

# AS FIBRAS ARTIFICIAIS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS ATUAIS<sup>1</sup>

HILLESHEIM, Gabriele<sup>2</sup>  
ORPHEU, Gabrielle O.<sup>3</sup>  
SILVA, Emelyne V.<sup>4</sup>  
MAIA, Elen C. B.<sup>5</sup>

## RESUMO

Este artigo apresenta um estudo sobre as fibras têxteis artificiais, abordando seus impactos ambientais e as práticas adotadas pela indústria para minimizar os efeitos negativos no meio ambiente. O estudo classificou-se como uma metodologia qualitativa, com entrevistas semiestruturadas realizadas em duas empresas têxteis em Jaraguá do Sul, SC, com foco no uso de materiais sustentáveis. Os resultados apontam que as empresas investem em fibras artificiais sustentáveis oriundas de reflorestamento e com rastreabilidade garantida. A viscose Ecovero™ emite menos CO<sup>2</sup> e consome menos água em sua produção, enquanto o modal alia durabilidade, conforto e sustentabilidade, no entanto a aceitação no mercado brasileiro ainda é limitada devido ao custo mais elevado associado aos produtos. Foi identificado que a adesão à prática sustentável não contribui apenas para a preservação ambiental, mas reforça o posicionamento das marcas frente às demandas do mercado. Neste contexto, o papel do designer de moda é essencial tanto para a introdução de materiais sustentáveis quanto para a comunicação desses valores ao mercado. O estudo conclui que as fibras artificiais sustentáveis apresentam um caminho promissor para equilibrar inovação e responsabilidade ambiental no setor têxtil.

**PALAVRAS-CHAVES:** Fibras artificiais. Impactos Ambientais. Viscose. Modal.

## INTRODUÇÃO

A indústria têxtil é uma das maiores poluidoras do meio ambiente (RODRIGUES et. al., 2021), o que causa uma preocupação no que tange ao impacto ambiental gerado. Dessa forma, revela-se a necessidade de aprofundar as pesquisas e entender quais aperfeiçoamentos estão sendo realizados para torná-lo menos poluente. Alterações sejam elas biológicas, químicas ou físicas que afetem e degradem o meio ambiente são definidas como impacto ambiental, são essas realizadas pelo ser humano ainda que prejudique a própria sociedade na economia, segurança e até mesmo na saúde (CONAMA n° 01/1986). Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) a indústria *fashion* ocupa um dos lugares na escala das mais poluentes do mundo em emissões de dióxido de carbono. Não apenas poluindo o ar e a atmosfera, o setor têxtil através do processo de tingimento é um dos que mais polui os afluentes (ONU 2022).

As fibras artificiais utilizam polímeros regenerados de matéria-prima natural, como celulose ou proteínas em sua obtenção. Vargas (2023) menciona que as fibras artificiais surgiram da necessidade de superar limitações das fibras naturais, como por exemplo as condições de

---

<sup>1</sup> Artigo científico elaborado como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Design de Moda, pelo Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda, do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Jaraguá do Sul. Apresentado no dia 12 de Fevereiro de 2025

<sup>2</sup> Discente do Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda, do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Jaraguá do Sul. E-mail: gabrielehillesheim99@gmail.com

<sup>3</sup> Discente do Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda, do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Jaraguá do Sul. E-mail: gabrielleorpheu@gmail.com

<sup>4</sup> Discente do Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda, do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Jaraguá do Sul. E-mail: emelyne.victoria2003@gmail.com

<sup>5</sup> Docente do Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda, do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Jaraguá do Sul.

cultivo, preço alto e também a capacidade limitada de produção da lã e da seda. Por ter base natural, é possível aliar características de fibras naturais com a durabilidade e resistência das fibras químicas. A principal fibra artificial é a viscose, feita a partir da celulose misturada com produtos químicos que formam uma massa viscosa, que passa por uma fieira (processo de extrusão) e se solidifica formando os filamentos de viscose. Segundo a Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), na produção da viscose, são liberadas substâncias tóxicas, como o sulfeto de carbono e o gás sulfídrico, com efeitos nocivos significativos para o meio ambiente e para os trabalhadores. Outro fator importante é o impacto ambiental e energético da viscose: sua alta absorção de água, a necessidade constante de passagem a ferro e sua baixa durabilidade resultam em um consumo de energia elevado ao longo de sua vida útil.

O presente trabalho busca explorar as inovações no setor têxtil a fim de diminuir os impactos ambientais causados pelas fibras artificiais, com o objetivo de entender quais alternativas as empresas da região de Jaraguá do Sul estão utilizando para diminuir o impacto ambiental e entender a adesão do mercado a esses produtos. Para oferecer uma contribuição acerca do assunto, este trabalho apresenta o resultado de uma pesquisa, a qual teve como objetivos: pesquisar o que é fibra têxtil, investigar as propriedades das fibras artificiais de viscose, entender o impacto ambiental causado pela indústria da moda e explorar as mudanças aplicadas para diminuir os efeitos negativos no meio ambiente.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 FIBRA TÊXTIL

De acordo com Lobo (2014), para que uma fibra possa ser considerada têxtil, ela deve ter a capacidade de estirar e torcer para transformá-la em fio, que por sua vez será utilizado na produção de tecido. Para que a fibra possa ser utilizada na indústria têxtil, algumas características são necessárias, entre elas podemos citar a capacidade de alongamento, elasticidade e resistência à ruptura. As fibras dividem-se em duas categorias principais, sendo elas: naturais e químicas.

