



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO**  
**AMBIENTE**

**NÍVEL MESTRADO**

**JOSÉ ADILSON DE FREITAS**

**ESTRATÉGIAS SOCIOAMBIENTAIS NA ESCOLA: REVISÃO SISTEMÁTICA DE**  
**AÇÕES PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM TOBIAS BARRETO/SE**

**SÃO CRISTÓVÃO/SE**

**Fevereiro de 2024**

**JOSÉ ADILSON DE FREITAS**

**ESTRATÉGIAS SOCIOAMBIENTAIS NA ESCOLA: REVISÃO SISTEMÁTICA DE  
AÇÕES PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM TOBIAS BARRETO/SE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe para a obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Orientador:** Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa

**Linha de Pesquisa:** Dinâmica e Avaliação Ambiental

**SÃO CRISTÓVÃO/SE**

**Fevereiro de 2024**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

F866e Freitas, José Adilson de.  
Estratégias socioambientais na escola : revisão sistemática de ações para a gestão de resíduos sólidos em Tobias Barreto/SE / José Adilson de Freitas; orientador Jailton de Jesus Costa. – São Cristóvão, SE, 2024.  
78 f.; il.

Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)  
– Universidade Federal de Sergipe, 2023.

1. Impacto ambiental – Tobias Barreto, SE. 2. Gestão integrada de resíduos sólidos. 3. Indústria têxtil. 4. Reciclagem profissional. 5. Educação ambiental. I. Costa, Jailton de Jesus, orient. II. Título.

CDU 502.171:37(813.7)



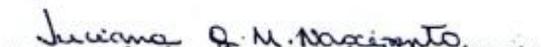
**Ata da 534ª Sessão de Defesa Pública de Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente.**

Aos vinte e dois dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte três, às nove horas, realizou-se na sala 10 no Pólo de Gestão, a sessão pública de Defesa de Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente de **JOSÉ ADILSON DE FREITAS**, sob o título *“ESTRATÉGIAS SOCIOAMBIENTAIS NA ESCOLA: REVISÃO SISTEMÁTICA DE AÇÕES PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM TOBIAS BARRETO, SERGIPE”*, presidida pelo orientador Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa. O orientador passou a palavra ao aluno para que procedesse à apresentação de seu trabalho. Em seguida, a primeira examinadora, Profa. Dra. Luciana Gomes Machado Nascimento, arguiu o aluno que teve igual período para defesa e argumentos sobre as referidas questões. Logo em seguida, a segunda examinadora, Profa. Dra. Anézia Maria Fonsêca Barbosa, fez seus questionamentos, apresentando comentários e sugestões acerca do projeto, acatada pelo aluno. Por fim, o terceiro examinador, Prof. Dr. Antônio Fernando Carvalho de Andrade, também fez seus questionamentos e apresentou comentários e sugestões acerca do objeto de estudo. Em seguida, Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa, agradeceu as contribuições dos membros da banca e teceu alguns comentários sobre as características do trabalho e sobre o desempenho do mestrando. A comissão, considerando a qualidade e relevância da pesquisa, decidiu APROVAR o aluno, sendo atendidas as determinações da banca examinadora e da Resolução nº 04/2021/CONEPÉ que regulamentam a apresentação e defesa da dissertação de Mestrado. Nada mais havendo a tratar, foi lavrada a presente ata que será lida e assinada pela banca examinadora e pelo aluno.

Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, 22 de dezembro de 2023.

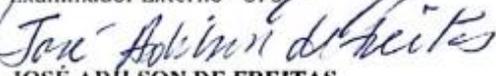
Banca Examinadora:

  
Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa  
Orientador - UFS

  
Profa. Dra. Luciana Gomes Machado Nascimento  
Examinadora Externa - SEMA

  
Profa. Dra. Anézia Maria Fonsêca Barbosa  
Examinadora Interna - UFS

  
Prof. Dr. Antônio Fernando Carvalho de Andrade  
Examinador Externo - UFS

  
**JOSÉ ADILSON DE FREITAS**  
Aluno- mestrando

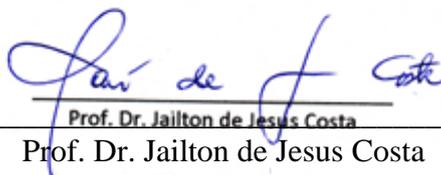


É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta Dissertação e emprestar ou vender tais cópias.



