

**CENTRO PAULA SOUZA  
ETEC CÔNEGO JOSÉ BENTO  
Técnico em Meio Ambiente**

**Camila Rocha Ribeiro  
Eden Jefferson Sanches Junior  
Gabriel Ribeiro dos Santos  
Vincent Allen Ávila Botelho**

**APROVEITAMENTO DE TECIDOS CONVERTIDOS EM UM  
PROTÓTIPO DE COBERTOR**

**Jacareí  
2024**

**Camila Rocha Ribeiro**  
**Eden Jefferson Sanches Junior**  
**Gabriel Ribeiro dos Santos**  
**Vincent Allen Ávila Botelho**

**APROVEITAMENTO DE TECIDOS CONVERTIDOS EM UM  
PROTÓTIPO DE COBERTOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Meio Ambiente da Etec Cônego José Bento, orientado pela Prof. Aline Oliveira Figueiredo e Prof. Maria Regina da Silva Souto como requisito parcial para obtenção do título de técnico em meio ambiente.

**Jacareí**  
**2024**

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaríamos de agradecer, primeiramente, às orientadoras Aline Oliveira Figueiredo e Maria Regina da Silva Souto, e ao professor Aquiles Ferreira Máximo dos Santos, pelas correções, ensinamentos, paciência e por acreditarem no potencial do nosso trabalho. Juntamente, agradecemos ao senhor Ademir Garcia Botelho por nos providenciar sua máquina de costura para que pudéssemos otimizar o processo.

## RESUMO

Este trabalho investiga o aproveitamento de tecidos descartados para a construção de um protótipo sustentável, abordando o problema ambiental da indústria têxtil e propondo a reutilização de materiais como alternativa viável para mitigar os impactos do descarte inadequado. Tem como objetivo analisar a orientação técnica e econômica da reutilização de tecidos e destacar os benefícios ambientais e sociais da prática. A metodologia incluiu ações e práticas, como coleta de tecidos, separação e manual de costura. Os resultados evidenciaram as soluções técnicas e econômicas do protótipo, apesar dos desafios no engajamento da comunidade escolar. Além disso, a análise reforçou a relevância da reutilização de materiais para a sustentabilidade ambiental e social. Conclui-se que a proposta prática contribui para a conscientização sobre a importância de ações mais responsáveis na indústria têxtil e oferece subsídios para futuras iniciativas sustentáveis.

**Palavras-chave:** Reaproveitamento de tecidos; Indústria Têxtil; Sustentabilidade; Impactos ambientais; Protótipo.

## **ABSTRACT**

This study investigates the use of discarded fabrics to create a sustainable prototype, addressing the environmental issues of the textile industry and proposing material reuse as a viable alternative to mitigate the impacts of improper disposal. The objective is to analyze the technical and economic feasibility of fabric reuse and highlight its environmental and social benefits. The methodology involved actions and practices such as fabric collection, sorting, and a sewing manual. The results demonstrated the technical and economic solutions of the prototype, despite challenges in engaging the school community. Additionally, the analysis underscored the importance of material reuse for environmental and social sustainability. The study concludes that the practical proposal raises awareness of the need for more responsible actions in the textile industry and provides a basis for future sustainable initiatives.

**Keywords:** Fabric reuse; Textile Industry; Sustainability; Environmental impacts; Prototype.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: As condições dos trabalhadores no setor têxtil.....	14
Figura 2: Mulheres buscam roupas usadas em meio a descarte em Alto Hospício.....	19
Figura 3: Vista de satélite da região de Alto Hospício.....	19
Figura 4: Exemplo de encaixe digitalizado.....	23
Figura 5: Cobertor feito a partir da reutilização de tecidos.....	24
Figura 6: Bolsa feita a partir de camiseta.....	25
Figura 7: Metodologia da Produção mais Limpa (P+L).....	26
Figura 8: Logotipo do projeto.....	28
Figura 9: Ilustração inicial do cobertor.....	29
Figura 10: Tecidos recortados.....	30
Figura 11: Simulação do produto final.....	30
Figura 12: Costurando os tecidos.....	31
Figura 13: Primeiros testes.....	31
Figura 14: Máquina utilizada para otimizar o processo.....	32
Figura 15: Protótipo finalizado.....	32

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

SEBRAE	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
EPA	United States Environmental Protection Agency
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
IDR	Instituto de Desenvolvimento Rural
APMI	Associação de Proteção à Maternidade e à Infância
CESUMAR	Centro de Ensino Superior de Maringá
IEMI	Inteligência de Mercado

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 Justificativa.....	9
1.2 Objetivos.....	10
1.2.1 Objetivo geral:.....	10
1.2.2 Objetivos específicos:.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 A Indústria têxtil no mercado internacional.....	12
2.2 A Indústria Têxtil no Brasil.....	13
2.3 Evolução da tecnologia na produção de tecidos.....	15
2.4 Condições de trabalho na indústria têxtil.....	16
2.5 Impactos ambientais causados pelas indústrias têxteis.....	18
2.6 Reutilização de tecidos.....	25
3 METODOLOGIA.....	31
3.1 Fonte de Dados:.....	31
3.2 Procedimentos:.....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
5 CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS.....	40

## 1 INTRODUÇÃO

No seguinte capítulo, será abordada a problemática ambiental associada à indústria têxtil e a importância da reutilização de tecidos convertidos em cobertores sustentáveis como uma solução eficaz para mitigar esses impactos. A fabricação de produtos têxteis é um dos maiores responsáveis por emissões de carbono, contribuindo significativamente para a poluição atmosférica e a degradação ambiental devido aos processos intensivos de produção e descarte. A análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e outras legislações pertinentes, como a Política Nacional do Meio Ambiente e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, destacam a necessidade urgente de alternativas sustentáveis.

Será examinada a atual prática de descarte de têxteis e suas consequências, incluindo a emissão de gases de efeito estufa, a contaminação dos recursos hídricos e a geração de resíduos tóxicos. Em contraste, a reutilização de tecidos para a criação de cobertores oferece uma abordagem promissora ao reduzir o volume de resíduos, diminuir a demanda por novos recursos naturais e minimizar a poluição associada ao processamento de fibras novas.

A análise incluirá a viabilidade técnica e econômica da conversão de tecidos em cobertores, destacando processos e tecnologias envolvidas, além de discutir exemplos práticos e iniciativas bem-sucedidas. Por meio deste estudo, é esperado evidenciar como a reutilização de tecidos pode se consolidar como uma estratégia sustentável, oferecendo benefícios tanto ambientais quanto sociais, e alinhando-se com as diretrizes legais para a gestão responsável de resíduos têxteis.

### 1.1 Justificativa

De acordo com a SEBRAE (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) (2019), estima-se que são geradas cerca de 170 mil toneladas de resíduos têxteis por ano no Brasil, sendo que apenas 20% não são direcionados aos lixões e aterros. A decomposição de tecidos é um processo que pode levar meses para fibras naturais de algodão, seda, linho e lã, chegando a centenas de anos para materiais sintéticos e derivados do petróleo.

Devido a observação de empresas têxteis, muitos tecidos como o jeans não são reciclados, assim aumentando um número considerável do descarte irregular, assim, ocasionando o impactos na degradação ambiental.

A reutilização de tecidos aumenta a conscientização da população para o descarte correto, além de auxiliar empresas com a reutilização. Tendo em vista o EPA (*United States Environmental Protection Agency*) (2019), muitas empresas buscam aplicar os três Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) com o objetivo de mitigar os impactos ao meio ambiente. A redução se baseia na diminuição da matéria-prima e decréscimo de resíduos resultantes da fabricação dos produtos; a reutilização de produtos ou parte deles consiste em atribuir-lhes uma nova função ou aplicação, visto que muitas vezes eles não são considerados úteis, e na reciclagem há a recuperação da matéria-prima buscando uma nova produção.

Essa certa necessidade de adoção de práticas sustentáveis têm cada vez sendo mais crescente pelas empresas, pois é inevitável falar que a indústria têxtil é considerada uma das mais poluentes em seu processo de produção.

Tendo como ponto de partida a consciência a respeito do descarte inadequado de resíduos têxteis e a maneira como as empresas lidam com seu acúmulo (além da observação de projetos como o “varal solidário” e “campanha do agasalho”), surgiu o intuito de arrecadar roupas e tecidos, muitas vezes direcionados ao lixo, e convertê-los em um protótipo de cobertor.

A justificativa para este TCC está fundamentada na busca por soluções que integrem sustentabilidade, inovação e impacto social, alinhando-se com as demandas atuais por práticas mais responsáveis e conscientes no setor têxtil. Acredita-se que este estudo contribuirá significativamente para o avanço dessa área e para a conscientização sobre a importância da reutilização de materiais.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo geral:

Incentivar uma nova alternativa sustentável para o reaproveitamento de tecidos na confecção de cobertores, propondo a reutilização de materiais e a minimização de desperdícios. Promover a sustentabilidade aliada a ações sociais através da doação dos protótipos produzidos.

### 1.2.2 Objetivos específicos:

1. Analisar a viabilidade técnica e econômica do aproveitamento de tecidos descartados para a produção de cobertores.
2. Desenvolver um protótipo de cobertor utilizando tecidos reaproveitados, considerando aspectos de design, durabilidade e conforto.
3. Avaliar o impacto ambiental da reutilização de tecidos, comparando com a produção de novos tecidos.
4. Identificar as melhores práticas para a coleta, seleção e tratamento de tecidos descartados para garantir a qualidade do produto final.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A Indústria têxtil no mercado internacional

Devido ao poder competitivo de alguns países periféricos que ocorreu ao passar das décadas por uma série de fatores econômicos, tecnológicos, políticos e estratégicos (como Coreia do Sul, Taiwan, Hong Kong, Indonésia, Tailândia, Índia, Estados Unidos e os Europeus), algumas alterações fundamentais tiveram de ser feitas para atender os principais países de produção têxtil. Essas alterações implicam em mudanças de um novo padrão de concorrência de acordo com o que foi apresentado, não se limitando a preços, mas também a qualidade, flexibilidade e diversidade.

