias tradicionais e novas tecnologias. **FÓRUM FASHIONREVOLUTION**, v. 1, p. 50-54, 2018.

MATHIAS, Herculano Gomes. **Algodão no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Index, 1988

MCDONOUGH, W. and Braungart, M, **Cradle to Cradle: Rethinking the Way we Make Things**, North Point, 2002.

MCKINNON, A., CULLINANE, S., BROWNE, M., WHITEING, A.. **Green Logistics: Improving the Sustentabilidade Ambiental da Logística**. Kogan Page, 2010.

MCKINNON, AC, WOODBURN, A. Reestruturação logística e crescimento do tráfego de carga: uma avaliação empírica. **Transporte**, v. 23, n. 2, p. 141- 161, 1996.

MEDKOVA, Katerina; FIFIELD, Brett. Circular design-design for circular economy. **Lahti Cleantech Annual Review**, v. 32, 2016.

MENDES JUNIOR, B. O. A indústria têxtil no Nordeste, Norte de Minas e Norte do Espírito Santo -Contextualização e Perspectivas. **Caderno Setorial ETENE**. Fortaleza, 2019.

MENEGUCCI, Franciele et al. **Resíduos têxteis: Análise sobre descarte e reaproveitamento nas indústrias de confecção**, 2010.

MISHRA, Sita; JAIN, Sheetal; MALHOTRA, Gunjan. The anatomy of circular economy transition in the fashion industry. **Social Responsibility Journal**, v. 17, n. 4, p. 524-542, 2021.

MODEFICA. **1.2 bilhão de toneladas de CO2: a Contribuição da Moda Para o Colapso Climático**. 2019.

MORITA, AM. **Assessment of environmental impacts of the textile sector through LCA (life cycle assessment) case study: jeans**, 2013.

MUTHU, SS. **Avaliando o Impacto Ambiental dos Têxteis e do Fornecimento de Roupas**. Woodhead Publishing, Cambridge, Reino Unido; Waltham, Massachusetts, 2014.

MURRAY, A., Skene, K. and Haynes, K. “**The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context**”, *Journal of Business Ethics*, 2015, pp. 1-12.

NAYAK, R., Akbari, M., Far, S.M. Recent sustainable trends in Vietnam’s fashion supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v. 225, p. 291–303, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.239>.

NIINIMÄKI, K.; HASSI, L. Emerging design strategies in sustainable production and consumption of textiles and clothing. **Journal of Cleaner Production**, p.1876-1883, 2011. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.04.020>.

NIINIMAKI, K., Peters, G., Dahlbo, H., Perry, P., Rissanen, T., Gwilt, A. The environmental price of fast fashion. **Nat. Rev. Earth Environ**, v.1, n. 4, p. 189–200, 2020. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0039-9>

NIEMINEN, Eija et al. EU COST Action 628: life cycle assessment (LCA) of textile products, eco-efficiency and definition of best available technology (BAT) of textile processing. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 13-14, p. 1259-1270, 2007.

**OECD. Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains in the Garment and Footwear Sector.** [s.i.]: [s.n.] 2017. 188 p

OLIVETE, Ana Luiza **Formas de construção dos tecidos usados no vestuário.** Audaces, 2014. Disponível em: <https://www.audaces.com/formas-de-construcao-dos-tecidos-usados-no-vestuario-2/> Acesso em: 05 abr. 2020

OSTERMANN, Cristina M. et al. Drivers to implement the circular economy in born-sustainable business models: a case study in the fashion industry. **Revista de Gestão**, v. 28, n. 3, p. 223-240, 2021.

ONUR, D. A. Moda Tasarımda Döngüsel Ekonomi Kavramı ve Farklı Tasarım Seviyelerinde Benimsenen Stratejiler. **Sanat ve Tasarım Dergisi**, v.10, n. 1, p. 24-40, 2020.

PEDERSEN, E.R.G., Gwozdz, W. and Hvass, K.K. “Exploring the relationship between business model innovation, corporate sustainability, and organisational values within the fashion industry”, **Journal of Business Ethics**, v. 149, n. 2, p. 267-284, 2018.

PIANCÓ, Roberto. **Tipos de tecidos: plano x malha.** Audaces, 2016. Disponível em: <https://www.audaces.com/tipos-de-tecido-plano-x-tecido-malha/> Acesso em: 05 abr. 2018

PIMENTA, Handson Cláudio Dias (Org.). **Sustentabilidade empresarial: práticas em cadeias produtivas.** Natal: IFRN, 2010.

PRESTON, F. “A global redesign? Shaping the circular economy”, Briefing paper, Chatham House, London, 2012.

RAZZOTO, E. **Práticas sustentáveis.** Banda B, set. 2013.

RECH, S. R. Conceito de Produto de Moda. **Actas de Diseño, Buenos Aires**, v. 6, n. 13, p. 187-191, 2012.

RECH, S. R. **cadeia produtiva da moda: um modelo conceitual de análise da competitividade no elo confecção.** 2006. 301 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

RECICLÁVEIS. Garrafas plásticas viram jeans. Disponível em

<<http://www.reciclaveis.com.br/noticias/00408/0040812jeans.htm>> Acesso em 08 de agosto. 2019

RIBEIRO, LUIZ GONZAGA. **Introdução à Tecnologia Têxtil**. Rio de Janeiro: SENAI/CETIQT, 1984

RIBEIRO, LG; ANDRADE AND FILHO, J. **Introduction to Textile Engineering**, v. 1 (208p.), V. 2 (214 p.), V. 3. (196 p.) Rio de Janeiro: SENAI, 1987

ROGNOLI, V., PETRECA, B., POLLINI, B., & SAITO, C. Materials biography as a tool for designers' exploration of bio-based and bio-fabricated materials for the sustainable fashion industry. **Sustainability: Science, Practice and Policy**, v. 18, n. 1, p. 749-772, 2012.

ROSA, L. **Vestuário industrializado: uso da ergonomia nas fases de gerência de produto, criação, modelagem e prototipagem**. 2011. 175 f. Tese (Doutorado em Artes e Design) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

ROOS, Sandra et al. A life cycle assessment (LCA)-based approach to guiding an industry sector towards sustainability: the case of the Swedish apparel sector. **Journal of Cleaner Production**, v. 133, p. 691-700, 2016.