As fibras naturais provêm de vegetais, animais, e minerais nas quais são utilizados apenas processos físicos para transformá-las em fios. As fibras vegetais são também conhecidas por fibras celulósicas, devido a sua composição, nessa categoria podemos citar o algodão e o linho. A fibra de algodão é utilizada há mais de 7000 anos e tem como característica o toque suave, higroscopicidade (a capacidade de absorção de umidade do ambiente), assim como retenção da água. Segundo Vargas (2023), o algodão é a fibra mais utilizada na indústria têxtil, é um grande aliado na regulação térmica do corpo devido aos grupos hidroxila que possibilitam a absorção de água, assim como o tingimento uniforme da fibra. O algodão pima e o egípcio destacam-se pelo comprimento de suas fibras, possibilitando a fiação com uma quantidade menor de emendas, proporcionando maior resistência à rupturas. O algodão pima é cultivado no Peru, cujo clima favorece a produção de *gossypol*, que é uma espécie de cera que confere maciez e brilho para a fibra. Já o algodão egípcio, semeado às margens do rio Nilo, possui alta maciez, brilho acentuado e aparência uniforme.

Das fibras animais, podemos citar a lã e a seda. A lã possui ótimo isolamento térmico, caimento, conforto e durabilidade, as ondulações naturais desta fibra fazem com que no tecido, ocorra a formação de bolsas de ar microscópicas que proporcionam uma camada isolante de ar. A seda é uma fibra proteica extremamente nobre, proveniente do casulo do inseto bicho-da-seda, com características como resistência, isolamento térmico e brilho realçado. Os tecidos planos feitos com essa fibra possuem ótimo caimento e capacidade de absorção (Lobo, 2014).

Na categoria das fibras químicas, temos dois subgrupos: fibras sintéticas e artificiais. A diferença entre elas está na forma de obtenção, visto que as fibras sintéticas, tem sua

matéria-prima proveniente do petróleo e nas fibras artificiais são utilizados polímeros regenerados de matéria-prima natural, como celulose ou proteínas. Vargas (2023) menciona que essas fibras surgiram da necessidade de superar limitações das fibras naturais, como por exemplo as condições de cultivo, preço alto e também a capacidade limitada de produção da lã e da seda.

Cardoso (2009) explica que as fibras sintéticas são obtidas através da extrusão, e estiramento que dá a forma final à fibra. Vargas (2023) indica que essas fibras popularizaram-se devido a possibilidade de produção em larga escala com um custo menor, e também devido a sua durabilidade e resistência, mas apesar de suas vantagens, essas fibras não são biodegradáveis causando um maior impacto ambiental. Dentre essas fibras, destacamos o poliéster e o elastano. O poliéster é amplamente utilizado na indústria têxtil, é uma fibra de secagem rápida, hidrofóbica e não amarrota. O elastano é uma fibra fundamental devido a sua alta capacidade de estiramento e é incluída na produção de tecidos que demandam maior elasticidade e conforto.

As fibras artificiais possuem base natural, o que permite aliar características de fibras naturais com a durabilidade e resistência das fibras sintéticas. As principais fibras artificiais são a viscose, modal, liocel e acetato. A viscose é indicada no relatório analisado por Zanon (2021) como uma das três fibras mais consumidas no Brasil. Feita a partir da celulose misturada com produtos químicos que formam uma massa viscosa, que passa por uma fieira (processo de extrusão) e se solidifica formando os filamentos de viscose. Essa fibra possui alta capacidade de absorção mas apresenta baixa resistência quando molhada, tecidos de viscose apresentam fluidez e maciez.

## 2.2 A FIBRA DE VISCOSE

Greenwood (1846) explica que os primeiros criadores dos fios de viscose produzidos comercialmente em 1885 denominaram o produto como "seda artificial", iniciando com a nitrocelulose (altamente inflamável) que foi substituída pela viscose de cupramônio e acetato de celulose. Entre 1910 e 1920, já eram produzidos tecidos para meias e roupas íntimas com esse material, porém ele não era bom o suficiente sozinho então era necessário incluir fibras naturais no processo de tecimento. Allen (1946) informa que o início do uso em larga escala da viscose não-filamentada aconteceu na Alemanha durante a Primeira Guerra Mundial, onde ela era misturada ao algodão e a lã, de forma a diminuir o uso das limitadas fibras naturais. Com o tempo, foram feitas melhorias que possibilitaram tecidos com maior durabilidade, sem utilização de fibras naturais. A indústria passou a acreditar que não foi a melhor escolha denominar o produto como seda artificial, pois o artigo não precisava mais ser comparado a outra fibra. Então, os Estados Unidos da América, através do *National Retail Dry Goods Association* optaram por denominar os fios de fibras sintéticas feitas com celulose como *rayon* (Greenwood, 1946).

Peres (2006) descreve o processo de obtenção de *rayon*, iniciando ao colocar a polpa de madeira em uma solução de hidróxido de sódio, para remover a lignina (polímero que confere rigidez e resistência às plantas). Em seguida é adicionado sulfeto de carbono, que ao reagir com a solução, forma o xantato de celulose, que é envelhecido por tempo determinado. O material então é passado pelas fieiras em um banho com ácido sulfúrico, sulfato de zinco, sulfato de sódio e agentes tenso-ativos, que regenera a celulose formando os filamentos de viscose. Entre as propriedades da viscose, Vargas (2023) cita o excelente caimento, a alta capacidade de absorção, brilho acentuado e toque macio. SHAIKH (2012) informa que a viscose possui um *regain* (percentual de umidade absorvido pelas fibras) que varia entre 11% a 14%.