---

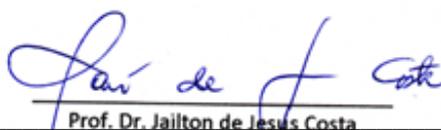
José Adilson de Freitas  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente  
Universidade Federal de Sergipe



---

Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa  
(Orientador)  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente  
Universidade Federal de Sergipe

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente concluído no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).



---

Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa

Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa  
(Orientador)  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente  
Universidade Federal de Sergipe

*Ao meu neto, Rael Ávila Freitas, dedico este trabalho como legado que traduz o meu grau de resiliência necessário para superação das barreiras encontradas durante a minha história de vida acadêmica.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Pensar em sustentabilidade é pensar na família, no outro,*

*nas próximas gerações e em você mesmo.*  
**Milton Santos**

À **Deus**, enquanto fonte inesgotável de sapiência e bondade providentes para que este trabalho esteja hoje finalizado. “**Sem mim nada podereis fazer**” (João 15:5).

À **minha mãe**, Josefa de Freitas Oliveira, (*in memoriam*), fonte inesgotável de amor, por ter me ensinado desde cedo o valor da educação e a importância do saber adquirido.

À **minha família** pelo apoio, compreensão e por ter compartilhado o meu sonho e compreendido as minhas ausências, mesmo estando presente.

**Ao Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa**, meu orientador, pela paciência, confiança e companheirismo.

**Ao PRODEMA/UFS**, pela acolhida e o apoio necessário durante o processo.

**Aos professores e professoras**, que muito contribuíram com a grandeza de seus conhecimentos durante o meu percurso de formação enquanto construtor de ciências.

**Aos parceiros e parceiras** que cruzaram o meu caminho em algum momento desse percurso disponibilizando o seu melhor e assim, contribuindo para o sucesso e a concretude desse sonho antigo que até então parecia-me cada vez mais distante. Aqui, destaco os nomes: Avelar Araújo Santos Júnior (incentivo contagiante), Robson Andrade de Jesus (escudeiro fiel), (Adeilton Santana Nogueira (guia literário), Carlos Eduardo de Azevedo Pereira (exemplo de disponibilidade), Juliana de Carvalho Cordeiro (auto-estima inesgotável), Jaisse Silva (apoio incondicional), Mirela Araújo e José Gabriel Barbosa Neto (parceiros imprescindíveis), Rosevania Valadares (exemplo de resiliência), Milena Viviane Vieira de Almeida (auxílio necessário), Edna Maria de Andrade Alves Dias (coleguismo incomparável), Michele Pereira de Oliveira (exemplo de solicitude), Pedro Augusto Silva de Jesus (influencer incansável). Joelson Vieira dos Santos (braço direito), Newton José de Santana (colaborador incondicional) e Fernando Rocha de Oliveira (humor revigorante); Antoval Avelino Santos (parceiro e amigo).

**Outros parceiros, exemplos de presteza e bons serviços:** Ricardo Cardoso de Oliveira e André Maciel de Góis – R&A INFORMÁTICA; Raimundo, Adilson e Edvaldo Ferreira dos Santos – COOPERTALSE; Euvaldo Ferreira dos Santos (Moto Táxi).

## RESUMO

É notório o aumento e abandono dos resíduos sólidos e a falta de quaisquer políticas municipais e/ou da iniciativa privada para tratar o destino deles em alguns municípios brasileiros. É preciso que haja iniciativas sistemáticas, pois esses resíduos sólidos urbanos provocam inúmeros problemas para o meio ambiente e para a sociedade, causando diversos danos ambientais. Nesse sentido, é preciso fomentar pesquisas que discutam junto a sociedade a destino desses resíduos e que possam despertar a sensibilidade ambiental nos cidadãos, formando sujeitos ecológicos na cidade. Para isso, essa dissertação de mestrado objetiva, de forma geral, desenvolver uma revisão sistemática da literatura sobre as estratégias ambientais já desenvolvidas nas escolas do Brasil para reduzir os impactos causados pela indústria têxtil. Para atingir esse objetivo, optou-se metodologicamente por uma revisão sistemática a partir da base de dados *Web of Science*, que seguirá os nove passos da metodologia de utilizada no estudo de estudo de Donato e Donato (2019). Esses nove passos envolvem: 1. Formular uma questão de investigação; 2. Produzir um protocolo de investigação e efetuar o seu registo (itens 1 e de 3 a 8 devem constar no protocolo de elaboração da revisão sistemática); 3. Definir os critérios de inclusão e de exclusão; 4. Desenvolver uma estratégia de pesquisa e pesquisar a literatura – encontrar os estudos; 5. Seleção dos estudos; 6. Avaliação da qualidade dos estudos; 7. Extração dos dados; 8. Síntese dos dados e avaliação da qualidade da evidência; e 9. Disseminação dos resultados – Publicação. Esta pesquisa conclui que há a necessidade de aplicar estratégias escolares centradas em projetos para integrar tópicos sustentáveis nas escolas, além de criar espaços de experimentação e incluir a problemática ambiental nos livros didáticos. Também menciona a importância de estratégias extraescolares, como parcerias com empresas para promover a responsabilidade social e a reciclagem de resíduos, visando alinhar-se com a Agenda 2030, especialmente os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 4 e 12. Recomenda-se a implementação dessas estratégias nas escolas, acompanhadas de pesquisas para avaliar suas potencialidades e limitações.