SACCANI, Nicola; BRESSANELLI, Gianmarco; VISINTIN, Filippo. Circular supply chain orchestration to overcome Circular Economy challenges: An empirical investigation in the textile and fashion industries. **Sustainable Production and Consumption**, v. 35, p. 469- 482, 2023.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento sustentável: desafio do século XXI**. 2004.

SAICHEUA, V., Cooper, T., Knox, A., 2012. **Public Understanding Towards Sustainable Clothing e a Cadeia de Abastecimento**. macromarketing.org

SUMTER, Deborah et al. Key competencies for design in a circular economy: Exploring gaps in design knowledge and skills for a circular economy. **Sustainability**, v. 13, n. 2, p. 776, 2021.

SEURING, Stefan. Integrated chain management and supply chain management comparative analysis and illustrative cases. **Journal of Cleaner Production**, v. 12, n. 8-10, p. 1059-1071, 2004.

SECTORIAL BNDS, A.P.F.G. **The Indigo Segment**. 1999.

SHIM, S.; KIM, J.; NA, Y. An exploratory study on up-cycling as the sustainable clothing life at home. **Fashion And Textiles**, v. 5, n. 1, p.1- 15, 2018. <http://dx.doi.org/10.1186/s40691-018- 0129-1>.

SHISHOO, R., . **“The Global Textile and Clothing Industry”, Technological Advances and Desafios futuros**. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 2012.

SINCLAIR, R. **Understanding Textile Fibres and Their properties : What is a Textile Fibre? In: Textile and Fashion: Materials, Design and Technology**. Cambridge:

Woodhead Publishing Limited Abington Hall, 2015. p

SILLANPAA, Mika; NCIBI, Chaker. **The circular economy: Case studies about the transition from the linear economy.** Academic Press, 2019.

SINDIVESTUÁRIO. **Pessimismo nas confecções: o pior ainda está por vir.**2015.

SOLOMON, M. R. **O comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo.** 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

STAHEL, W.R. and Reday-Mulvey, G.e. **Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy, 1st ed., Vantage Press, New York, NY,1981.**

STAHEL, W. “**The utilization-focused service economy: reFonte efficiency and product-life extension**”, in Allenby, B.R. and Richards, D.J. (Eds), **The Greening of Industrial Ecosystems**, National Academy Press, Washington, DC, 1984, pp. 178-190.

STEIN, Stanley J. **Origens e evolução da indústria têxtil no Brasil – 1850/1950.** Rio de Janeiro: Editora Campus LTDA, 1979.

SUZIGAN, Wilson. Industrialização brasileira em perspectiva histórica. **História Econômica & História de Empresas**, v. 3, n. 2, 2000.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focados na realidade brasileira/** Takeshy Tachizawa. -4. ed. Revistae ampliada- 2. reimp. – São Paulo: Atlas, 2007.

TEIXEIRA, Francisco MP. **A história da indústria têxtil paulista. Sinditêxtil-SP, 2007.**

TOKE, L. K.; GUPTA, R. C.; DANDEKAR, Milind. An empirical study of green supply chain management in Indian perspective. **International Journal of Applied Sciences and Engineering Research**, v. 1, n. 2, p. 372-383, 2012.

UDALE, J. **Tecidos e moda. Porto Alegre:** Bookman, v. 2. (Coleção Fundamentos Design de Moda), 2009.

ULRICH, K.; EPPINGER, S.; YANG, M. C. **Product Design and Development.** Mc Graw Hill, 2020.

URBINATI, A., Chiaroni, D., & Chiesa, V. Towards a new taxonomy of circular economy business models. **Journal of Cleaner Production**, v.168, p 487-498, 2017.

VELENTURF, Anne PM; PURNELL, Phil. Principles for a sustainable circular economy. **Sustainable Production and Consumption**, v. 27, p. 1437-1457, 2021.

VICENTE Perrotta, **Primavera-verão 2017/18**, 25 nov. 2017. Disponível em: <https://www.lilianpacce.com.br/desfile/vicente-perrotta-primavera-verao-201718/>. Acesso em: 1 mar. 2021.

VIRTANEN, Maarit; MANSKINEN, Kati; EEROLA, Sauli. Biblioteca de materiais circulares. Uma ferramenta inovadora para projetar economia circular. **The Design Journal**, v.20, n. sup1, p. S1611-S1619, 2017.

WEBER, Thomas; STUCHTEY, Martin. **Pathways towards a German circular economy. Lessons from European Strategies Preliminary Study**, 2019.

WELLS, P.E. **Business Models for Sustainability**, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, 2013.

WINKLER, Herwig. Closed-loop production systems—A sustainable supply chain approach. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 4, n. 3, p. 243-246, 2011.

WOOLRIDGE, Anne C. et al. Life cycle assessment for reuse/recycling of donated waste textiles compared to use of virgin material: An UK energy saving perspective. **Resources, conservation and recycling**, v. 46, n. 1, p. 94-103, 2006.

YOU, Sauwai; CHENG, Stephen; YAN, Hong. The impact of textile industry on China's environment. **International Journal of Fashion Design, Technology and Education**, v. 2, n. 1, p. 33-43, 2009.

ZONATTI, Welton Fernando. **Geração de resíduos sólidos da indústria brasileira têxtil e de confecção: materiais e processos para reuso e reciclagem**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2016.

## 11. APÊNDICES

### 11.1. Entrevista semiestruturada

28/03/2023, 22:59

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

## Da produção linear a busca pela sustentabilidade

A pesquisa busca entender como se dão as iniciativas de empresas de produção de moda e vestuário na cidade de São Paulo em produzir de forma a minimizar os impactos da produção linear e implementar práticas mais sustentáveis em seus processos de manufatura.