Dessa forma o processo de produção tem impactos ambientais consideráveis, a Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), destaca que, na produção da viscose, os maiores problemas de saúde estão relacionados ao manuseio e contato com a soda cáustica e o ácido sulfúrico. Além disso, a produção emite sulfeto de carbono e gás sulfídrico, gases com efeitos tóxicos significativos. A alta absorção de água, necessidade de passagem a ferro e baixa

durabilidade da viscose também contribuem para um elevado consumo de energia. Para cada quilo de viscose produzido, são utilizados cerca de 640 litros de água. Embora seja biodegradável, o tecido de viscose possui baixa durabilidade e sua reciclagem é complicada devido ao curto comprimento das fibras.

### 2.3 MODAL

Vargas (2023) afirma que com a necessidade de aprimorar o tecido *rayon*, conhecido na área têxtil como um tipo de viscose, surgiu o modal. Com o objetivo de manter seu brilho, toque e melhorar sua resistência e durabilidade, já que a sociedade buscava ainda mais tecidos com boa qualidade, conforto e longevidade; o significado de Modal vem da expressão “modificado de *rayon*” justamente por este tecido ser uma evolução do mesmo. Sendo este predominantemente feito com madeira de faia, onde se inicia com a extração da madeira, passando por produtos químicos e processos mecânicos, até a conversão de madeira para polpa e logo depois para fibra, surgindo assim a fibra de modal.

De acordo com Kwasne (2008), o modal é uma fibra celulósica, onde seu processo produtivo se iguala ao da viscose, porém possui pequenas diferenças em sua produção, como a matéria fiável não ser maturada, o banho de coagulação não conter mais de 1% de ácido sulfúrico, ter um teor de 6% de celulose a partir da dissolução do xantato de celulose em água, entre outras mudanças em seu processo e com isso resulta em diferentes características finais, em comparação a viscose convencional.

Vargas (2023) cita que esta fibra tornou-se muito procurada no mercado têxtil por grandes e pequenas marcas do vestuário devido a seus atributos como toque macio, bom caimento, capacidade de absorção de umidade, durabilidade, pouca tendência a formar *pilling* (conhecido popularmente como bolinha, que se dá devido ao desgaste do tecido), baixa proliferação de bactérias (tornando-o anti-odor), maior resistência ao encolhimento e a perder sua forma após lavagens, ainda é conhecido como eco-responsável já que é derivado de fontes renováveis e gerenciadas de madeira além de ter um processo produtivo sustentável, por isso o modal se posicionou com uma fibra nobre no mercado e com valor agregado.

### 2.4 LIOCEL

Conhecido também pela escrita “*Lyocell*”, esta fibra foi desenvolvida no fim do século XX com o objetivo de unir as características de estética e funcionalidade das fibras sintéticas (exemplo *nylon* e poliéster) com as qualidades das naturais como o conforto do algodão e da lã. *Lyo* é de origem grega com o significado de dissolver e *cell* significa derivado de celulose, já que é uma fibra celulósica derivada da madeira do eucalipto como afirma Vargas (2023).

A sustentabilidade do *lyocell* é um grande atrativo para a indústria têxtil nos dias de hoje, seu nível tecnológico de processamento permite sua fabricação com um ciclo fechado, ou seja os materiais utilizados em sua produção podem ser reutilizados, sendo factível tornar-se 100% biodegradável. Entende-se por uma fibra regenerada, que além de seu alto nível de sustentabilidade, diferencia-se da viscose em sua morfologia, possibilitando características como resistência (à seco e úmido), tenacidade e melhor encolhimento (Antunes et. al., 2021).

De acordo com Vargas (2023), o *lyocell* trás um alto conforto em seu toque, que se assemelha a seda, por esta razão tem sido bastante utilizado em roupas íntimas e que ficam em contato direto com a pele. Outras características que tornam o material muito procurado pelo mercado são a resistência a desbotamento e encolhimento, sendo uma ótima escolha para roupas casuais (mantém sua forma e aparência após várias lavagens), possui brilho próprio e caimento fluido, podendo ser utilizado para confeccionar peças sofisticadas e de luxo. Além disso, possui um alto controle de umidade, trazendo uma sensação de frescor, característica muito procurada

em roupas esportivas. O *lyocell* é uma fibra com âmbito sustentável que traz resistência, funcionalidade, conforto e durabilidade.

## 2.5 IMPACTOS AMBIENTAIS

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) o termo impacto Ambiental é toda e qualquer alteração do meio ambiente causada pelo ser humano, seja ela física, química ou biológica que diretamente ou indiretamente afeta as atividades sociais, econômicas, a saúde, a segurança ou o bem-estar da população, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA n° 01/1986).