Tais medidas foram representadas pelo estabelecimento de um novo padrão de concorrência no comércio mundial de tecidos e de roupas, baseado em melhor qualidade, menor preço e maior flexibilidade da produção, acompanhada do fortalecimento da divisão da produção e do comércio entre os principais blocos comerciais (intra blocos), como o Tratado Norte-Americano de Livre Comércio (NAFTA) e a União Europeia (De Carvalho Dias, 2014, p. 157).

Analisando a tabela 1 é possível afirmar que, no cenário atual, tais países continuam na linha de frente da produção, com a China liderando o ranking e alcançando a marca de 421 bilhões de dólares por ano.

**Tabela 1 - Maiores produtores mundiais de têxteis – 2018 (US\$ bilhões).**

<b>Maiores produtores mundiais de têxteis – 2018 (US\$ bilhões).</b>		
<b>Ranking</b>	<b>País</b>	<b>US\$ bilhões</b>
1	China	421.150
2	Índia	67.244
3	E.U.A	53.523
4	Japão	36.521
5	Turquia	32.271
6	Itália	24.822
7	Coreia do Sul	18.166
8	Alemanha	14.346
9	Vietnã	13.295
10	Brasil	12.946

Fonte: Adaptado de BNB/Etene com dados da UNIDO (2018).

Após 1989, empresas têxteis dos EUA e Europa investiram em tecnologias de concepção, distribuição e comercialização, focando em produtos de alto valor agregado como tecidos e vestuários de fibras químicas e sintéticas. Empresas dos países centrais transferiram a produção para nações periféricas, que passaram a focar nos estágios finais da cadeia produtiva, enquanto gerenciam globalmente essas cadeias, fenômeno conhecido como comunicações globais.

Em um cenário de evolução global e liberalização do comércio, o empreendedorismo e a expansão internacional tornam-se estratégias comuns para enfrentar a concorrência crescente e mitigar ameaças. A globalização impulsiona a internacionalização das empresas, garantindo competitividade. Isso faz com que as empresas enfrentem competição internacional em seus mercados domésticos e busquem oportunidades no exterior. A discussão atual foca nas exigências para aproveitar as oportunidades da globalização.

Para prosperar, as empresas devem desenvolver novos recursos e aproveitar o conhecimento acumulado. No setor têxtil, a competição internacional e novas tecnologias exigem uma redefinição de recursos. Fatores como mão de obra, localização e infraestrutura, antes essenciais, agora são parte de um conjunto mais amplo de necessidades. A concorrência de mercados emergentes e a abertura da União Europeia a novos mercados têm impactado significativamente o setor, absorvendo parte do consumo europeu.

## 2.2 A Indústria Têxtil no Brasil

A indústria têxtil possui um significativo impacto social, cultural, político e econômico, influenciando costumes e tendências que moldam os estilos de vida. Para atender à demanda de larga escala, a sociedade tem desenvolvido uma infraestrutura produtiva, transformando-a em parques industriais. A trajetória histórica e cultural do setor têxtil no Brasil evidencia que este é um processo contínuo de transformação e adaptação.

Segundo Kon e Coan (2005), a indústria têxtil brasileira nasceu ainda no período colonial, desenvolvendo-se de maneira profusa a partir do início do século XX e se estabelecendo na década de 1940, sendo considerada, na época, um setor industrial dinâmico inserido em uma economia subdesenvolvida. E isto provou-se verdade, visto que sua estrutura solidificou-se o bastante para lhe conferir o segundo

lugar na produção têxtil mundial e de exportar em escala global, levando em conta a Segunda Guerra Mundial.

O primeiro documento que comprova a manufatura de tecidos no Brasil é a carta de Pero Vaz de Caminha, onde há referência a “uma mulher moça com um menino ou menina ao colo, atado com um pano não sei de quê aos peitos”, mais adiante também é citado que “as casas tinham dentro muitos esteios e de esteio a esteio uma rede, atada pelos cabos em cada esteio (Mathias, 1988, p. 7).

A indústria têxtil utiliza uma variedade de fibras naturais e químicas. No Brasil, o algodão é predominante, enquanto em outros países é comum o uso de fibras sintéticas, como o poliéster. No início do período colonial, várias manufaturas têxteis iniciaram o processo de industrialização no Brasil, além de uma lucrativa cultura algodoeira no nordeste e norte do país. No entanto, os portugueses não tinham interesse na industrialização e controlavam completamente o mercado brasileiro.

Em 1908, somente em São Paulo foram produzidos 60.714.279 metros de tecido, e até 1920 a cidade se tornou o maior polo industrial do Brasil (Mathias, 1988, p.71). Junto a esse panorama, a década de 1990 trouxe transformações significativas com investimentos massivos em modernização tecnológica, expansão de capacidade, evolução do comércio internacional e descentralização regional da produção. No entanto, ainda restaram alguns processos e gargalos.

Seguindo o pensamento de Fujita e Jorente (2015), com o início da Primeira Guerra Mundial em 1914, a indústria têxtil enfrentou uma desaceleração significativa. Muitas fábricas foram forçadas a fechar suas portas e outras tiveram que reduzir suas horas de operação devido à interrupção das rotas comerciais no Oceano Atlântico, resultando em um impacto direto nas importações e exportações entre países. Isso levou a uma queda acentuada nas exportações, enquanto a demanda interna manteve a indústria em funcionamento, já que o mercado interno não podia acessar os tecidos estrangeiros durante esse período turbulento.

Após a recuperação inicial do colapso da bolsa de Nova York em 1929, a indústria têxtil cresceu notavelmente entre 1931 e 1938, com um aumento de 50%. Nos anos 70, ocorreu o último grande ciclo de industrialização, mas nos anos 90, a abertura comercial impactou severamente a indústria devido à busca por produtos internacionais. A tecnologia agora desempenha um papel crucial na automação e criação de novos materiais e tecidos. A crescente demanda por produtos

personalizados está levando as empresas a adotar a digitalização e a customização em massa.

### 2.3 Evolução da tecnologia na produção de tecidos

Os autores Martinez e Braga (2009), afirmam que desde o século XVIII, a produção em massa de roupas e fios se estabeleceu como uma verdadeira indústria, impulsionada pelo desenvolvimento tecnológico. Com origem na Inglaterra por volta de 1760, a Revolução Industrial trouxe uma mudança significativa no cenário têxtil. A fabricação de artefatos têxteis, antes feita manualmente por artesãos, passou a ser realizada por máquinas, tornando-se o setor mais lucrativo do país. Esse avanço levou ao êxodo rural, com famílias deixando as áreas rurais em busca de oportunidades nas cidades, impulsionando o capitalismo.

Ao longo dos anos, a indústria têxtil passou por uma transformação tecnológica significativa, mudando a produção em grande escala de tecidos. Inicialmente, a produção em massa foi possibilitada por máquinas a vapor e mecânicas, substituindo o trabalho manual dos artesãos. Com o tempo, surgiram novos métodos de tingimento, estamparia e acabamento de tecidos, tornando os processos mais rápidos e precisos. A automação se tornou uma tendência, com máquinas controladas por computador executando tarefas complexas com alta precisão e eficiência.

A criação de novos padrões e peças foi agilizada pelo uso de softwares de design e modelagem 3D. Desde os anos 70, a automação e informatização revolucionaram a produção têxtil, com máquinas de tricô computadorizadas e teares Jacquard permitindo padrões complexos. A robótica moderna possibilitou fabricação totalmente automatizada, reduzindo custos e aumentando a precisão. Inovações tecnológicas também melhoraram a sustentabilidade e eficiência energética, com processos que usam menos água e energia e métodos de reciclagem mais eficientes. A indústria adotou fibras ecológicas e biodegradáveis e a impressão digital de tecidos. A inteligência artificial e a internet permitem monitoramento e otimização em tempo real, aumentando a produtividade e reduzindo custos, além de prever tendências e personalizar produtos.

## 2.4 Condições de trabalho na indústria têxtil

Segundo Longhi e Vianna (2016), as condições de trabalho dos operários, em sua maioria mulheres, eram precárias, e a segurança no ambiente de trabalho não era uma prioridade para os empregadores. Atualmente, graças à Ergonomia, o trabalho é adaptado ao ser humano, com várias normas para garantir a dignidade e integridade dos trabalhadores. No entanto, ainda existem empresas que utilizam mão de obra infantil, praticam pagamentos injustos e mantêm ambientes insalubres.

O trabalho é fundamental na vida de uma pessoa, não apenas como fonte de sustento, mas também por proporcionar um sentido de utilidade, produtividade e valorização, elevando a autoestima e abrindo portas para a autorrealização. No entanto, quando realizado em condições inadequadas, pode ser prejudicial, afetando a saúde, causando doenças, inatividade, diminuindo a expectativa de vida e até levando à morte.

A indústria têxtil evoluiu desde o século XVIII devido à ampla disponibilidade e baixo custo da mão de obra. Na época, as condições políticas e sociais facilitavam o acesso a trabalhadores, incluindo muitas famílias e muitos imigrantes em busca de emprego. A mão de obra era composta principalmente por famílias rurais e imigrantes, especialmente irlandeses. Nas famílias britânicas, todos, a partir dos cinco anos, procuravam trabalho nas primeiras décadas da industrialização.

Embora os salários fabris tendessem a ser mais altos que os da 'indústria doméstica' (exceto os pagos a trabalhadores manuais altamente qualificados e versáteis), os trabalhadores relutavam em trabalhar nelas, pois ao fazê-los as pessoas perdiam aquele direito com que haviam nascido – a independência. Na verdade, essa era uma das razões por que se contratavam de preferência mulheres e crianças, mais dóceis: em 1838 apenas 23% dos trabalhadores das fábricas de tecidos eram homens adultos (Hobsbawn, 2009, p. 64).