1. Como gostaria de responder a essa pesquisa?

*Marcar apenas uma oval.*

- Gostaria de utilizar o nome da empresa como identificação
- Gostaria de responder de forma anônima
- Outro: \_\_\_\_\_

2. Qual o nome da empresa? Caso queira se identificar.

\_\_\_\_\_

3. Qual o tamanho da empresa?

O critério adotado para classificação dos estabelecimentos segundo porte foi definido pelo Sebrae

*Marcar apenas uma oval.*

- Microempresa (ME) - Até 9 empregados para Comércio e Serviços, até 19 empregados para Indústria
- Empresa de Pequeno Porte (EPP) - De 10 a 49 empregados para Comércio e Serviços, de 20 a 99 empregados para Indústria
- Empresa de médio porte - De 50 a 99 empregados para Comércio e Serviços, de 100 a 499 empregados para Indústria
- Grandes empresas 100 ou mais empregados para Comércio e Serviços, 500 ou mais empregados para Indústria

28/03/2023, 22:59

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

## 4. Como se dá seu fluxo de produção?

*Marcar apenas uma oval.*

- Linear - Modelo tradicional, a cadeia produtiva produz bens e descarta os rejeitos.
- Circular - Modelo sustentável, A a cadeia é projetada para manter um longo ciclo, reutilizando a matéria prima, focada na mínima geração de resíduos
- Outro: \_\_\_\_\_

## 5. Em qual categoria de desenvolvimento de vestuário a empresa se classifica?

*Marcar apenas uma oval.*

- Fast fashion (moda rápida, renovação constante das peças comercializadas)
- Slow Fashion (Moda mais lenta, processos sustentáveis e ecologicamente corretos)
- Outro: \_\_\_\_\_

## 6. Qual a principal atividade comercial da empresa?

*Marcar apenas uma oval.*

- Varejo
- Atacado
- Outro: \_\_\_\_\_

## 7. Qual o tempo de atividade da empresa?

*Marcar apenas uma oval.*

- Menos de 1 ano
- 1 a 3 anos
- 3 a 5 anos
- 5 a 10 anos
- Mais de 10 anos

28/03/2023, 22:59

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

8. Já existem iniciativas sustentáveis na empresa?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

9. Quais as iniciativas sustentáveis já existentes quanto a estrutura da empresa?

*Marque todas que se aplicam.*

Uso de energia solar ou eólica

Iniciativas de redução de consumo de água

Iniciativas para redução do consumo de energia elétrica

Outro: \_\_\_\_\_

10. Quanto ao gerenciamento da infraestrutura, quais iniciativas sustentáveis a empresa faz uso?

*Marque todas que se aplicam.*

iniciativas para redução de desperdício na produção

Reutilização de resíduos na produção

Separação dos resíduos têxteis por tipo de tecido e cor, antes da destinação para reciclagem e/ou projetos sociais

Outro: \_\_\_\_\_

11. Quando começou o interesse por produções mais sustentáveis? Por quê?

---

---

---

---

---

28/03/2023, 22:59

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

12. Quanto ao planejamento do produto, quais conceitos são conhecidos pela empresa/representante?

*Marque todas que se aplicam.*

- Economia Circular
- Pilares da sustentabilidade
- Reciclagem ou reuso
- Zero waste
- Logística reversa
- Ecologia Industrial
- Design circular
- Rotulagem verde
- Rastreabilidade de matéria prima
- Outro: \_\_\_\_\_

13. O designer tem conhecimento sobre práticas sustentáveis que possam ser aplicadas no processo?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Outro: \_\_\_\_\_

14. Quanto a escolha de materiais e processos, existem as preocupações com:

*Marque todas que se aplicam.*

- Uso de materiais remanufaturados
- Utilização de matérias primas recicladas
- Utilização de matérias primas naturais
- Utilização de matérias primas biodegradáveis
- Utilização de tintas e estampas que provoquem menor impacto ambiental
- Pensamento Zero Waste
- Outro: \_\_\_\_\_

28/03/2023, 22:59

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

15. Quanto aos fornecedores/ parceiros existe a preocupação com:

*Marque todas que se aplicam.*

- Preocupação com fornecedores que se comprometam com as metas de redução de resíduos
- Rastreabilidade e transparência dos materiais utilizados

16. Na escolha de matérias primas, existe preocupação em utilizar materiais com menor impacto ambiental?

*Marcar apenas uma oval.*

sim

Não

28/03/2023, 22:59

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

17. Quanto a escolha das matérias primas utilizadas na manufatura dos produtos, quais materiais são utilizados?

*Marque todas que se aplicam.*

- Algodão tradicional
- Algodão BCI
- Algodão Orgânico
- Poliéster tradicional
- Poliéster reciclado
- Seda
- Linho
- Juta
- Viscose tradicional
- Viscose de reflorestamento
- Lã
- Couro
- Texticel ( bacterias e leveduras)
- Zvnder ( fungos)
- Malai ( celulose bacteriana)
- Samara ( resisuos de casca de maçã)
- Deserttex ( material a base de cactus)
- Pinãtex ( fibra de folha de abacaxi)
- Vegea ( residuos de uva)
- Bananatex ( residuo de banana)
- Furoid ( celula foliculares proteicas regeneradas)
- Mylo ( milcelium, fungo)
- Alga-life ( algas)
- Woocoa ( canhamo e coco)
- Beleaf ( colocasia gaganta)
- Aviamentos biodegradáveis
- Outro: \_\_\_\_\_

18. Há dificuldades em encontrar parceiros apropriados na cadeia de suprimentos?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Outro: \_\_\_\_\_

28/03/2023, 22:59

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

19. Quais as dificuldades na utilização de matérias primas sustentáveis?

---

---

---

---

---

20. Quais outros participantes do processo tem conhecimento de práticas sustentáveis?

*Marque todas que se aplicam.*

- Equipe de Mkt  
 Equipe de venda  
 Equipe de logística  
 Outro: \_\_\_\_\_

21. Quanto ao processo de distribuição e venda, quais práticas são aplicadas pela empresa?

*Marque todas que se aplicam.*

- Iniciativas para redução de uso de plásticos  
 Uso de embalagens recicladas ou recicláveis  
 Embalagens sustentáveis  
 Outro: \_\_\_\_\_

22. É uma preocupação da empresa informar ao cliente a sustentabilidade aplicada?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

28/03/2023, 22:59

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

23. Na comunicação com o consumidor, quais práticas são adotadas?

*Marque todas que se aplicam.*

- Rotulagem verde - etiquetas que comuniquem a sustentabilidade do produto
- Embalagens que comuniquem sobre sustentabilidade
- Etiqueta da roupa de material reciclado, biodegradável, natural entre outros
- Outro: \_\_\_\_\_

24. A empresa nota no consumidor uma mudança nos padrões de comportamento quanto ao desejo de adquirir peças mais sustentáveis?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

25. Existem dificuldades em comunicar a sustentabilidade?

---

---

---

---

---

26. Existe prática de logística reversa?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

28/03/2023, 22:59

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

27. Qual prática de logística reversa aplicada?

Marque todas que se aplicam.