A indústria têxtil é uma das mais poluentes do mundo, impactando o meio ambiente de diversas formas. As fibras têxteis, em particular, contribuem significativamente para essa poluição ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde a produção até o descarte dos materiais. Durante o processo de produção, as fibras poluem o solo, a água e o ar. Além dos impactos ambientais, este ramo tem ainda nos dias de hoje circunstâncias de trabalho precárias, como o salário baixo, as condições de trabalho insalubres, o que afeta diretamente a qualidade de vida dos trabalhadores e das comunidades envolvidas, segundo Magalhães (2022). O Guia de Transparência da Moda que se baseia nos dados do Índice de Transparência da Moda Brasil 2021, afirma que essa indústria contribui inclusive para a alteração climática ao longo dos tempos, já que seu processo produtivo depende da extração dos recursos naturais, estes que são finitos e que muitas vezes para obtê-los são devastadas áreas para plantio até a degradação completa do solo, com isso além da perda ambiental, a biodiversidade local sofre com este processo.

Além de afetar o lado ambiental, esta indústria também prejudica o lado social, o que pode ser percebido na tragédia que ocorreu em Bangladesh no ano de 2013, segundo Prashad (2023), houve o desmoronamento do edifício Rana Plaza, local onde abrigava lojas de vestuários e vários andares de confecções de roupas. Em soma com as condições precárias que os trabalhadores recebiam, como baixa remuneração, segurança inadequada, jornadas de trabalho excessivamente longas e escassos direitos trabalhistas, no dia 24 de Abril de 2013 às colunas do edifício se romperam e desabaram, matando mais de mil trabalhadores. Apesar do proprietário do edifício ter sido avisado sobre os problemas estruturais, não era de seu interesse parar a produção e evacuar o prédio para a averiguação, pois desta forma iria perder produtividade.

Todas essas conjunturas se dão pelo *fast-fashion*, que consiste em produzir roupas de forma rápida para desenfreado consumo, a produção do setor dobrou entre os anos de 2000 e 2014, assim como as compras avultaram em 60%. Em contrapartida o tempo de consumo das roupas diminuiu pela metade, com essa produção exacerbada cerca de três quintos das roupas produzidas em um ano, são descartadas em aterros, depósitos a céu aberto ou incineradas. Uma destas situações é o depósito sanitário no deserto do Atacama (Figura 1), localizado no norte do Chile, com 65 pés de altura (aproximadamente 19,812 m), composto por cerca de 60% de roupas, segundo John Bartlett (National Geographic 2024).

Figura 1 - Depósito sanitário no Atacama



Fonte: BBC News Brasil (2022)

Considerando estas terríveis condições que a indústria da moda causa, Silva (2024) destaca a preocupação com o impacto ambiental, tanto nos processos de produção para evitar desmatamento, como no uso excessivo de energia, efeito estufa, utilização excessiva e errôneo descarte de produtos químicos, além do processo de descarte das roupas, afirmando a importância da conscientização da sociedade, esta que pode ser feita através da criação de núcleos de Educação Ambiental no IBAMA em 1992.

Segundo Aragão (2015), busca-se atualmente alternativas mais sustentáveis, como o aprimoramento das fibras celulósicas, que podem contribuir com a poluição ambiental devido seu processo produtivo. Com o passar do tempo novas técnicas e tecnologias são adicionadas ao meio de produção destas matérias primas para adequá-las e evitar a degradação do meio ambiente. Uma dessas melhorias é a utilização de produtos menos nocivos ao meio ambiente, e a utilização de outras fontes de celulose que não causem uma grande quantia de desmatamento. Alves (2007) traz a pesquisa sobre o bambu que é uma planta com rápido crescimento e pode ser cultivado sem agrotóxicos, o que evita alto nível de desmatamento e poluição em seu plantio, este é um exemplo de estudo que busca amenizar o impacto ambiental das fibras têxteis, o que contribui com o meio ambiente e com as consequências dadas a sociedade.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, onde Gil (2021) explica que são utilizados meios não numéricos nos quais busca-se coletar, analisar e interpretar dados para compartilhá-los de forma explicativa. É empregado o método estudo de caso para investigar as práticas sustentáveis de duas empresas têxteis da região de Jaraguá do Sul, Santa Catarina. O motivo pelo qual essas empresas foram escolhidas como objeto de estudo foi devido a representarem diferentes abordagens em relação à sustentabilidade no setor têxtil, além de terem características que permitem analisar diversos aspectos das práticas de mercado e inovação.

A empresa A conta com dez unidades produtivas e aproximadamente cinco mil colaboradores diretos e indiretos. Com uma abordagem proativa como diferencial competitivo, a empresa se destaca em relação às demandas de mercado, consolidando sua relevância no setor têxtil por meio de sua fibra mais vendida: a viscose. Já a empresa B, conta com aproximadamente mil e cinquenta colaboradores e foi selecionada devido à adoção de abordagens práticas e relativas à sustentabilidade. Contrastando com a empresa A, que lidera iniciativas sustentáveis, a empresa B apresenta um panorama sobre como empresas de diferentes portes lidam com

materiais alternativos. Ambas as empresas demonstram os impactos da sustentabilidade no setor têxtil brasileiro, seja como diferencial competitivo ou resposta a pressões externas. A população amostral se concentrou na coordenadora de marcas da empresa A, e na estilista sênior da marca de malha em rolo da empresa B.

Entre os procedimentos utilizados para a coleta de dados, foi conduzida uma entrevista (APÊNDICE A) com 18 perguntas semiestruturadas e observações diretas. A fim de evitar a perda de informações e manter a plenitude dos dados, as entrevistas foram gravadas na ferramenta *Google Meet* e posteriormente transcritas para facilitar a compreensão do discurso das entrevistadas. As entrevistas foram realizadas nos meses de novembro e dezembro de 2024.