O avanço das máquinas reduziu a necessidade de muitos trabalhadores, eliminando diversas funções e diminuindo os salários. Na fiação e tecelagem, o trabalho humano se concentrou em ajustar os fios rompidos, com máquinas fazendo o restante. Esse trabalho exigia habilidades manuais mais do que força física, tornando mais lucrativo contratar mulheres e crianças. Muitos homens ficavam incapacitados para o trabalho aos 40 anos, enquanto mulheres dominavam a costura, como mostrado na figura 1.

Figura 1: As condições dos trabalhadores no setor têxtil.



Fonte: Meyer, DW (2017).

As condições de trabalho na indústria têxtil sempre foram desafiadoras, desde a Revolução Industrial até hoje. Inicialmente, a mão de obra barata, incluindo mulheres e crianças, era comum, frequentemente em condições insalubres e perigosas, sem regulamentação ou proteção. Atualmente, pesquisas investigam a relação entre atividades profissionais e problemas musculoesqueléticos, como dores na coluna, comuns em trabalhos estáticos com má postura.

A exposição prolongada às condições inadequadas expõe o trabalhador a distúrbios musculoesqueléticos e outras doenças ocupacionais responsáveis por um grande número de afastamentos do trabalho, tendo influência direta na sua capacidade laborativa (Dyniewicz *et al*, 2009, p. 459).

Esses estudos indicam que determinadas tarefas têm um papel significativo no surgimento desses distúrbios. Fatores de risco no ambiente de trabalho incluem posturas e movimentos inadequados, repetição de movimentos, exposição a vibrações, carga estática e dinâmica, falta de intervalos para descanso e aspectos ambientais como ruído, iluminação e temperatura. Esses são os principais indicadores do surgimento de dor e desconforto. Nas indústrias têxteis, a postura adotada durante o trabalho tem um impacto significativo no desenvolvimento de dores, especialmente na coluna vertebral e nas pernas.

## 2.5 Impactos ambientais causados pelas indústrias têxteis

A indústria têxtil é a segunda maior emissora de resíduos de carbono, representando 10% das emissões globais. Ela contribui significativamente para a emissão de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, principalmente pela produção de poliéster e nylon, que dependem de combustíveis fósseis. A gestão de resíduos têxteis ainda prefere aterros, apesar de serem a pior opção. Na União Europeia, apenas 25% dos 5,8 milhões de toneladas de têxteis consumidos são reciclados, com o restante sendo descartado em aterros ou incineradores, aumentando a emissão de gases de efeito estufa, contaminando solo e água, e liberando produtos químicos tóxicos.

No Brasil, a Lei nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definindo tais remanescentes como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Em seu Art. 9º a PNRS afirma que:

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos.

Vale constar que a Lei Nº 6.938/1981 que institui a Política Nacional do Meio Ambiente e a Lei Nº 12.187/2009 que estabelece a Política Nacional sobre Mudança do Clima também são responsáveis pela regularização do uso dos recursos naturais no país.

Os efluentes da indústria têxtil são altamente variados, aumentando o risco de impacto ambiental. Segundo Cesa (2017), lavanderias têxteis industriais liberam muitos microplásticos no meio aquático devido ao atrito nas lavadoras. Sussarellu (2016) alerta que esses microplásticos, quando liberados, podem causar bioacumulação, afetar taxas de crescimento e sistemas reprodutivos, e causar obstrução gastrointestinal em organismos.

A produção em larga escala de fibras como algodão, viscose e poliéster consome grandes quantidades de água, energia e produtos químicos, degradando ecossistemas e causando escassez de recursos. As fibras são divididas em dois

grupos: Fibras Naturais e Fibras Manufaturadas, conforme o regulamento técnico do Mercosul sobre etiquetagem de produtos têxteis (Resolução Conmetro/MDIC n.02, de 06.05.2008).

Quadro 1: Fibras utilizadas nas indústrias têxteis.

<b>Fibras utilizadas nas indústrias têxteis</b>		
<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	
<b>Naturais</b>	<b>Vegetais</b>	Semente: Algodão
		Caule: Linho, Rami, Juta, Cânhamo, Retama ou Giesta, Kenaf ou Papoula de S. Francisco, Rami, Henequém, Maguey, Bambu Natural
		Folhas: Palma, Caroá, Alfa, Sisal, Sunn (Bis Sunn), Malva, Pita
		Frutos: Coco, Capoque, Guadua, Tucum
		Secreções: Seda
<b>Naturais</b>	<b>Animais</b>	Pelos: Lã, Angorá, Caxemira, Alpaca, Camelo, Cabra, Cabrito, Coelho, Castor, Lhama, Guanaco, Vicunha, Tonin
<b>Naturais</b>	<b>Minerais</b>	Vidro Têxtil
<b>Manufaturadas (Químicas)</b>	<b>Artificiais</b>	Viscose, Acetato, Alginato, Cuproamônio, Modal, Protacel, Triacetato, Liocel, Polinosico, Polilático
	<b>Sintéticas</b>	Poliéster, Poliamida, Acrílico, Baston, Aramida, Fluorfibra, Elastano, Polietileno, Polipropileno, Policarbonato, Poliuretano, Vinil, Bastonado, Trivinil, Modacrílico, Carbono, Lastol

Fonte: Adaptado com dados do SindiTêxtil (2024).

Além disso, o processo de tingimento e acabamento dos tecidos frequentemente envolve o uso de substâncias tóxicas que poluem os corpos d'água e comprometem a qualidade do ar e do solo. Este processo implica utilizar uma grande quantidade de químicos, corantes e fixadores para manter a cor, “principalmente oriundos da etapa de tingimento, durante os chamados beneficiamentos secundários do processamento têxtil” (Kunz, 1999, p. 12), como pode ser observado no fluxograma 1. “Cabe enfatizar que 90% desses corantes são sintéticos, apresentando maior grau de contaminação do meio ambiente” (Beltrame, 2000, p. 64). Em sua maioria são recalcitrantes (que permanecem em um ambiente de forma inalterada, podendo ser naturais ou xenobióticos) ou apresentam um índice de degradação muito lenta para os processos biológicos convencionais.

A princípio, o volume de corante produzido pode parecer pouco significativo quando comparado com o parque de máquinas instalado, no entanto devemos atentar para o alto potencial coloridor destes compostos. O olho humano pode detectar concentrações de corantes reativos na ordem de 5  $\mu\text{g L}^{-1}$  em águas claras de rios, particularmente nas regiões do espectro entre o vermelho e o púrpuro (Pierce, 1994, p.12).

Quadro 2: Etapas do beneficiamento têxtil.

<b>Etapas de Beneficiamento do Tecido</b>	
<b>Fase</b>	<b>Etapas</b>
Depósito do Tecido Cru	Início do processo
Beneficiamentos Preparatórios	Desengomagem, Purgagem/Alvejamento, Mercerização, Chamuscação ou Navalhagem
Beneficiamentos Secundários	Tingimento, Estampagem
Beneficiamentos Finais	Felpagem, Resinação, Vaporização, Aplicação do Amaciante, Termofixação, Pré-encolhimento, Calandragem, Revisão do Tecido Acabado
Depósito do Tecido Acabado	Fim do processo

Fonte: Adaptado de Furtado (1996).

A toxicidade dos corantes sintéticos é muito diferente dos corantes naturais, quando avaliadas sob os mesmos critérios, diferentemente das cores naturais, as cores artificiais possuem uma estrutura especial que é submetida a testes toxicológicos antes da instalação de serem inseridos dentro do mercado, o que faz com que as informações sobre suas características sejam amplamente reconhecidas e bastante consistentes.

Vale ressaltar que os azo-corantes que produzem aminas aromáticas, as quais são comprovadamente cancerígenas, foram banidos pelo Setor Têxtil desde 11.09.2003, seguindo a recomendação da Directiva 2002/61/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19.07.2002 que altera pela décima nona vez a Directiva 76/769/ CEE do Conselho, no que diz respeito à limitação da colocação no mercado e da utilização de algumas substâncias e preparações perigosas (Bastian, 2009, p. 19).

Quadro 3: Características dos corantes utilizados nas operações de tingimento.

Classe Corantes	Descrição	Tipo de Fibras	Fixação Típica (%)	Poluentes Associados
Ácidos	Compostos aniônicos solúveis em água.	Lã e Poliamida	80 – 93	Cor, ácidos orgânicos e corantes não fixados.
Catiônicos ou Básicos	Compostos catiônicos, solúveis em água, aplicáveis em banho fracamente ácido.	Acrílico e alguns tipos de poliéster	97 – 98	Fixação quase que total na fibra. Sal, ácidos orgânicos, retardantes, dispersantes, etc.
Diretos	Solúveis em água, compostos aniônicos. Podem ser aplicados diretamente na celulose sem mordente (ou metais como cromo e cobre).	Algodão, Raion e demais fibras celulósicas	70 – 95	Cor, sal, corante não fixado, fixadores; agentes de acabamento; surfactantes, antiespumantes, retardantes e equalizantes, etc.
Dispersos	Insolúveis em água, compostos não-iônicos.	Poliéster, Acetato e outras fibras sintéticas	80 – 90	Cor, ácidos orgânicos, agentes de equalização, fosfatos, antiespumantes, lubrificantes, dispersantes, etc.
Reativos	Solúveis em água, compostos aniônicos, classe mais importante de corantes.	Algodão, Lã e outras fibras celulósicas	60 – 90	Cor, sal, álcalis, corantes hidrolisados, surfactantes, antiespumantes, retardantes, etc.
Sulfurosos (Enxofre)	Mercapto corantes. Compostos orgânicos contendo enxofre e polissulfetos em sua formulação.	Algodão e outras fibras celulósicas	60 – 70	Cor, sal, álcalis, agentes oxidantes, agentes redutores e corantes não fixados, etc.
Cuba ou Tina	Corantes tipo Redox, insolúveis em água. A "mais nobre" classe de corantes.	Algodão e outras fibras celulósicas	80 – 95	Cor, sal, álcalis, agentes oxidantes, agentes redutores, etc.

Fonte: SindiTêxtil (2024).