- Conserto de peça para maior durabilidade
- Recolhimento de peça pós-uso
- Reciclagem
- Upcycling
- Outro: \_\_\_\_\_

28. Dentro da empresa, quais os desafios em aplicar práticas sustentáveis?

---

---

---

---

---

29. Aplicar a sustentabilidade alterou os custos e/ou o faturamento da empresa?

---

---

---

---

---

30. Dentro dos próximos anos a empresa pretende implementar ou aumentar o número de práticas sustentáveis?

---

---

---

---

---

28/03/2023, 22:59

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

31. A empresa teria interesse em medir seu grau de aplicação de aspectos sustentáveis e de fatores sustentáveis dentro de sua produção?

---

---

---

---

---

32. De modo geral, quais são as maiores BENEFÍCIOS e DESAFIOS sentidas pela empresa em implementar práticas sustentáveis dentro da produção de moda/vestuário?

---

---

---

---

---

33. Gostaria de complementar com algum comentário?

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## 11.2. Resumo das respostas da entrevista semiestruturada

30/03/2023, 23:19

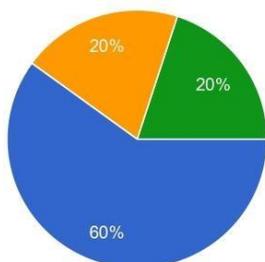
Da produção linear a busca pela sustentabilidade

Qual o tamanho da empresa?

 Copiar

O critério adotado para classificação dos estabelecimentos segundo porte foi definido pelo Sebrae

5 respostas

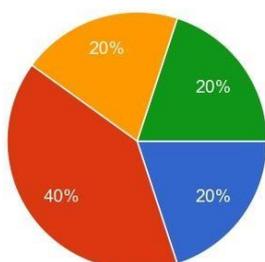


- Microempresa (ME) - Até 9 empregados para Comércio e Serviços, até 19 empregados...
- Empresa de Pequeno Porte (EPP) - De 10 a 49 empregados para Comércio e Serviços, de...
- Empresa de médio porte - De 50 a 99 empregados para Co...
- Grandes empresas 100 ou mais empregados para Comércio e...

Como se dá seu fluxo de produção?

 Copiar

5 respostas

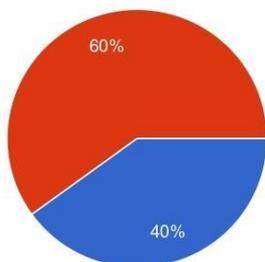


- Linear - Modelo tradicional, a cadeia produtiva produz bens e descarta os rejeitos.
- Circular - Modelo sustentável, A cadeia é projetada para manter um longo ciclo, reutiliz...
- a maior parte linear, ainda que busque alternativas de tecido...
- Linear e parcialmente circular com projetos do proprio instit...

Em qual categoria de desenvolvimento de vestuário a empresa se classifica?

 Copiar

5 respostas



- Fast fashion (moda rápida, renovação constante das peças comercializadas)
- Slow Fashion (Moda mais lenta, processos sustentáveis e ecologicamente corretos)



30/03/2023, 23:19

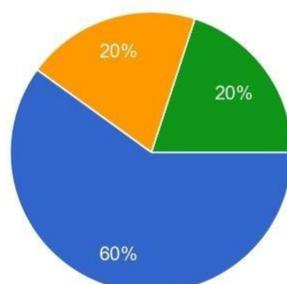
Da produção linear a busca pela sustentabilidade

Qual o tamanho da empresa?

 Copiar

O critério adotado para classificação dos estabelecimentos segundo porte foi definido pelo Sebrae

5 respostas

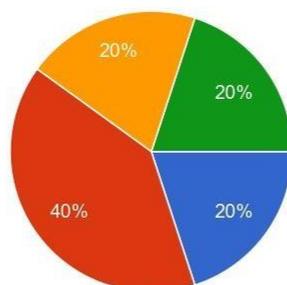


- Microempresa (ME) - Até 9 empregados para Comércio e Serviços, até 19 empregados...
- Empresa de Pequeno Porte (EPP) - De 10 a 49 empregados para Comércio e Serviços, de...
- Empresa de médio porte - De 50 a 99 empregados para Co...
- Grandes empresas 100 ou mais empregados para Comércio e...

Como se dá seu fluxo de produção?

 Copiar

5 respostas

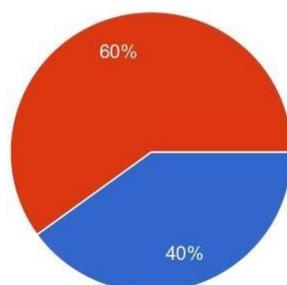


- Linear - Modelo tradicional, a cadeia produtiva produz bens e descarta os rejeitos.
- Circular - Modelo sustentável, A cadeia é projetada para manter um longo ciclo, reutiliz...
- a maior parte linear, ainda que busque alternativas de tecido...
- Linear e parcialmente circular com projetos do próprio instit...

Em qual categoria de desenvolvimento de vestuário a empresa se classifica?

 Copiar

5 respostas



- Fast fashion (moda rápida, renovação constante das peças comercializadas)
- Slow Fashion (Moda mais lenta, processos sustentáveis e ecologicamente corretos)



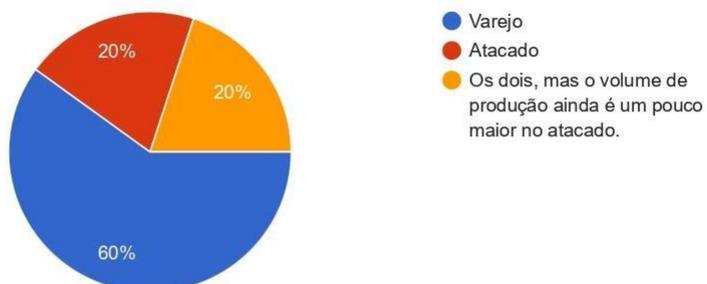
30/03/2023, 23:19

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

Qual a principal atividade comercial da empresa?