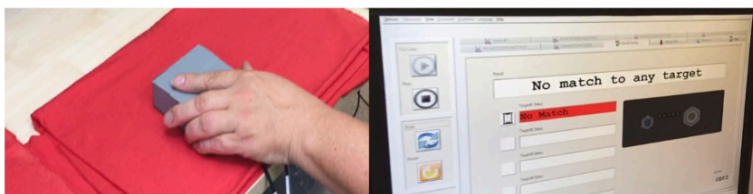
#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A empresa A destacou que todas as fibras de viscose usadas no Brasil são importadas. É feita então a compra dos fios para serem tecidos e beneficiados dentro da própria empresa. Por um interesse e direcionamento de marca, a empresa A é reconhecida no Brasil pela venda de produtos compostos por viscose. O processo de produção convencional desta fibra apresenta desafios ambientais significativos, conforme destacado por Peres (2006), devido ao uso de substâncias químicas nocivas, como sulfeto de carbono e ácido sulfúrico. A entrevistada enfatizou que a indústria busca aprimorar seus processos, mas desafios técnicos e financeiros dificultam uma transição completa para soluções sustentáveis.

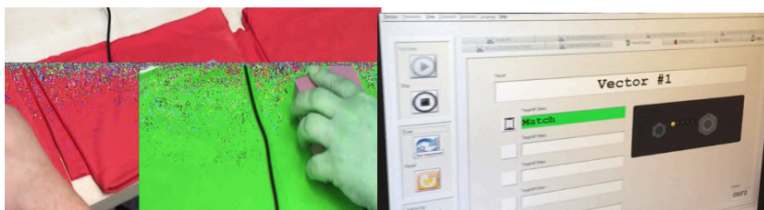
A empresa A reconhece esses impactos e, como resposta, iniciou um movimento para introduzir a fibra *Viscose Ecovero™*, sendo a pioneira no Brasil no uso de fibras certificadas, com práticas reconhecidas internacionalmente, devido aos investimentos em processos internos que reforcem seu compromisso com a sustentabilidade. Inicialmente, a fibra foi utilizada em produtos populares, ajustando levemente os preços para promover aceitação dos consumidores. Esse material possui certificação de reflorestamento pela empresa *Lenzing™*, empresa austríaca fornecedora da matéria-prima e mundialmente conhecida por seus produtos e propósitos sustentáveis. Sua produção é rastreável (Figura 2) e gera até 50% menos emissão de CO<sup>2</sup> e consumo de água em comparação à viscose convencional. Embora não haja diferenças significativas em termos de aparência ou desempenho do produto final, o diferencial da *Viscose Ecovero™* está na sustentabilidade na obtenção da matéria-prima utilizada na produção da fibra. Para que os clientes possam garantir a qualidade do produto adquirido, é possível enviar uma amostra do tecido para que confirme a procedência da mercadoria.

Figura 2 - Teste de rastreabilidade *Lenzing™*

### Tecido sem rastreador



# Tecido com rastreador



Fonte: Lenzing™

Essa estratégia visa atender às demandas globais por materiais certificados, ainda que o mercado brasileiro valorize pouco produtos sustentáveis, com aceitação restrita a nichos específicos, como consumidores de classe A. A iniciativa para a utilização desse produto partiu da própria empresa A, que busca alinhar suas práticas a processos industriais mais sustentáveis. Este compromisso garantiu o reconhecimento à empresa A como a única empresa têxtil convidada a participar da COP29, um fórum global da ONU sobre mudanças climáticas.

Quanto ao processo de beneficiamento de malhas que utilizam essa fibra é o mesmo que o da viscose convencional, mas a empresa entrevistada já possui melhorias em seus processos internos sendo certificada desde 2006 pela norma ISO 14001 que prevê a organização de uma estrutura para um sistema de gestão ambiental, atraindo marcas mais exigentes.

Ao ser questionada sobre os *feedbacks* dos clientes que compram a Viscose Ecovero™, a coordenadora informa que atualmente o mercado ainda não reconhece muito as fibras sustentáveis e apenas uma pequena fatia do ramo aceita pagar mais caro por isso, geralmente são as empresas que têm marcas melhor posicionadas no mercado, com coleções e processos de pesquisa mais estruturados. Essa resistência reforça as observações de Vargas (2023), que menciona o custo e a baixa conscientização do consumidor como barreiras para a adoção de fibras sustentáveis.

Portanto é necessária uma boa estratégia de comunicação e argumentação, pois as fibras sustentáveis são as fibras do futuro e trarão destaque para a marca que as utilizar, visto que as novas gerações estão mais atentas a isso. Mesmo assim, muitas empresas, principalmente as menores e *fast-fashion*, necessitam de novidades com maior frequência, buscando por produtos que agradam, com preço atrativo, optando por não colocar a tag Viscose Ecovero™ (Figura 3) e não comunicar sua sustentabilidade, focando apenas na agilidade do processo. Apesar disso, a empresa A, investe em outras fibras alternativas, como o liocel, que apresenta um ciclo de produção mais fechado e sustentável, descrito pela entrevistada como “a fibra do futuro” devido ao ciclo fecha que possibilita a recuperação de solventes, mas enfrenta desafios técnicos e de adaptação no processo produtivo.