O descarte de roupas afeta negativamente as comunidades locais, especialmente em países em desenvolvimento, onde muitas fábricas de roupas estão situadas. A figura 2 destaca uma reportagem de 2021 do portal G1 sobre a situação atual do Deserto do Atacama, que se transformou em um "cemitério" de roupas. Essa triste realidade mostra o deserto coberto por diversos tipos de lixo, incluindo vestimentas, bolsas e sapatos estrangeiros. Localizada no Chile, a região se tornou um depósito ilegal de cerca de 39.000 toneladas de roupas compradas anualmente nos Estados Unidos, Europa e Ásia. A figura 3 apresenta uma imagem de satélite que revela a verdadeira situação do local.

Figura 2: Mulheres buscam roupas usadas em meio a descarte em Alto Hospicio.



Fonte: Martin Bernetti, g1 (2021).

Figura 3: Vista de satélite da região de Alto Hospicio



Fonte: Nicolas Vargas, BBC NEWS (2022).

A indústria têxtil impacta o meio ambiente com o uso de produtos químicos como pentaclorofenol e pesticidas nas culturas de algodão. Segundo Yu *et al* (2014), o pentaclorofenol é altamente tóxico, persistente e tende a se acumular em solos, sedimentos e seres vivos, apresentando riscos de biomagnificação nas cadeias alimentares. O pentaclorofenol causa danos ao sistema nervoso, digestivo,

cardiovascular, renal, hematológico, locomotor e cutâneo (Alonso et al, 2012, p. 3). “Em 1978, após a desativação de uma fábrica na Baixada Santista-SP, muitos trabalhadores desenvolveram cloracne e lesões hepáticas, resultando em duas mortes em três anos” (Silva, 1998).

Com a industrialização, surgem crescentes dúvidas sobre o futuro da Terra. É crucial implementar ações, normas e proteções para a fabricação de tecidos, conforme discutido anteriormente. O aumento da demanda e produção dessas peças gerou debates sobre o tema e uma busca por maior conscientização. É importante entender as consequências das ações, tanto pela falta de responsabilidade de algumas empresas na fabricação das peças, quanto pelos consumidores no descarte imprudente dos tecidos. O artigo da Revista Interface afirma:

Os cuidados são fundamentais para conservação dos recursos naturais que são passageiros, devem ser preservados para a presente e futura geração. Nesse contexto, cada vez mais as empresas buscam adotar algum tipo de política ambiental em seu planejamento e o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), é um instrumento que especifica os requisitos que permitem que uma organização alcance os resultados pretendidos e definidos para a gestão ambiental (Martins, 2019, p. 226).

Segundo o artigo de Martins (2019), as ameaças ao meio ambiente começam desde a fabricação do tecido, até a utilização recorrente do consumidor. O quadro 3 representa todos os potenciais poluentes sólidos ou líquidos de todas as fases de fabricação têxtil.

Quadro 3: Resumo dos poluentes emitidos durante o processamento têxtil.

<b>Impactos Ambientais por Processo</b>			
<b>Processo</b>	<b>Emissões Atmosféricas</b>	<b>Águas Residuárias</b>	<b>Resíduos Sólidos</b>
Preparação da fibra	Pouca ou nenhuma geração	Pouca ou nenhuma geração	Fibras, embalagens e resíduos duros
Fiação	Pouca ou nenhuma geração	Pouca ou nenhuma geração	Embalagens, fibras, resíduos de algodão e resíduos duros
Engomagem	Compostos orgânicos voláteis (COVs)	DBO, DQO, metais, água de lavagem	Fibras, fios, resíduos do banho de goma
Tecelagem/Malharia	Pouca ou nenhuma geração	Pouca ou nenhuma geração	Embalagens, fios, resíduos de algodão, óleo usado

Desengomagem	COVs	DBO, lubrificantes, biocidas, compostos antiestáticos, água de lavagem	Embalagens, fibras, resíduos de limpeza e manutenção, solventes
Alvejamento	COVs	Desinfetantes, inseticidas, NaOH, detergentes, graxas, óleos, pectina, cera, lubrificantes, solventes	Pouca ou nenhuma geração
Mercerização	Pouca ou nenhuma geração	pH elevado, NaOH	Pouca ou nenhuma geração
Tingimento	COVs	Metais, sal, cor, surfactantes, compostos tóxicos, compostos orgânicos, materiais catiônicos, DBO, DQO, sólidos suspensos, acidez/alcalinidade	Pouca ou nenhuma geração
Estamparia	Vapores de solventes, ácido acético, gases de combustão, material particulado	Sólidos suspensos, uréia, solventes, cor, NaOH, espuma	Pouca ou nenhuma geração
Acabamento	COVs, vapores de solventes, gases de combustão, material particulado, contaminantes em produtos químicos	DBO, DQO, sólidos suspensos, produtos tóxicos	Tecidos, embalagens
Confecção	Pouca ou nenhuma geração	Pouca ou nenhuma geração	Tecidos

Fonte: EPA (1997), adaptado por Avelar (2012).

Em 2008, a União Europeia aprovou uma diretiva pela qual 50% de todos os seus resíduos deverão ser reciclados até 2020. Para se ter ideia, no Brasil, não chega a 3% o total dos resíduos sólidos urbanos que são reciclados. Suécia, Suíça, Holanda, Alemanha, Áustria e França já excederam o objetivo de ultrapassar 50% do lixo destinado à reciclagem (Moreira *et al*, 2015, p. 74).

A preocupação com a sustentabilidade na indústria têxtil tem crescido significativamente, levando ao desenvolvimento de tecnologias e práticas voltadas para a redução do impacto ambiental. Estratégias como a utilização de fibras recicladas, processos de produção mais eficientes e políticas de gestão de resíduos têm sido adotadas por empresas do setor. Fibras recicladas reduzem a necessidade de matérias-primas virgens e a quantidade de resíduos enviados para aterros. Processos mais eficientes reduzem o consumo de água, energia e produtos químicos. A gestão de resíduos inclui a redução da geração de resíduos, aumento da reciclagem e busca por alternativas de descarte sustentáveis.

Iniciativas de conscientização e educação ambiental têm sido promovidas para envolver empresas e consumidores na busca por soluções mais ecológicas. A expansão da indústria têxtil impacta negativamente a biodiversidade e habitats naturais, especialmente através do cultivo de monoculturas como o algodão, que destrói ecossistemas e reduz a diversidade biológica. A disposição inadequada de resíduos têxteis contamina o solo e emite gases de efeito estufa, tornando crucial a promoção da economia circular e desenvolvimento de sistemas de reciclagem e reutilização.

## 2.6 Reutilização de tecidos

Os produtos têxteis são essenciais no cotidiano e apresentam diversas formas e características. De acordo com Staicu (2028), a taxa de reciclagem de resíduos têxteis é inferior a 25% da quantidade produzida, resultando em aproximadamente 1,2 milhões de toneladas de emissões de gases de efeito estufa anualmente. A reciclagem desses resíduos é crucial e viável para implementar o conceito de economia circular, mas representa um desafio, especialmente devido à sua mistura com outras fibras.

A indústria de confecção do vestuário é a principal produtora de bens finais do complexo têxtil e o seu produto geralmente possui um ciclo de vida curto por se tratar de peças com conteúdo de moda, que mudam de acordo com as tendências que são lançadas a cada estação do ano. Para atender a demanda dos consumidores, que almejam novidades entre outros aspectos como estética, por exemplo, produzem milhares de peças ao mês (Milan; Vitorazzi, 2010, p.7, p.9).

O crescimento sustentável é essencial para as organizações hoje em dia. Empresas que adotam práticas sustentáveis, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais, tendem a ter vantagens competitivas. A demanda dos consumidores por ética e responsabilidade ambiental molda o novo cenário empresarial. No setor têxtil brasileiro, a produtividade aumenta com investimentos em processos e produtos de qualidade, além de serviços aprimorados. Para se manter relevantes na economia do século XXI, as empresas precisam adotar novos modelos de produção e gestão focados em sustentabilidade e inovação.

É importante destacar que o excesso de resíduos gerados pela indústria da moda, como os recortes de tecidos, causa sérios danos ao solo e ao meio ambiente. A reutilização desses materiais representa uma oportunidade significativa para

reduzir os impactos ambientais da indústria. Segundo Defra (2013), estratégias como a reciclagem de resíduos têxteis e o reaproveitamento de sobras de tecidos oferecem diversos benefícios, incluindo a redução da poluição do solo, da água e do ar, a criação de empregos e a geração de renda para as famílias por meio da venda de produtos recicláveis. Além disso, essas práticas ajudam a promover a consciência ecológica, prolongam a vida útil dos aterros sanitários e melhoram a limpeza das cidades.

Iniciativas como o projeto desenvolvido pelo IDR (Instituto de Desenvolvimento Rural) em colaboração com a APMI (Associação de Proteção à Maternidade e à Infância) e o CESUMAR (Centro de Ensino Superior de Maringá) evidenciam o potencial da reutilização de tecidos para promover a sustentabilidade e gerar oportunidades econômicas e sociais em comunidades locais. Além disso, a adoção de práticas sustentáveis na indústria têxtil, como o uso de materiais reciclados e processos de produção mais eficientes, pode ajudar a minimizar o impacto ambiental da fabricação de produtos têxteis. Empresas que implementam essas práticas não apenas atendem às demandas dos consumidores por produtos mais sustentáveis, mas também conquistam vantagens competitivas no mercado global.

De acordo com Audaces (2015), para minimizar o desperdício de tecido, é essencial levar em conta os tipos de encaixe durante o processo de confecção. Ao identificar o tipo de encaixe a ser utilizado, é possível selecionar o método mais adequado, prevendo o tempo e a quantidade de tecido necessários para concluir o trabalho. Esse planejamento pode ser realizado por meio de miniaturas ou softwares específicos para essa finalidade. A figura 4 ilustra como esse procedimento pode ser executado digitalmente.

Figura 4: Exemplo de encaixe digitalizado.



Fonte: Protêxtil (2015).