 Copiar

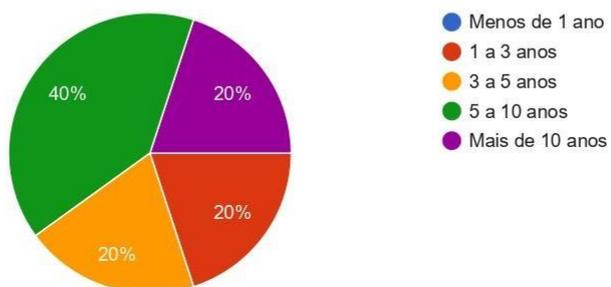
5 respostas



Qual o tempo de atividade da empresa?

 Copiar

5 respostas



Já existem iniciativas sustentáveis na empresa?

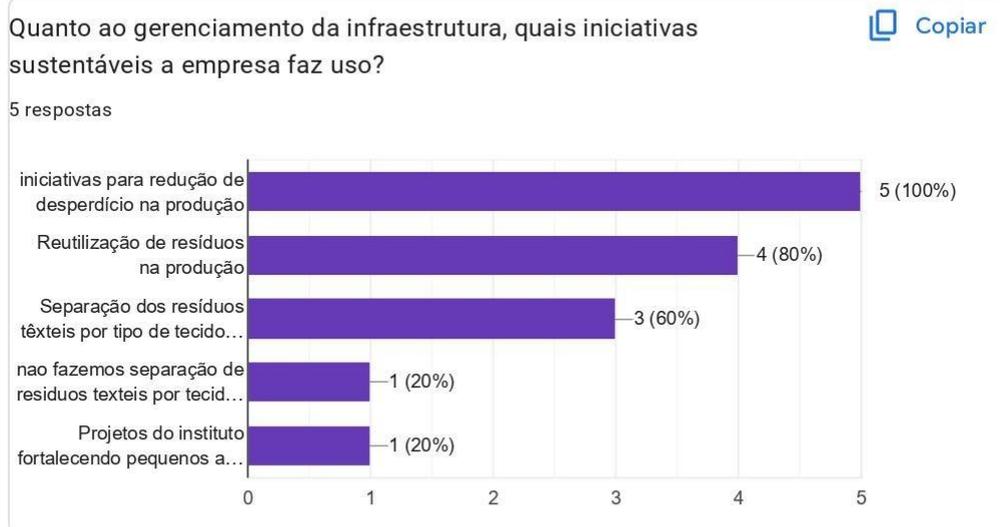
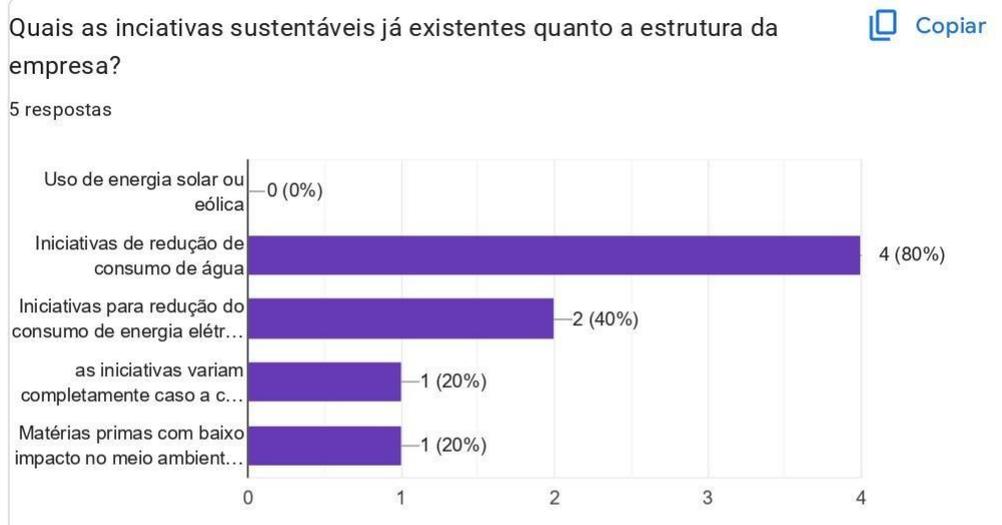
 Copiar

5 respostas



30/03/2023, 23:19

Da produção linear a busca pela sustentabilidade



30/03/2023, 23:19

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

### Quando começou o interesse por produções mais sustentáveis? Por quê?

5 respostas

2019

acredito que após ter trabalhado como estilista em uma fast fashion (nessa época eu desenvolvia produtos em quantidades absurdas, e também consumia muito). um pouco depois, aprofundi o interesse quando comecei a estudar sobre a cultura do consumo para o meu mestrado na Each.

A empresa é focada em moda sustentável desde a sua concepção.

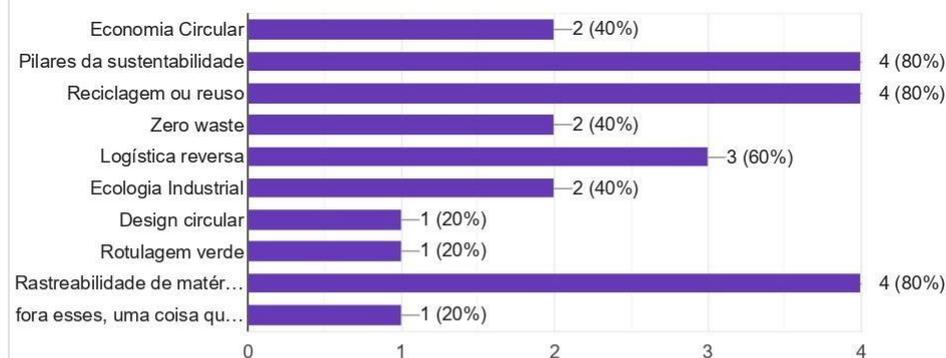
Acredito que ha 5 anos

Em 2015, quando nos frustramos dentro da própria empresa recém criada. Estávamos replicando o que o mercado fazia e percebemos que aquilo não tinha sentido. Então iniciamos nosso trabalho na sustentabilidade pelo viés social, trabalhando com oficinas que faziam parte da costura solidária, pelos moldes da economia solidária.