Figura 3 - Tag Lenzing™ Viscose Ecovero™



Fonte: Lenzing™

A responsabilidade do designer de moda foi amplamente discutida, sendo apontada como fundamental para a introdução de práticas e materiais sustentáveis nas coleções, corroborando as ideias de Silva e Ribeiro (2024) sobre o papel estratégico dos criadores em impulsionar a sustentabilidade. A entrevistada enfatizou que a decisão de incluir fibras sustentáveis nas coleções depende, em grande parte, do interesse e esforço do designer em "comprar a ideia" e comunicá-la para o mercado.

A entrevistada da empresa B destacou que o uso de algodão ainda é predominante, e os materiais em viscose são mais direcionados para as marcas da linha adulto. Atualmente as alternativas sustentáveis que a empresa trabalha são os fios de modal, algodão reciclado e poliéster PET reciclado devido a busca do mercado por inovação e durabilidade, apesar dos desafios de massificação e custos elevados. A fibra de modal, possui características da viscose como o caimento, fluidez, brilho e toque sedoso, porém absorve muito mais água e consegue fazer uma ótima transferência de calor com o ambiente. Uma das empresas pioneiras por seu lançamento foi a Lenzing™ no início do século XX na Áustria com sua marca Lenzing Modal®. Esta fibra possui uma durabilidade maior que a da viscose tradicional e é biodegradável, enriquecendo a terra no fim de sua vida útil. Outrossim, ao associar a fibra de modal com outras fibras, é possível combinar suas características, aliando ao poliéster ou poliamida, por exemplo, temos um produto final com secagem rápida.

A empresa B passou a trabalhar com o modal devido a uma demanda de mercado, com *feedbacks* positivos dos clientes, porém o encarecimento do produto tornou-se uma queixa. Os clientes que estão dispostos a pagar mais caro por produtos com modal o fazem por suas características e não por conta da sustentabilidade. A estilista sênior da empresa B afirmou: "Eu acredito que essa geração mais nova pode [optar por pagar mais caro por ser sustentável]. A gente não tem escolha, vai chegar uma hora que vai ter que ser isso, a gente está vendo o que está acontecendo no mundo [...] mas vai ser porque não tem escolha, tem gente que está preocupado [...] mas a maioria ainda é o preço, se for mais barato vai comprar."

No que tange ao processo de beneficiamento das malhas feitas com modal, a entrevistada afirma que apenas o grupo de tingimento é diferente, mas os processos utilizados são os mesmos se comparados à viscose. Por iniciativa própria, a empresa B aplica uma produção menos poluente através do reaproveitamento de água, controle de resíduos e também ao utilizar produtos químicos que fazem parte do *Road Map to Zero* (um programa do ZDHC, cujo objetivo é eliminar produtos químicos perigosos), porém não possui nenhuma certificação reconhecendo esses esforços.

A entrevistada da empresa B, afirma que o designer de moda é o principal responsável por incluir materiais sustentáveis nas indústrias de moda, pois se não houver um setor específico para este fim, não haverá alguém para olhar com esse viés. Desta forma o designer precisa estar atento ao mercado e aos fornecedores, pois os demais setores estão atentos a resolver os problemas da empresa, cabendo ao designers pensar, pesquisar e defender as ideias sustentáveis.

Ao realizar uma comparação entre as empresas A e B é possível observar que ambas investigam o uso de fibras têxteis sustentáveis, como um aspecto inovador e alinhado às demandas ambientais, abordando práticas e percepções no mercado brasileiro. A Empresa A enfoca na viscose Ecovero™, modal e liocel, enquanto a Empresa B prioriza o modal, algodão reciclado e poliéster PET reciclado. Ambas valorizam a transparência no uso de materiais sustentáveis, ressaltando certificações e rastreabilidade das fibras, mas enfrentam o desafio dos altos custos e da baixa aceitação do mercado, já que a maioria dos consumidores não está disposta a pagar mais apenas pelo viés sustentável.

A empresa A parece estar mais avançada na introdução de fibras como o liocel e a viscose Ecovero™, ressaltando seu pioneirismo no Brasil. Esse investimento parece ser mais uma iniciativa interna para reforçar a sustentabilidade. Esta reconhece o desafio de comunicar a sustentabilidade de forma eficaz e que muitas marcas terceirizadas não fazem questão de incluir informações como *tags* sustentáveis. Já a empresa B concentra-se no modal e em fibras recicladas, apresentando o modal como uma fibra tecnológica e durável. A introdução do modal foi uma resposta à demanda do mercado, refletindo uma abordagem mais reativa. Aponta-se a dificuldade de massificar fibras como o modal devido a limitações de produção, enquanto reconhece o impacto positivo da comunicação eficaz por marcas mais populares.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Constatou-se que os resultados apresentados nessa pesquisa atenderam com êxito o objetivo proposto. É evidente que os impactos ambientais causados pela indústria têxtil são altíssimos, pois envolvem desde o alto consumo de água e energia em diversas etapas da cadeia produtiva, uso de agrotóxico no plantio, desmatamento, utilização de produtos químicos prejudiciais ao ambiente, além do descarte incorreto das peças no final de sua vida útil. No caso da viscose convencional, o uso de solventes agressivos, como o sulfeto de carbono, e práticas menos controladas podem levar a contaminação ambiental e danos à saúde humana. Além disso, a dependência de matérias-primas não renováveis e a geração de resíduos têxteis intensificam os problemas ambientais.