**Palavras-chave:** Impactos Ambientais; Revisão Sistemática; Resíduos Sólidos; Tobias Barreto.

## ABSTRACT

The increase and abandonment of solid waste and the lack of any municipal and/or private sector policies to treat their disposal in some Brazilian municipalities is notable. There must be systematic initiatives, as this urban solid waste causes numerous problems for the environment and society, causing various environmental damages. In this sense, it is necessary to promote research that discusses with society the destination of this waste and that can awaken environmental sensitivity in citizens, forming ecological subjects in the city. To this end, this master's thesis aims, in general, to develop a systematic review of the literature on the environmental strategies already developed in schools in Brazil to reduce the impacts caused by the textile industry. To achieve this objective, a systematic review was methodologically chosen based on the Web of Science database, which will follow the nine steps of the methodology used in the study by Donato and Donato (2019). These nine steps involve: 1. Formulating a research question; 2. Produce a research protocol and register it (items 1 and 3 to 8 must be included in the protocol for preparing the systematic review); 3. Define the inclusion and exclusion criteria; 4. Develop a research strategy and search the literature – find the studies; 5. Selection of studies; 6. Assessment of the quality of studies; 7. Data extraction; 8. Data synthesis and assessment of the quality of the evidence; and 9. Dissemination of results – Publication. This research concludes that there is a need to apply project-centered school strategies to integrate sustainable textiles in schools, in addition to creating spaces for experimentation and including environmental issues in textbooks. It also mentions the importance of after-school strategies, such as partnerships with companies to promote social responsibility and waste recycling, aiming to align with the 2030 Agenda, especially Sustainable Development Goals 4 and 12. It is recommended that these strategies be implemented in schools, accompanied by research to assess their potential and limitations.

**Keywords:** Environmental Impacts; Systematic Review; Solid Waste; Tobias Barreto.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Quantitativo de artigos encontrados e selecionados na Web of Science	49
Tabela 02	Intervalo de notas (N) para os artigos	50

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Pictograma dos setores de Tobias Barreto/SE	36
Figura 02	Tipos de empresas em Tobias Barreto/SE	37
Figura 03	Fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico (2022 - 2023)	38
Figura 04	Resíduos sólidos de tecidos ao ar livre em Tobias Barreto/SE	39
Figura 05	Lixão à céu aberto localizado em Tobias Barreto/SE	40
Figura 06	Imagem panorâmica do Lixão de Tobias Barreto/SE	40
Figura 07	Reaproveitamento de resíduos têxteis na fabricação de objetos artesanais em Tobias Barreto/SE	44
Figura 08	Mapa de localização de Tobias Barreto/SE	46
Figura 09	Vista panorâmica do Complexo Feira da Coruja e do Mercado de Bordados	47
Figura 10	Quantitativo de publicações por ano	52
Figura 11	Grafo de similitude elaborado com os títulos e palavras-chave das obras selecionadas	56

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Produtos químicos, efeitos e consequências	30
Quadro 02	Palavras-chave utilizadas para a revisão sistemática	48
Quadro 03	Quantitativo de artigos com a combinação das palavras-chave	49
Quadro 02	Questionamentos para avaliação da qualidade dos estudos	50
Quadro 05	Síntese analítica dos artigos selecionados	53
Quadro 06	Áreas de publicações na coleção da <i>Web of Science</i>	55

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abit	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
ONU	Organização das Nações Unidas
IDSC/BR	Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
SO2	Dióxido de enxofre
MEI	Microempreendedor Individual
ME	Microempresas
SFL	Sem Fins Lucrativos
EPP	Empresas de Pequeno Porte
MGE	Média e Grande Empresa
CAFe	Comunidade Acadêmica Federada
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH-M	Índices de Desenvolvimento Municipal