### Quanto ao planejamento do produto, quais conceitos são conhecidos pela empresa/representante?

 Copiar

5 respostas



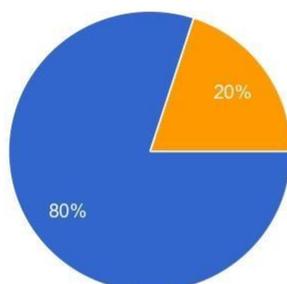
30/03/2023, 23:19

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

O designer tem conhecimento sobre práticas sustentáveis que possam ser aplicadas no processo?

 Copiar

5 respostas

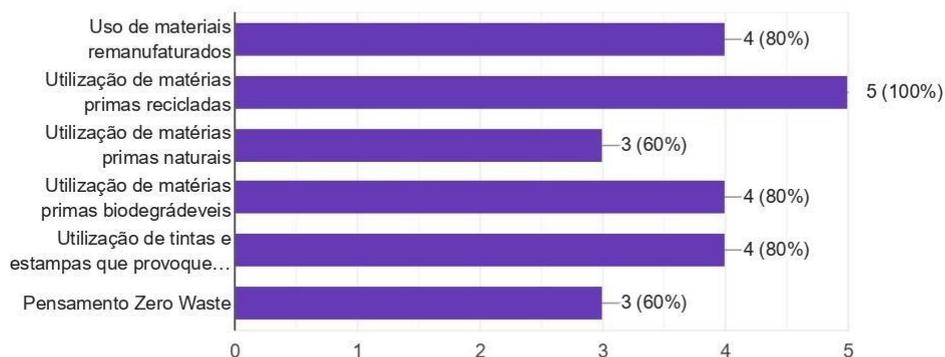


- Sim
- Não
- Sim, mas o curioso é que a maior parte das práticas sustentáveis que tenho conhecimento, não funcionam para o meu tamanho de negócio na prática. muitas coisas que eu sempre pensei em fazer quando tivesse uma marca, não consigo colocar e...

Quanto a escolha de materiais e processos, existem as preocupações com:

 Copiar

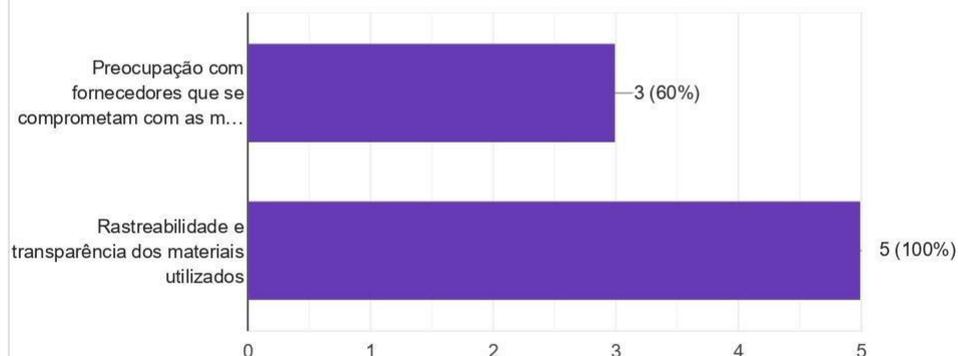
5 respostas



Quanto aos fornecedores/ parceiros existe a preocupação com:

 Copiar

5 respostas



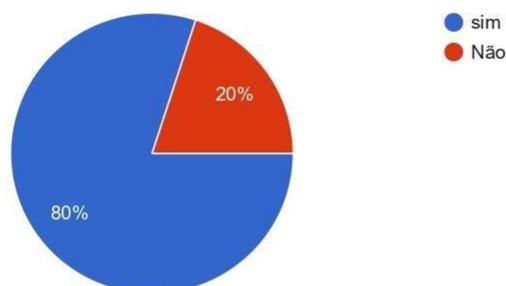
30/03/2023, 23:19

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

Na escolha de matérias primas, existe preocupação em utilizar materiais com menor impacto ambiental?