Os dados coletados reforçam o papel fundamental da viscose na indústria têxtil devido às suas características únicas que tornam a fibra altamente atrativa, alinhada às demandas do mercado brasileiro, por conta de sua qualidade principalmente para a produção de roupas confortáveis e com bom caimento. No entanto, foi observado que a produção de viscose convencional é dependente de matéria-prima importada, visto que o Brasil não a produz, o que implica em desafios logísticos e ambientais.

As empresas entrevistadas estão implementando diversas mudanças para reduzir os impactos ambientais, como o uso de fibras certificadas e rastreáveis como a Viscose Ecovero™ e o liocel que promovem uma produção mais sustentável e garantem o reflorestamento. No processo de ciclo fechado do liocel os solventes e produtos químicos são reutilizados, e o produto final é biodegradável. Outras alternativas utilizadas são o poliéster PET e o algodão desfibrado, que estão sendo integrados ao processo produtivo. Estas alternativas quando combinadas refletem os esforços da indústria da moda que busca incentivar o uso de fibras de origem sustentável e promover maior transparência no processo produtivo. As empresas também trabalham para comunicar os benefícios de adotar práticas mais sustentáveis, apesar da

resistência inicial do mercado. Essas ações buscam equilibrar inovação e sustentabilidade, promovendo um impacto ambiental menor enquanto atendem às demandas do mercado. As fibras artificiais, como modal, liocel e Viscose Ecovero™, apresentam potencial significativo para a redução dos impactos ambientais, mas ainda enfrentam barreiras relacionadas a custos elevados e resistência do mercado. A incorporação de tecnologias sustentáveis e o desenvolvimento de materiais alternativos, apontam para um futuro mais alinhado às demandas ecológicas globais.

O papel dos designers de moda é fundamental nesse contexto, pois eles atuam como catalisadores da sustentabilidade, trazendo inovações ao mercado e conectando consumidores a práticas mais conscientes. Além disso, é crucial promover a conscientização do consumidor e a transparência nas cadeias produtivas para aumentar a aceitação e valorização de produtos sustentáveis.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus, nossos pais, mães, irmãs, cônjuges, amigos, família e à todos que nos apoiaram nesta etapa importante de nossas vidas. Agradecemos também à nossa orientadora Elen e às empresas entrevistadas. Sem vocês este trabalho não seria possível, muito obrigada!

## REFERÊNCIAS

ALLEN, Clark Lee. Rayon Staple Fiber: Its Past and Its Prospects. **Southern Economic Journal**, v. 13, n. 2, p. 146-157. Out. 1946. Disponível em: <<https://doi.org/10.2307/1052523>>. Acesso em: 26 nov. 2024.

ALVES, G. J. S; RUTHSCHILLING, E. A. Vestuário convencional: aplicação e comercialização de eco-têxteis. In: COLÓQUIO DE MODA, 3. Belo Horizonte. Em Moda Escola de empreendedores, 2007.

ANTUNES, Ana Marta et al. Um Exemplo Nacional para a Produção de Fibras Lyocell. **Química**, v. 45, n. 162, p. 201-208, nov. 2021. Disponível em: <<https://b-quimica.spq.pt/magazines/BSPQuimica/697/article/30002441/pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2025.

ARAGÃO, Guilherme Hodas. **Estudo comparativo das características das malhas fabricadas com fibras de viscose e de viscose de bambu**. 2013. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Têxtil e Moda, Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-18082015-152720/publico/guilhermecorrigida.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2025.

BARTLETT, John. Fast Fashion goes to die in the world's largest fog desert. The scale is Breathtaking. **National Geographic**, 5 mar. 2024. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/chile-fashion-pollution>. Acesso em: 20 dez. 2024.

BRASIL. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 17 fev. 1986. p. 636-639. Disponível em: [https://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=745](https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745). Acesso em: 02 ago. 2024.

CARDOSO, Sergio Gomes. **Estudo das propriedades mecânicas e dos mecanismos de fratura de fibras sintéticas do tipo náilon e poliéster em tecidos de engenharia**. 2009. 151 f.

Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear - Materiais). Instituto de pesquisas energéticas e nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo.  
Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/T.85.2009.tde-26092011-151933>>. Acesso em: 01 jun. 2024.

GIL, Antonio C. **Como Fazer Pesquisa Qualitativa**. 1ª Edição. Barueri: Atlas, 2021.

GREENWOOD, Robert S. THE APPLICATION OF MODERN TEXTILE FIBRES: Lecture III. **Journal of the Royal Society of Arts**, v. 94, n. 4718, p. 418-426, 24 mai. 1946. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/41362383>>. Acesso em: 26 nov. 2024.

GUIA de transparência da moda. Edição: Clima, gênero e raça. **Fashion Revolution**, 2021.  
Disponível em: [https://www.fashionrevolution.org/wp-content/uploads/2021/11/ITMB\\_Guia.pdf](https://www.fashionrevolution.org/wp-content/uploads/2021/11/ITMB_Guia.pdf).  
Acesso em: 02 ago. 2024.

IMPACTOS ambientais das fibras têxteis e alternativas. **UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO (Univasf)**. 28 nov. 2018. Disponível em: [https://portais.univasf.edu.br/sustentabilidade/noticias-sustentaveis/impactos-ambientais-das-fibras-texteis-e-alternativas?utm\\_source=chatgpt.com](https://portais.univasf.edu.br/sustentabilidade/noticias-sustentaveis/impactos-ambientais-das-fibras-texteis-e-alternativas?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 4 jan. 2025.