Um aspecto fundamental da reutilização é a educação e conscientização dos consumidores sobre a moda sustentável. Campanhas de sensibilização e programas educacionais são essenciais para mudar hábitos de consumo, incentivando a compra de roupas recicladas e a doação de peças usadas. Iniciativas comunitárias e parcerias com organizações sem fins lucrativos também facilitam a coleta e redistribuição de roupas, promovendo uma cultura de reutilização e prolongando a vida útil dos produtos têxteis. Essa abordagem não apenas reduz os resíduos têxteis, mas também fortalece as comunidades ao oferecer opções acessíveis de vestuário para quem precisa.

Um aspecto significativo da reutilização de tecidos é a conversão de resíduos têxteis e roupas antigas em novos produtos de maior valor, como ilustrado na figura 5, que mostra um cobertor feito com tecidos reutilizados. Essa prática não apenas diminui a quantidade de resíduos, mas também estimula a criatividade e a inovação no design da moda. Atualmente, essas formas de reutilização são amplamente promovidas por influenciadores digitais focados em moda e estilo de vida. Um exemplo é o blogueiro “Yushukinho”, que compartilha no Instagram suas customizações e transformações de peças, como demonstrado na figura 6, que apresenta uma bolsa criada a partir de uma camiseta usada.

Figura 5: Cobertor feito a partir da reutilização de tecidos.



Fonte: Cecily Peterson, Revista Artesanato (2024).

Figura 6: Bolsa feita a partir de camiseta.



Fonte: Yushukinho, Instagram (2024).

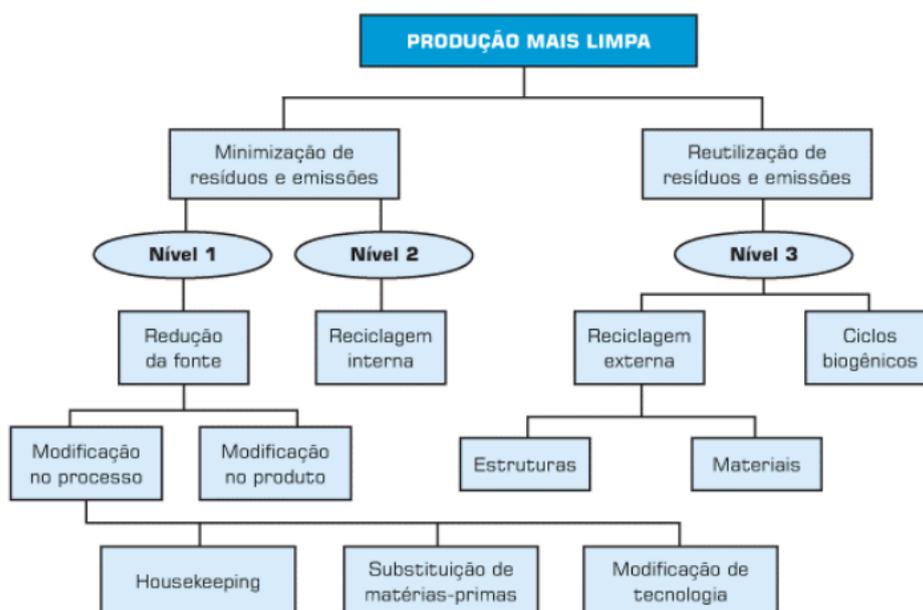
Transformar sobras de tecidos e roupas descartadas em novos itens pode ser feito por empresas e artesãos, criando peças únicas que atraem consumidores preocupados com a sustentabilidade. Essa prática pode ser integrada a programas

educacionais para aumentar a conscientização sobre a reutilização e reciclagem de tecidos. Além disso, a reutilização pode impulsionar o desenvolvimento de tecnologias e métodos de produção mais sustentáveis, com pesquisa em processos de reciclagem, como a separação de fibras mistas e a criação de materiais biodegradáveis, essenciais para melhorar a eficiência da reciclagem têxtil.

A Produção Mais Limpa (P+L) é a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo (Gianetti; Almeida, 2006, p. 15).

A figura 7 demonstra como essa estratégia pode ser aplicada em uma indústria, tendo como pontos chave a minimização, reciclagem e a reutilização.

Figura 7: Metodologia da Produção mais Limpa (P+L).



Fonte: Alves; Oliveira (2007).

As vantagens são significativas para todos os envolvidos, do indivíduo à sociedade, do País ao Planeta. Mas é a empresa que obtém os maiores benefícios para o seu próprio negócio. Para ela, a P+L pode significar redução de custos de produção; aumento de eficiência e competitividade; diminuição dos riscos de acidentes ambientais; melhoria das condições de saúde e de segurança do trabalhador; melhoria da imagem da empresa junto a consumidores, fornecedores, poder público, mercado e comunidades; ampliação de suas perspectivas de atuação no mercado interno e externo; maior acesso a linhas de financiamento; melhoria do

relacionamento com os órgãos ambientais e a sociedade, entre outros (Bastian, 2009, p. 19).

No quadro 4 é evidente a evolução do desenvolvimento tecnológico das indústrias têxteis, ao longo dos anos, quanto ao uso de produtos químicos, impulsionado por estratégias voltadas à P+L.

Quadro 4: Evolução do desenvolvimento tecnológico em indústrias têxteis.

<b>Década</b>	<b>Foco</b>	<b>Principais tecnologias aplicadas</b>
<b>1980</b>	Redução do impacto ambiental das indústrias têxteis com foco no tratamento primário de efluentes líquidos.	Processos simultâneos e de alto esgotamento. Início do uso de enzimas para remoção de amido (usado para engomar os fios).
<b>1990</b>	P+L com foco no tratamento secundário de efluentes líquidos.	Eliminação de produtos restritos; redução de nitrogênio e enxofre.
<b>2000</b>	Aumento da eficiência produtiva.	Processos compactos; redução de água e consumo de energia.
<b>2010</b>	Foco na sustentabilidade.	Otimização das tecnologias já desenvolvidas; redução de riscos e melhoria do ambiente de trabalho.

Fonte: Amaral; Equipe Técnica MK Química do Brasil LTDA (2013), adaptado por Zonatti (2016).

Uma estratégia em destaque é o eco-controle, que envolve a inclusão de aspectos ambientais nas práticas de controle gerencial de uma organização, visando manter ou alterar padrões ambientais (Henri e Journeault, 2018, p. 17). A implementação do eco-controle, segundo Journeault (2016), traz benefícios ao aprimorar o desempenho ambiental, incentivando práticas sustentáveis nas organizações. Além disso, contribui para o desempenho econômico, ajudando a reduzir custos e a criar oportunidades de receita.

### 3 METODOLOGIA

O estudo adota uma abordagem qualitativa, com o objetivo de investigar a viabilidade técnica e os impactos ambientais e sociais do reaproveitamento de tecidos na produção de cobertores sustentáveis, abrangendo tanto aspectos teóricos quanto práticos. Utilizamos apenas fontes confiáveis e relevantes, assegurando a credibilidade dos dados e a aplicabilidade dos resultados na pesquisa sobre o desenvolvimento de cobertores sustentáveis. Essa abordagem envolve métodos para avaliar cada etapa do processo, desde a coleta de materiais até a fabricação do protótipo, garantindo que todos os aspectos técnicos e ambientais sejam cuidadosamente considerados.

#### 3.1 Fonte de Dados:

A revisão bibliográfica deste trabalho foi realizada com o apoio do Google Acadêmico e é uma parte essencial do estudo, oferecendo uma análise detalhada e crítica de pesquisas e literatura especializada em áreas relevantes para a produção de cobertores sustentáveis e reaproveitamento de tecidos. As fontes consultadas incluem artigos científicos, relatórios e teses acadêmicas. Os critérios para a seleção dos artigos foram a relevância, atualidade e credibilidade das fontes.

#### 3.2 Procedimentos:

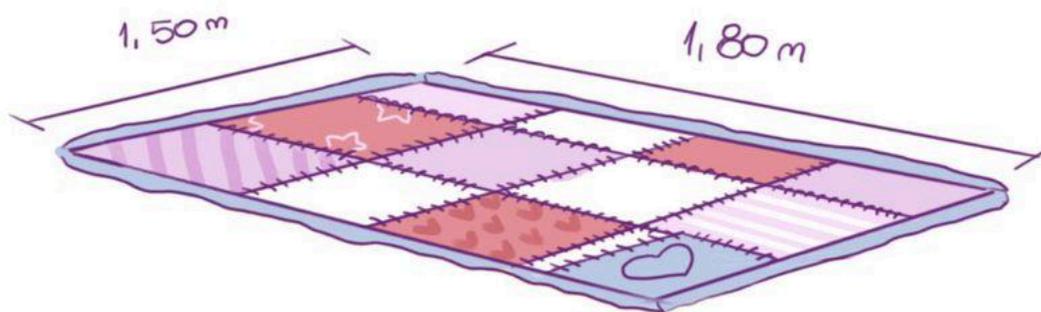
Inicialmente, foi desenvolvido um método de arrecadação para coletar os tecidos necessários. Em seguida, iniciou-se a criação de uma identidade visual que refletisse os valores de sustentabilidade e inovação do projeto, conforme ilustrado na figura 8. Além disso, foram planejadas as medidas a serem adotadas, como mostrado na figura 9, e estratégias específicas para o projeto, especialmente no reaproveitamento de tecidos desafiadores, como jeans e outros materiais robustos.

Figura 8: Logotipo do projeto.



Fonte: (Autores, 2024).

Figura 9: Ilustração inicial do cobertor.



Fonte: (Autores, 2024).

Para a arrecadação, foram posicionadas duas caixas de forma estratégica, com a autorização do diretor da instituição: uma na sala de aula do terceiro ano de Meio Ambiente e outra próxima à biblioteca, garantindo fácil acesso e visibilidade para alunos, professores e funcionários. Simultaneamente, foi realizada uma campanha de divulgação por meio de panfletos e comunicação verbal, visando aumentar a participação.