 Copiar

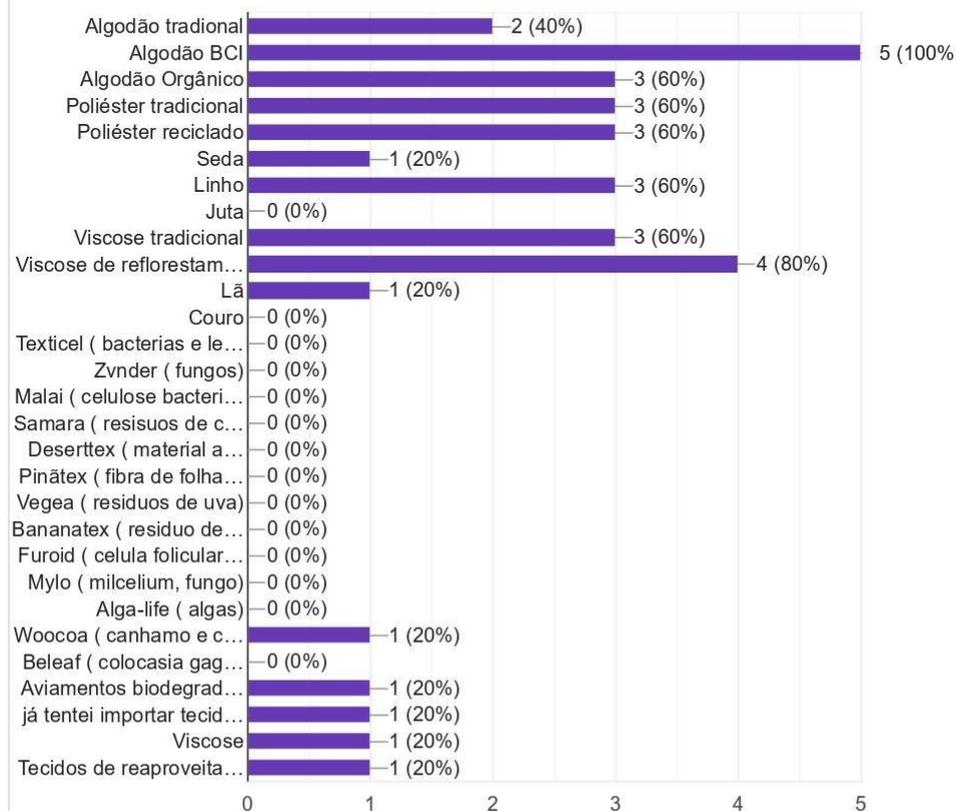
5 respostas



Quanto a escolha das matérias primas utilizadas na manufatura dos produtos, quais materiais são utilizados?

 Copiar

5 respostas



30/03/2023, 23:19

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

Há dificuldades em encontrar parceiros apropriados na cadeia de suprimentos?

 Copiar

5 respostas



Quais as dificuldades na utilização de matérias primas sustentáveis?

5 respostas

Disponibilidade de produto, mão de obra, e preço competitivo

encontrar tecidos para segmentos de festa (paetês, tecidos com brilho, bordados e etc) sustentáveis (e quase tudo que encontro desse segmento mesmo não sendo sustentável é na china), e encontrar substitutos para o couro e tecidos pesados aqui no Brasil (sem ser PU, que entendo não ser nem um pouco sustentável)

Muitas vezes os preços são muito elevados, diminuindo margem ou competitividade

Preço, opções de construções e cores

Quando utilizamos materiais de reaproveitamento (seja tecidos do banco de tecido ou de indústrias que se disponibilizam fazer parcerias com aqueles materiais que "sobraram") temos dificuldade em escalar a produção. Quando vamos atrás de materiais sustentáveis e com rastreabilidade, esbarramos na questão do preço.

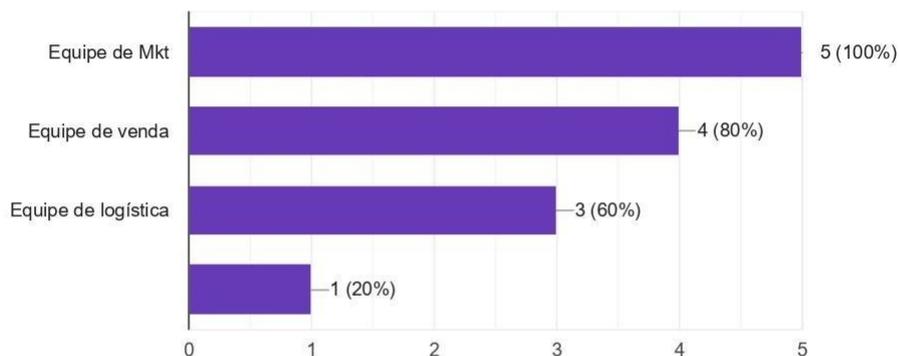


30/03/2023, 23:19

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

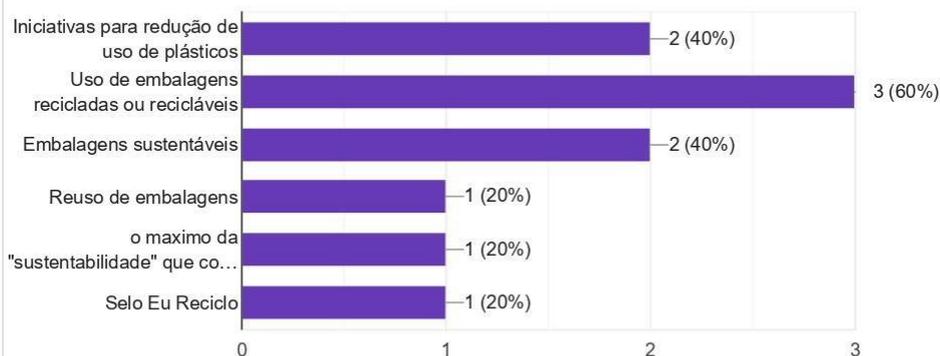
Quais outros participantes do processo tem conhecimento de práticas sustentáveis? Copiar

5 respostas



Quanto ao processo de distribuição e venda, quais práticas são aplicadas pela empresa? Copiar

5 respostas



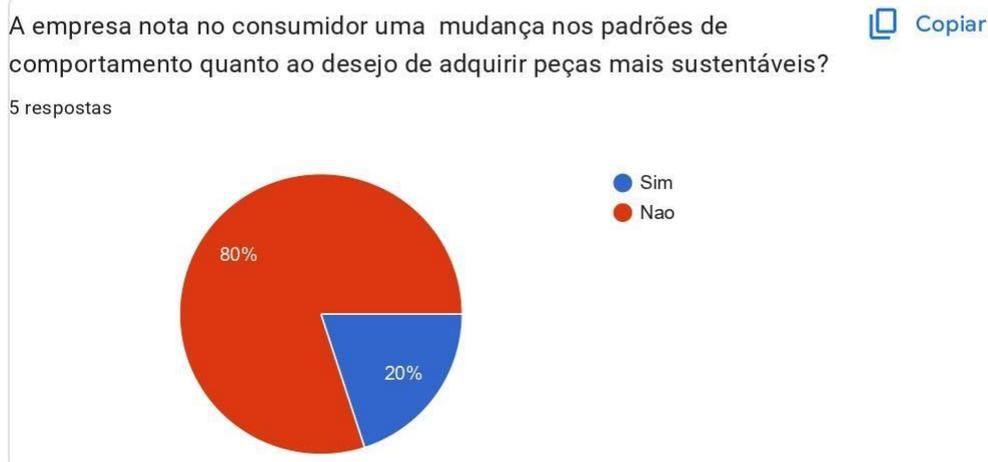
É uma preocupação da empresa informar ao cliente a sustentabilidade aplicada? Copiar

5 respostas



30/03/2023, 23:19

Da produção linear a busca pela sustentabilidade



Existem dificuldades em comunicar a sustentabilidade?