KUASNE, Angela. Fibras Têxteis. Araranguá: s. n, 2008. 90 p. Disponível em: [https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/8/88/Apostila\\_fibras.pdf](https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/8/88/Apostila_fibras.pdf). Acesso em: 10 jan. 2025.

LAKATOS, E. V; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. Atualização João Bosco Medeiros. 8ª edição. São Paulo: Atlas, 2008.

LOBO, R. N.; LIMEIRA, E. T. N. P; MARQUES, R. N. **Fundamentos da tecnologia têxtil: da concepção da fibra ao processo de estamparia**. 1ª Edição. São Paulo: Érica, 2014.

MAGALHÃES, Karoline de Fátima Orchel. O Modelo Fast Fashion na Indústria Têxtil e a Precariedade na Relação Trabalhista: Novas formas de Trabalho Escravo Contemporâneo. **Jusbrasil**. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/artigos/o-modelo-fast-fashion-na-industria-textil-e-a-precariedade-na-relacao-trabalhistas-novas-formas-de-trabalho-escravo-contemporaneo/1642325791#footnote-1>>. Acesso em: 18 Ago. 2024.

ONU pede a consumidores de moda mais reflexão antes de comprar. **ONU News**. 20 out. 2022. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2022/10/1804067>>. Acesso em: 21 dez. 2024.

PERES, Augusto Cesar de Carvalho. **Fibra celulósica modificada com elastômero**. 2006. 142 f. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PRASHAD, Vijay. A morte de mais de mil trabalhadores e trabalhadoras têxteis em Bangladesh. **Brasil de Fato**. 24 abr. 2023. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2023/04/24/a-morte-de-mais-de-mil-trabalhadores-e-trabalhadora-s-texteis-em-bangladesh>>. Acesso em: 29 dez. 2024.

RODRIGUES, A; DUPONT, F.; MÜLLER, J. Um efeito borboleta: a indústria da moda e meio ambiente. **Em Pauta**, 23 ago. 2021. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/empauta/um-efeito-borboleta-a-industria-da-moda-e-meio-ambiente/>>. Acesso em: 10 ago. 2024.

SHAIKH, Tasnim; CHAUDHARI, Satyajeet; VARMA, Alpa. Viscose rayon: a legendary development in the manmade textile. **International Journal of Engineering Research and Application**, Índia, v. 2, n. 5, p. 675-680, Set./Out. 2012. Disponível em <<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=c1195401d3581493c23af59c6b6a114d1ca80ffa>>. Acesso em: 21 jan. 2025

SILVA, Kênia Aparecida Ramos; RIBEIRO, José Claudio Junqueira. Indústria da moda, educação ambiental e sustentabilidade. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 29, n. 1, p. 1–21, 30 jul. 2024. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/15926>>. Acesso em: 18 ago. 2024.

VARGAS, P. S. **Tramas e tendências: o guia para a malharia circular**. 1ª Edição. Jaraguá do Sul: Ed. da Autora, 2023.

ZANON, Sibélia. Relatório analisa impacto socioambiental das principais fibras utilizadas na indústria da moda. **Mongabay**, 22 abr. 2021. Disponível em: <<https://brasil.mongabay.com/2021/04/relatorio-analisa-impacto-socioambiental-das-principais-fibras-utilizadas-na-industria-da-moda/>>. Acesso em: 03 ago. 2024.

## APÊNDICE A

- 1) Qual é o percentual de consumo de viscose da empresa? Porque existe essa preferência pela viscose?
- 2) A empresa utiliza algum tipo de fibra de viscose alternativa, para diminuir o impacto ambiental? (modal)
- 3) Se sim, pode explicar um pouco mais sobre ela?
- 4) Qual foi o motivo dessa mudança para a Modal? É uma demanda do mercado?
- 5) O Brasil vende viscose?
- 6) Quais os benefícios de utilizar o modal no ponto de vista ambiental e para a imagem da marca?
- 7) Com relação a custo, é muito diferente do que a viscose convencional?
- 8) Você já teve algum feedback dos clientes sobre esse material?
- 9) Os clientes procuram por essa fibra? Estão dispostos a pagar mais caro em um material pelo viés sustentável?  
Caso exista resistência do consumidor, perguntar: Como podemos superar a resistência do cliente para incentivar a utilização de produtos mais sustentáveis?
- 10) O processo de beneficiamento dos materiais feitos com a fibra de modal é diferente ou é idêntico ao da viscose convencional? A empresa busca alguma melhoria para diminuir o impacto ambiental no beneficiamento?
- 11) Quanto às propriedades, possui alguma vantagem ou desvantagem?
- 12) Porque a empresa escolheu essa fibra para trabalhar?
- 13) A empresa é a única no Brasil a utilizar este material?
- 14) Além do modal, a empresa utiliza alguma outra fibra com viés sustentável?  
Se sim, pode falar um pouco mais sobre elas?  
Se não, porque você acha que a empresa não utiliza? Faltam opções no mercado ou clientes dispostos a comprá-las?
- 15) Você sente que a sua empresa está buscando mais alternativas sustentáveis, seja em matéria-prima ou processos?
- 16) A transparência e a sustentabilidade impactam na escolha de fornecedores da empresa? Porquê?
- 17) Na sua opinião, qual é a responsabilidade do designer de moda para alcançar práticas mais sustentáveis na indústria têxtil?
- 18) Você possui algum encarte, folder ou apresentação sobre o modal que possa disponibilizar para utilização neste trabalho?