Na etapa de produção, os tecidos foram separados, higienizados na máquina de lavar e suas costuras foram removidas. Em seguida, utilizando uma fita métrica e um marcador, foram delimitados quadrados de 20 cm de altura por 20 cm de largura, conforme ilustrado na figura 10. Todos os restos da fase de corte foram preservados para aproveitamento posterior, visando a máxima utilização dos materiais. A figura

11 mostra uma simulação feita pelos alunos de como seria o protótipo final, utilizando as roupas que já haviam sido cortadas. Este protótipo incluiria apenas uma das faces do cobertor, com o objetivo de garantir a entrega do produto dentro do prazo estipulado.

Figura 10: Tecidos recortados.



Fonte: (Autores, 2024).

Figura 11: Simulação do produto final.



Fonte: (Autores, 2024).

Os testes foram iniciados em sala de aula utilizando o método de costura à mão, conforme mostrado na figura 12. Esses testes foram bem-sucedidos e rapidamente contribuíram para a formação de uma parte do protótipo final, ilustrado na figura 13.

Figura 12: Costurando os tecidos.



Fonte: (Autores, 2024).

Figura 13: Primeiros testes.



Fonte: (Autores, 2024).

Nos dias seguintes, iniciaram-se as sessões de costura utilizando a máquina apresentada na figura 14. Embora não fosse muito moderna, ela foi extremamente útil para otimizar a produção, especialmente na união de tecidos menores. No entanto, a maior parte do projeto foi costurada à mão. O protótipo foi concluído após duas semanas desde o início de sua execução, conforme ilustrado na figura 15.

Figura 14: Máquina utilizada para otimizar o processo.



Fonte: (Autores, 2024).

Figura 15: Protótipo finalizado.



Fonte: (Autores, 2024).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fase de arrecadação dos tecidos para a confecção do cobertor foi um momento crucial do projeto, com o objetivo de envolver a comunidade escolar e conscientizá-la sobre a importância da doação. No entanto, os resultados mostraram que a participação da comunidade foi limitada. Foram arrecadadas apenas 11 peças de roupa, sendo 8 camisetas, 2 calças e 1 casaco, conforme apresentado na tabela 2. Embora esperássemos uma quantidade maior de itens, é importante notar que a maioria das doações foi feita diretamente às pessoas responsáveis pelo projeto, em vez de serem depositadas nas caixas de coleta. Isso sugere que, apesar da divulgação, muitos indivíduos podem ter se sentido mais à vontade entregando as peças pessoalmente a um responsável, em vez de usar as caixas anônimas.

Tabela 2: Tecidos arrecadados.

<b>Tecidos arrecadados</b>	
Camisetas	8
Calças	2
Casacos	1
Total	11

Fonte: (Autores, 2024).

Esse comportamento pode ser atribuído a diversos fatores, como a falta de engajamento da comunidade com a proposta do projeto ou a dificuldade em doar roupas que poderiam ser utilizadas por eles ou por familiares. Além disso, o uso de caixas de papelão, embora simples, pode ter gerado insegurança quanto ao destino das doações e à seriedade da campanha. Outro ponto relevante a ser discutido é que a maioria das peças doadas eram camisetas, o que sugere que a população pode ter se sentido mais confortável em doar itens leves e de menor valor afetivo ou financeiro, limitando assim a variedade de tecidos disponíveis para a confecção dos cobertores.

Um dos principais benefícios da reutilização de tecidos é a significativa redução do impacto ambiental. Ao reaproveitar materiais, o processo artesanal ajuda a diminuir a quantidade de resíduos têxteis que iriam parar em aterros. Durante a confecção do protótipo, não houve consumo de energia, água ou emissão de poluentes, uma vez que a maior parte da costura foi feita à mão. A máquina utilizada, um modelo Elgin de pedal, não estava conectada à eletricidade, contribuindo ainda mais para a sustentabilidade do processo.

Em comparação, conforme Leite et al. (2013), apenas na etapa de tingimento dos processos convencionais na indústria, são utilizados cerca de 80 litros de água para cada quilograma de tecido tratado. Além disso, em média, consomem-se 2,04 milhões de Joules de energia elétrica, 6,41 milhões de Joules de energia térmica e 0,0136 m<sup>3</sup> de gás natural, resultando na emissão de 0,00219 quilogramas de dióxido de carbono na atmosfera.

Além disso, os alunos não desembolsaram nenhum valor monetário, pois a máquina de costura já possuía alguns retrós de linha nas gavetas. Foram utilizados ao todo 6 retrós, totalizando aproximadamente 1.098 metros de linha, o que equivaleria a um custo máximo de R\$12,00 se tivessem sido comprados. Assim, para um modelo acolchoado com duas superfícies costuradas, o custo total da produção seria inferior a R\$30,00.

Essa situação contrasta de maneira significativa com o que ocorre nas grandes indústrias têxteis. Nessas empresas, os custos de fabricação englobam não apenas a compra de linhas em grandes quantidades, mas também a aquisição de grandes volumes de tecidos, a manutenção de máquinas industriais e o pagamento

de mão de obra especializada. Além disso, a produção em massa acarreta despesas com energia elétrica, transporte e armazenamento, além de desafios logísticos e de controle de qualidade.

Enquanto o custo potencial de um projeto pode ser de até R\$30,00, nas indústrias têxteis esse valor pode rapidamente subir para milhares de reais por lote de produção. Isso varia conforme a complexidade do item, a qualidade dos materiais e as exigências do mercado. A Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (2023) destaca esse ponto, mencionando que um estudo do IEMI – Inteligência de Mercado para a Abit revelou que a produção nacional de vestuário em 2022 alcançou R\$ 150,3 bilhões, representando um aumento de 0,5% em relação aos R\$ 149,6 bilhões de 2021.

Esse contraste evidencia a diferença de escala e o modelo de operação entre a produção artesanal e comunitária, como no caso deste projeto, e a produção industrial. A ausência de custos com a aquisição de materiais no projeto demonstra o êxito na mobilização de recursos internos, além de ressaltar o caráter sustentável da iniciativa, uma vez que se evitou o uso de novos recursos para a confecção do protótipo. Em contrapartida, observou-se certa dificuldade no corte e costura de tecidos mais robustos, como o moletom, tanto no processo manual quanto no mecanizado, o que prolongou o tempo de confecção do projeto. Tal fato poderia ser contornado futuramente com a utilização de uma máquina mais moderna e tesoura de costura profissional, específica para esse tipo de espessura.

Nesse sentido, seria válida a implementação de enchimento interno, especificamente derivado de edredons e travesseiros de doações, devido ao caráter sintético das fibras de algodão e a escassez de alternativas sustentáveis no mercado, visando a preservação da responsabilidade ambiental do projeto. Destarte, apesar das incongruências geradas pela habilidade limitada dos discentes inicialmente, o protótipo se mostrou resistente e acessível para uso pessoal, visto que, ao ser lavado e manuseado bruscamente após finalizado, este permaneceu intacto.



## 5 CONCLUSÃO

Ao longo deste trabalho, foi possível evidenciar a relevância do aproveitamento de tecidos reciclados na criação de um protótipo de cobertor, destacando não apenas a viabilidade técnica, mas também os benefícios ambientais e sociais dessa prática. Em resumo, a comparação entre a produção artesanal e a produção industrial revela não apenas as diferenças de escala e operação, mas também a importância da mobilização de recursos internos e da sustentabilidade.

O estudo em questão demonstra como é possível criar de forma consciente, evitando o consumo excessivo de novos materiais e promovendo uma abordagem mais responsável e sustentável na confecção de protótipos. No entanto, para que projetos futuros alcancem um impacto ainda maior, é fundamental investir em estratégias de engajamento comunitário mais elaboradas, fortalecer parcerias locais e ampliar a conscientização sobre os benefícios ambientais e sociais da economia circular. Dessa forma, será possível transformar práticas isoladas em movimentos coletivos mais amplos, contribuindo para a construção de uma sociedade mais consciente e sustentável.

Ademais, do ponto de vista ambiental, os resultados demonstraram o impacto significativo da produção artesanal e sustentável. A confecção do protótipo, realizada sem consumo de energia elétrica ou água, contrasta fortemente com os elevados custos ambientais associados à indústria têxtil tradicional. Ao reutilizar tecidos descartados e reduzir a geração de resíduos, o projeto exemplifica uma prática executável para mitigar os impactos ambientais de um setor altamente poluente.

## REFERÊNCIAS

- ABIT-TÊXTIL E CONFECÇÃO, 2023. Disponível em: <https://www.abit.org.br/noticias/valor-da-producao-de-vestuario-teve-aumento-de-05-em-2022>. Acesso em 12 de setembro de 2024.
- ALBUQUERQUE, Ana Carolina Dias de et al. Minimizing environmental impacts caused by textile waste: A practical perspective. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12215>. Acesso em 13 de março de 2024.
- ALONSO, Francisco; BELETSKAYA, Irina P.; YUS, Miguel. Metal-mediated reductive hydrodehalogenation of organic halides. **Chemical reviews**, v. 102, n. 11, p. 4009-4092, 2002. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/cr0102967>. Acesso em 15 de maio de 2024.
- ALVES, Salete Martins; OLIVEIRA, João Fernando Gomes de. Adequação ambiental dos processos usinagem utilizando Produção mais Limpa como estratégia de gestão ambiental. **Production**, v. 17, p. 129-138, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/CRV6zkY8YkchVDCg8pp9G3F/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 25 de junho de 2024.
- AMARAL, M.; EQUIPE TÉCNICA MK QUÍMICA DO BRASIL LTDA. A indústria têxtil sustentável: aliando cuidados com o planeta, as pessoas e o lucro. *Química Têxtil*, n. 110, p. 4-11, 2013. Disponível em: <https://www.mkquimica.com.br/>. Acesso em 25 de junho de 2024.
- AMBASHTA, Ritu D.; REPO, Eveliina; SILLANPÄÄ, Mika. Degradation of tributyl phosphate using nanopowders of iron and iron–nickel under the influence of a static magnetic field. **Industrial & engineering chemistry research**, v. 50, n. 21, p. 11771-11777, 2011. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ie102121e>. Acesso em 15 de maio de 2024.
- AUDACES – A TECNOLOGIA DA MODA. Tipos de Encaixe: Como Aproveitar Melhor o Tecido? Disponível em: <http://www.audaces.com.br/Producao/Falando-de-Producao/2014/12/17/tipos-de-encaxe-como-aproveitar-melhor-o-tecido>. Acesso em 23 de junho de 2024.
- AVELAR, Nayara Vilela. Potencial dos resíduos sólidos da indústria têxtil para fins energéticos. 2012. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/3787/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em 19 de junho de 2024.
- BALAN<sup>1</sup>, Doralice Souza Luro; BERTIN, Guinever. CONCRETIZAÇÃO DE CONCEITOS AMBIENTAIS EM PRÁTICA DE REAPROVEITAMENTO DE TECIDOS-PROJETO UPCYCLING. Disponível em: <https://congresso.rebibio.net/congrebio2019/trabalhos/pdf/congrebio2019-et-09-003.pdf>. Acesso em 20 de março de 2024.
- BASTIAN, Elza Yuriko Onishi. Guia técnico ambiental da indústria têxtil-Série P+L. 2009. Disponível em:

[https://cetesb.sp.gov.br/consumosustentavel/wp-content/uploads/sites/20/2013/11/guia\\_textil.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/consumosustentavel/wp-content/uploads/sites/20/2013/11/guia_textil.pdf). Acesso em 19 de junho de 2024.