5 respostas

Sim, a empresa acha que o cliente não entende e por isso não consome

é complicado fazer um tag diferente para cada peça, numa quantidade pequena(atualmente produzimos de 5 a 25 peças por modelo), mas acredito que digitalmente isso pode ser feito de maneira muito mais facil na comunicação do site e midias sociais(principalmente instagram)

A falta de conhecimento sobre sustentabilidade de pessoas com mais de 30 anos faz com que sustentabilidade não seja uma critério de decisão de compra

A dificuldade seria a criatividade em comunicar o assunto

Em comunicar não, mas existe a barreira por parte dos clientes. Temos uma parcela que abraça as iniciativas e informações e outra que não sentimos muita diferença.

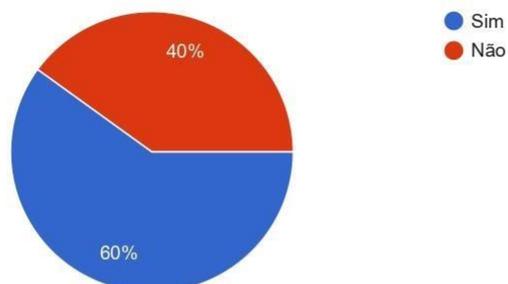
30/03/2023, 23:19

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

Existe prática de logística reversa?

 Copiar

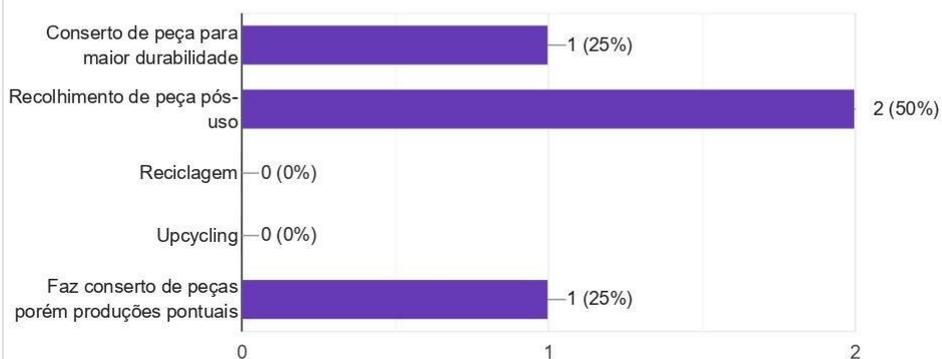
5 respostas



Qual prática de logística reversa aplicada?

 Copiar

4 respostas



30/03/2023, 23:19

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

Dentro da empresa, quais os desafios em aplicar práticas sustentáveis?

5 respostas

Criar produtos que interessam o consumidor quanto a design x preço

quantidade, preço e compreensão do cliente. na pratica para o cliente não adianta o produto ser sustentável se não for bonito e se não imprimir isso. o valor percebido é muito importante, e quando nao optamos por tecidos sustentáveis, é porque não encontramos nada similar a um preço minimamente razoavel.

Escala - somos muito pequenos, o que dificulta diversas iniciativas sustentáveis. Falta braço, dinheiro, etc. rrsrrs

Tirar o Copo plástico, e embalagens que chegam dos fornecedores diariamente, alto nivel de descarte de plastico e papel

Nós oferecemos o recolhimento da peça pós uso, mas como falado acima, temos dificuldade em fazer com que os clientes de fato nos enviem as peças. Ainda mais como uma marca pequena, nosso volume é pequeno. E ainda que tenhamos parcerias sobre o descarte, receber as peças de fato ainda é uma questão.

Aplicar a sustentabilidade alterou os custos e/ou o faturamento da empresa?

5 respostas

Não notou grandes mudanças

Sim. Os tecidos sustentáveis dificilmente tem preço similar aos não-sustentáveis, o que torna a margem do produto menor. Se é um tecido bonito e sustentável, pagamos a mais, mas tem essa diferença.

Sim. Materias primas sustentáveis geralmente são mais caras.

Nao

Tentamos trabalhar com uma sustentabilidade acessível dentro daquilo que conseguimos e nos preocupamos para que o valor seja justo. Com relação ao faturamento notamos que as pessoas compram não pela sustentabilidade, mas pelo design. A sustentabilidade vem como um adicional.



30/03/2023, 23:19

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

Dentro dos próximos anos a empresa pretende implementar ou aumentar o número de práticas sustentáveis?

5 respostas

Sim

sem dúvida.

Sim

A empresa teria interesse em medir seu grau de aplicação de aspectos sustentáveis e de fatores sustentáveis dentro de sua produção?

5 respostas

Sim

sim!!!

Acredito que sim

Sim

De modo geral, quais são as maiores BENEFÍCIOS e DESAFIOS sentidas pela empresa em implementar práticas sustentáveis dentro da produção de moda/vestuário?

5 respostas

Benefício: evitar desperdício dentro da cadeia de moda, diminuir a poluição

Desafios: preço competitivo do produto e conseguir aplicar a matéria prima dentro do conceito da marca

Na minha visão, buscar práticas sustentáveis deveria ser o mínimo que as marcas que colocam novos produtos no mundo poderiam fazer, afinal essa indústria é uma das mais poluentes do mundo. Sobre os desafios é encontrar ofertas boas no mercado, com preços e quantidades aplicáveis.

Benefício: contribuir para a construção de uma indústria da moda menos poluente / Ensinar os impactos da indústria da moda para os consumidores. Desafios: fazer com que sustentabilidade seja visto como um diferencial na decisão de compra / competir com empresas que importam produtos da China, por exemplo.

Preço e acesso à informação

O custo e a "educação" dos consumidores em um mercado que temos shein, por exemplo. Muitas vezes as pessoas não querem nem ouvir.



30/03/2023, 23:19

Da produção linear a busca pela sustentabilidade

Gostaria de complementar com algum comentário?

4 respostas

Pensar

Estou sempre em busca de fornecedores, tecidos e novas tecnologias sustentáveis. Qualquer indicação é sempre bem vinda!

Nao

Não

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