BELTRAME, Leocádia Terezinha Cordeiro. **Caracterização de efluente têxtil e proposta de tratamento**. 2000. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em:

<https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/15866/1/LeocadiaTCB.pdf>. Acesso em 17 de abril de 2024.

BONNER, Sarah E.; SPRINKLE, Geoffrey B. The effects of monetary incentives on effort and task performance: theories, evidence, and a framework for research. **Accounting, organizations and society**, v. 27, n. 4-5, p. 303-345, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361368201000526>. Acesso em 10 de setembro de 2024.

BRASIL. Lei Federal 12.305 de 12 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2 de agosto de 2010; 189o da Independência e 122o da República. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em 23 de junho de 2024.

CASTRO, SOUZA et al. Reutilização sustentável de tecidos descartados na indústria têxtil no município de Jaraguá GO: Projeto Moda Útil. 2018. Disponível em:

[http://45.4.96.19/bitstream/ae/1004/1/2018-1\\_TCC\\_CastroSilvaniaFerreirade.pdf](http://45.4.96.19/bitstream/ae/1004/1/2018-1_TCC_CastroSilvaniaFerreirade.pdf). Acesso em 13 de março de 2024.

CESA, Flavia Salvador. **Microplásticos têxteis: emissão de fibras sintéticas na lavagem doméstica**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-19102017-105403/en.php>. Acesso em 19 de junho de 2024.

CLEMENTINO, Maria do Livramento Miranda. A evolução da indústria têxtil no contexto da afirmação do imperialismo americano. **XII Colóquio Internacional de Geocrítica. Bogotá, Colombia. Maio de**, 2012. Disponível em:

<https://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/01-M-Miranda.pdf>. Acesso em 11 de abril de 2024.

DE AZEVEDO, João José Ribeiro. Poluição pela Indústria Têxtil. Disponível em:

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/65714771/Poluicao\\_pela\\_Industria\\_Textil-libre.pdf?1613598978=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPoluicao\\_pela\\_Industria\\_Textil.pdf&Expires=1718228861&Signature=RCi4sChoD3fy7WViv92v9imCiUF9Q3BnpMBQI0845GZKGNXqWGavhG-iiuXjynYf~TvZiQjwPuKZaXEqr0aT81QjGDfSXbngcVKshpg9McR8IOu3V94bzLPXqA2Tj0gdhtglOfbdkHsqs2gKzerTJLoS8NCIMeJM74eX~Uq9DFNWqevTGNY-cmiINqjTzPoL-W8rDjQ98s~PukBB7Q0vVK5NVy0tBqodnsZh5N6lm9SsXWRwP4I6CnDheDED6I-enFIhngK7sYfzZN4c3Za1c4BRDouys-dVJzUrvv3D~weYgaheWI8LYdPLrnilUKpAmEwZj3KXw2O86XZBth2Q\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/65714771/Poluicao_pela_Industria_Textil-libre.pdf?1613598978=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPoluicao_pela_Industria_Textil.pdf&Expires=1718228861&Signature=RCi4sChoD3fy7WViv92v9imCiUF9Q3BnpMBQI0845GZKGNXqWGavhG-iiuXjynYf~TvZiQjwPuKZaXEqr0aT81QjGDfSXbngcVKshpg9McR8IOu3V94bzLPXqA2Tj0gdhtglOfbdkHsqs2gKzerTJLoS8NCIMeJM74eX~Uq9DFNWqevTGNY-cmiINqjTzPoL-W8rDjQ98s~PukBB7Q0vVK5NVy0tBqodnsZh5N6lm9SsXWRwP4I6CnDheDED6I-enFIhngK7sYfzZN4c3Za1c4BRDouys-dVJzUrvv3D~weYgaheWI8LYdPLrnilUKpAmEwZj3KXw2O86XZBth2Q__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA). Acesso em 20 de março de 2024.

DE CARVALHO DIAS, Marcos. A cadeia produtiva têxtil mundial: uma abordagem a partir do conceito de cadeias produtivas globais. **Revista Gestão & Conexões**, v. 3, n. 2, p. 156-180, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/ppgadm/article/view/8303>. Acesso em 28 de março de 2024.

DE TÊXTEIS E LAVANDERIA, P. D. P. T. E. C. P. C. S. E. A. O. D. A. E. T. DOS P. DE P. R. AO S. T. NO P. A.-2003 A. 2008 A. M. D. T. U. A. A. DE D. DE P. DE P. D. NO E. B. A. P. Á. E. F. T. et al. **Maria Elisa Marciano Martinez Edi Braga Jr. Adelaide Antunes RESUMO**. Disponível em: [http://ric-cps.eastus2.cloudapp.azure.com/bitstream/123456789/14/1/mapeamento\\_tecnologias\\_setor\\_textil\\_documentos\\_patentarios\\_depositados\\_brasil.pdf](http://ric-cps.eastus2.cloudapp.azure.com/bitstream/123456789/14/1/mapeamento_tecnologias_setor_textil_documentos_patentarios_depositados_brasil.pdf). Acesso em: 19 nov. 2024.

UNITED STATES ENVIRONMENT PROTECTION. 2023. Disponível em: <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/textiles-material-specific-data>. Acesso em 31 de julho de 2024.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Miniaurélio Século XXI Escolar. O minidicionário da língua Portuguesa. 4<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FUJITA, Renata Mayumi Lopes; JORENTE, Maria José. A Indústria Têxtil no Brasil: uma perspectiva histórica e cultural. **ModaPalavra e-periódico**, n. 15, p. 153-174, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5140/514051496008.pdf>. Acesso em 29 de fevereiro de 2024.

GIANNETTI, Biagio F.; ALMEIDA, Cecília MVB. **Ecologia industrial: conceitos, ferramentas e aplicações**. Editora Blucher, 2006. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=oZT-DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=Ecologia+Industrial+%E2%80%93+Conceitos,+ferramentas+e+aplica%C3%A7%C3%B5es&ots=-\\_FxXqmxdB&sig=flux\\_U\\_PH6mZIXmaEzREMr8YZqZA#v=onepage&q=Ecologia%20Industrial%20%E2%80%93%20Conceitos%2C%20ferramentas%20e%20aplica%C3%A7%C3%B5es&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=oZT-DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=Ecologia+Industrial+%E2%80%93+Conceitos,+ferramentas+e+aplica%C3%A7%C3%B5es&ots=-_FxXqmxdB&sig=flux_U_PH6mZIXmaEzREMr8YZqZA#v=onepage&q=Ecologia%20Industrial%20%E2%80%93%20Conceitos%2C%20ferramentas%20e%20aplica%C3%A7%C3%B5es&f=false). Acesso em 25 de junho de 2024.

GORINI, Ana Paula Fontenelle. Panorama do setor têxtil no Brasil e no mundo: reestruturação e perspectivas. 2000. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/3226>. Acesso em 20 de março de 2024.

HENRI, Jean-François; JOURNEAULT, Marc. Antecedents and consequences of eco-control deployment: evidence from Canadian manufacturing firms. **Accounting Perspectives**, v. 17, n. 2, p. 253-273, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1911-3838.12168>. Acesso em 10 de setembro de 2024.

HENRI, Jean-François; JOURNEAULT, Marc; RODRIGUE, Michelle. The domino effect of perceived stakeholder pressures on eco-controls. **Accounting and the Public Interest**, v. 21, n. 1, p. 105-136, 2021. Disponível em:

<https://publications.aaahq.org/api/article-abstract/21/1/105/6364/The-Domino-Effect-of-Perceived-Stakeholder>. Acesso em 10 de setembro de 2024.

HOBBSAWM, Eric J. Da Revolução Industrial inglesa ao imperialismo. 5ª Ed., Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2009. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54053646/FLH5199-Aula\\_2\\_\\_Texto\\_1-libre.pdf?1501811873=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DFLH5199\\_Aula\\_2\\_Texto.pdf&Expires=1712230898&Signature=WPIpy9mmwiDPxsYzMrFq2gwOCXehBjQE8O8XI2wD74wNvuWCWExthv0ZWjtu-sBT5MXjQfSltedmNiROwafwXTovzMdBmXhVYQTXRbeGglsEDOn~X~57St0PBhs1ktWiHPy-QRXPxlxEiEI9XbmRtnZbb-C7OKQRyuPscKw1EGMESQZldbQYQCqAUGTRO3~TswL4rAurp2W9JTr8G~01nDH0lt1Pom0Awz6BN-nUF~QXNdrHvm0B~zQTvxRek6Tpc9QkCVO6Qmplb6OzAqth9PBNhBeSsjKuBfdUliSljzZOztfzNsgOWpdyNFukJ0a~E43t2~Whe8YBbH8II92mQ\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54053646/FLH5199-Aula_2__Texto_1-libre.pdf?1501811873=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DFLH5199_Aula_2_Texto.pdf&Expires=1712230898&Signature=WPIpy9mmwiDPxsYzMrFq2gwOCXehBjQE8O8XI2wD74wNvuWCWExthv0ZWjtu-sBT5MXjQfSltedmNiROwafwXTovzMdBmXhVYQTXRbeGglsEDOn~X~57St0PBhs1ktWiHPy-QRXPxlxEiEI9XbmRtnZbb-C7OKQRyuPscKw1EGMESQZldbQYQCqAUGTRO3~TswL4rAurp2W9JTr8G~01nDH0lt1Pom0Awz6BN-nUF~QXNdrHvm0B~zQTvxRek6Tpc9QkCVO6Qmplb6OzAqth9PBNhBeSsjKuBfdUliSljzZOztfzNsgOWpdyNFukJ0a~E43t2~Whe8YBbH8II92mQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA). Acesso em 04 de abril de 2024.

JOURNEAULT, Marc. The influence of the eco-control package on environmental and economic performance: A natural resource-based approach. **Journal of Management Accounting Research**, v. 28, n. 2, p. 149-178, 2016. Disponível em: <https://publications.aaahq.org/jmar/article-abstract/28/2/149/582/The-Influence-of-the-Eco-Control-Package-on>. Acesso em 10 de setembro de 2024.

KON, Anita; COAN, Durval Calegari. Transformações da indústria têxtil brasileira: a transição para a modernização. **Revista de economia Mackenzie**, v. 3, n. 3, 2005. Disponível em: <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rem/article/view/774/461>. Acesso em 20 de março de 2024.

KUNZ, Airton. **Remediação de Efluente têxtil: Combinação entre processo químico (ozônio) e biológico (P. Chrysosporium)**. 1999. Tese de Doutorado. [sn]. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/188926>. Acesso em 12 de junho de 2024.

LEITE, Adilson Silva et al. Custos ecológicos e sustentabilidade em recursos hídricos na indústria têxtil. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 17, n. 26, p. 103-111, 2013. Disponível em: <https://abrir.link/sfsfl>. Acesso em 11 de setembro de 2024.

LINKE, Paula; FRANCHINI, Sandra. REAPROVEITAMENTO DE TECIDOS E DESENVOLVIMENTO LOCAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA. disponível em: [http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202010/68814\\_Reaproveitamento\\_de\\_Tecidos\\_e\\_Desenvolvimento\\_Local\\_-\\_pdf](http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202010/68814_Reaproveitamento_de_Tecidos_e_Desenvolvimento_Local_-_pdf). acesso em 13 de março de 2024.

LOIOLA, Elaine Cristina Damasceno. **Determinação de resíduos de hexaclorociclohexano HCH no soro sanguíneo de trabalhadores expostos no Arquivo Histórico de Joinville na década de 80**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: [http://pelicano.ipen.br/PosG30/TextoCompleto/Elaine%20Cristina%20Damasceno%20Loiola\\_M.pdf](http://pelicano.ipen.br/PosG30/TextoCompleto/Elaine%20Cristina%20Damasceno%20Loiola_M.pdf). Acesso em 15 de maio de 2024.

MARTINS, Andressa Gomes MARTINS Andressa Gomes et al. Os impactos ambientais causados pela indústria têxtil. **Revista Interfaces**, v. 15, n. 10, 2023. Disponível em: <https://publicacoes.uniesp.edu.br/index.php/1/article/view/82>. Acesso em 13 de março de 2024.

MATHIAS, Herculano Gomes. Algodão no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Index, 1988. <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=hH5nAAAAMAAJ&oi=fnd&pg=PT1&dq=Herculano+Gomes.+Algod%C3%A3o+no+Brasil&ots=6YnRkqiZaE&sig=5tWxMJYLeqN1axdr8HZJwTcEHhU>. Acesso em 13 de março de 2024.

MELZER, Adriana Cristina de Souza. Fatores de risco físicos e organizacionais associados a distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho na indústria têxtil. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, p. 19-25, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/jfp/a/7cJG7QdbQBbDMvWgBk9nsLp/>. Acesso em 10 de abril de 2024.

MONSALVE OSORIO, Zully Andrea et al. Estrategia infográfica para visibilizar el impacto ambiental de la industria textil en la ciudad de Medellín del sector de Guayabal. 2023. Disponível em: <https://abcd.pascualbravo.edu.co/handle/pascualbravo/2322>. Acesso em 04 de abril de 2024.

MOREIRA, Roseilda Nunes et al. O Modelo de Produção Sustentável Upcycling: o caso da empresa TerraCycle. **XVII ENGEMA-Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, Desafios da Sustentabilidade na Economia de Baixo Carbono**, v. 17, p. 1-11, 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/230458418.pdf>. Acesso em 20 de março de 2024.

PIERCE, Jeff. Colour in textile effluents-the origins of the problem. **Journal of the Society of Dyers and Colourists**, v. 110, n. 4, p. 131-133, 1994. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1478-4408.1994.tb01624.x>. Acesso em 13 de junho de 2024.

PROTÊXTEL – MODELAGEM. **Encaixe Digitalizado**. Disponível em: <http://protexsil.blogspot.com.br/>. Acesso em 23 de junho de 2024.

RANGEL, Armênio Souza; DA SILVA, Marcello Muniz; COSTA, Benny Kramer. Competitividade da indústria têxtil brasileira. **INMR-Innovation & Management Review**, v. 7, n. 1, p. 151-174, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79163/83235>. Acesso em 20 de março de 2024.

SILVA, A. S. Contaminação ambiental e exposição ocupacional e urbana ao hexaclorobenzeno na Baixada Santista, SP, Brasil. **Puerto Iguazu-Argentina: Documento elaborado para Seminário da United Nations Environment Programme-UNEP**, 1998. Disponível em: <https://acpo.org.br/arquivos/pagina-biblioteca/pops/pops.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2024.

SILVA, Maria Augusta Borges Araújo de et al. **O desempenho internacional e as capacidades dinâmicas: uma aplicação à indústria têxtil**. 2012. Tese de Doutorado. Disponível em: <http://repositorium.uminho.pt/handle/1822/24936>. Acesso em 28 de março de 2024.

SINDITÊXTIL-SP – SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE FIAÇÃO E TECELAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <https://sinditextilsp.org.br/home/>. Acesso em 23 de junho de 2024.

STAICU, Daniela. Financial sustainability of social enterprise in Central and Eastern Europe. In: **Proceedings of the International Conference on Business Excellence**. 2018. p. 907-917. Disponível em: <https://intapi.sciendo.com/pdf/10.2478/picbe-2018-0081>. Acesso em 09 de maio de 2024.

Sussarellu R, Suquet M, Thomas Y, Lambert C, Fabioux C, Pernet EJ, et al. A reprodução das ostras é afetada pela exposição a microplásticos de poliestireno. *Anais da Academia Nacional de Ciências*. 2016;113:2430-2435. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1519019113>. Acesso em 19 de junho de 2024.

TONIOLLO, Michele; ZANCAN, Natália Piva; WÜST, Caroline. Indústria têxtil: sustentabilidade, impactos e minimização. In: **VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. 2015. p. 23-26. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/V-029.pdf>. Acesso em 29 de fevereiro de 2024.

UNIDO - UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. **INDSTAT 2 2021, ISIC Revision 3 (Demo), 2018**. Disponível em: <https://stat.unido.org/>. Acesso em: 24 de abril de 2024.

VANDEVIVERE, Philippe C.; BIANCHI, Roberto; VERSTRAETE, Willy. Treatment and reuse of wastewater from the textile wet-processing industry: Review of emerging technologies. **Journal of Chemical Technology & Biotechnology**:

**Vista do Uma Análise Crítica das Condições de Trabalho na Indústria Têxtil desde a Industrialização do Setor até os dias atuais**. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/view/8832/6198>. Acesso em: 19 nov. 2024.

**International Research in Process, Environmental AND Clean Technology**, v. 72, n. 4, p. 289-302, 1998. Disponível em: [https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/\(SICI\)1097-4660\(199808\)72:4%3C289::AID-JCTB905%3E3.0.CO;2-%23](https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/(SICI)1097-4660(199808)72:4%3C289::AID-JCTB905%3E3.0.CO;2-%23). Acesso em 12 de junho de 2024.

VON HOHENDORFF, Raquel. MOMENTO DE REFLEXÃO: EU CONSUMIDOR NO MUNDO ATUAL DE HIPERCONSUMO E AS QUESTÕES DE CONSUMO SUSTENTÁVEL (ODS 12)!. **A implementação das diretrizes das nações unidas de proteção ao consumidor em matéria de consumo sustentável, no direito**

**brasileiro**, p. 67, 2022.

[https://www.academia.edu/download/81287433/Livro\\_versao\\_publicada\\_2022.pdf#page=67ç](https://www.academia.edu/download/81287433/Livro_versao_publicada_2022.pdf#page=67ç). Acesso em 17 de abril de 2024.

Paúl, Fernanda. **Lixo do mundo: o gigantesco cemitério de roupa usada no deserto do Atacama**. BBC NEWS. 2022. Disponível

em:<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-60144656>. Acesso em: 15 de maio de 2022

YU, Huan-Yun et al. Effect of nitrate addition on reductive transformation of pentachlorophenol in paddy soil in relation to iron (III) reduction. **Journal of environmental management**, v. 132, p. 42-48, 2014. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479713006737>. Acesso em 15 de maio de 2024.

Yushukinho. 14 mar. 2024. Instagram: @yushukinho. Disponível em:

<https://www.instagram.com/reel/C4gkyHPuYfJ/?igsh=MW93amtbGQ3d2wzNg==>. Acesso em 15 de maio de 2024.

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

Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100136/tde-26042016-192347/publico/CorrigidaWeltonZonatti.pdf>. Acesso em 23 de junho de 2024.