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO 1 – INDÚSTRIA TÊXTIL E SUAS CARACTERÍSTICAS .....</b>	<b>22</b>
1.1 Tipos de resíduos têxteis .....	22
1.2 O Processo de gestão na Indústria Têxtil.....	22
1.3 Os Impactos Socioambientais da Indústria Têxtil.....	27
<b>CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DO COMÉRCIO DE TOBIAS BARRETO/SE.....</b>	<b>36</b>
2.1 Caracterização do Comércio de Tobias Barreto/SE.....	36
2.2 Resíduos têxteis urbanos e em aterros sanitários de Tobias Barreto/SE .....	39
2.3 Reciclagens de produtos têxteis: uma possibilidade pertinente para Tobias Barreto/SE.....	41
2.4 Reciclagem ou reaproveitamento de produtos têxteis em Tobias Barreto/SE.....	43
<b>CAPÍTULO 3 - PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>45</b>
3.1 Método .....	45
3.2 Caracterização da área de estudo.....	46
3.3 Procedimentos Metodológicos .....	47
<b>CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>52</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>72</b>
Apendice A – Protocolo de investigação.....	73

# INTRODUÇÃO

A indústria têxtil tem uma relevante importância na economia mundial, mas enfrenta desafios no tocante ao gerenciamento dos resíduos gerados ao longo de sua cadeia de produção. Se por um lado é uma fonte importante de empregos e, com isso, contribui para a economia, por outro, a produção em larga escala de tecidos e o descarte de resíduos resultam em impactos negativos no meio ambiente, com uso extensivo de produtos químicos e o despejo de resíduos têxteis em zonas urbanas e em lixões à céu aberto.

O setor têxtil é considerado como a quinta maior economia do mundo e a quarta no segmento de vestuário, com uma produção média de, aproximadamente, 1,3 milhões de toneladas de têxteis e 6,71 milhões de unidades de vestuário (FIEG, 2018; Cavalcanti, Santos, 2022). No cenário nacional, conforme dados divulgados pela Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit, 2023), o Brasil é o segundo maior empregador na indústria de transformação, ficando atrás do setor de alimentos e bebidas.

A posição do Brasil, no contexto mundial, reforça a relevância econômica do setor têxtil no país e no mundo, não apenas pela expressiva geração de empregos, mas também pelo papel na cadeia de produção e suas implicações na alta demanda por mão de obra, impulsionando a geração de renda nos municípios nacionais.

O município de Tobias Barreto, localizado no estado de Sergipe (SE), destaca-se por causa do seu artesanato de linha (bordados) e de tecido. Com uma área total de 1.024,645 km<sup>2</sup>, 50.905 habitantes e Produto Interno Bruto per capita de 11.576,62 (IBGE, 2022), Tobias Barreto/SE é especialista em produtos têxteis de cama, mesa e banho, exportando principalmente para a Bahia, Sergipe, Maranhão (Tobias Barreto, 2022).

Este município pode ser tomado como exemplo quando se trata da geração de resíduos têxteis, exemplificando um desafio representativo enfrentado pela indústria local. Nota-se que a região enfrenta um problema significativo em relação aos resíduos gerados pela indústria têxtil, contribuindo para um cenário alarmante no desperdício nas confecções.

Estimativas indicam que aproximadamente 170 mil toneladas de resíduos têxteis são desperdiçadas anualmente pelas confecções no Brasil, muitas vezes descartadas de maneira inadequada em aterros sanitários (Abit, 2019). Essa realidade é um alerta para a possível intensificação desse problema ao longo do tempo, caso medidas efetivas de reciclagem, reaproveitamento e políticas de descarte sustentável não sejam implementadas na indústria local.

Para sanar esta problemática local e global, além de outras abordagens socioambientais, a Organização das Nações Unidas (ONU) apresentou, em 2015, um plano de ação com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), delineando propostas de soluções

inovadoras para enfrentar os desafios globais. Estes objetivos, não apenas destacam a urgência de mitigar o impacto ambiental gerado pela produção têxtil, mas também enfatizam a importância de políticas e práticas que visem à sustentabilidade em todo o ciclo de vida desses produtos.

Destaca-se, nesta dissertação, o ODS 12, com vistas a assegurar “padrões de consumo e de produção sustentáveis” (ONU, 2015). Mas, Tobias Barreto/SE vem apontando fragilidades no seu alcance, conforme dados do Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades (IDSC/BR, 2023).

O município de Tobias Barreto/SE tem uma pontuação geral de 42,23 de um total de 100, indicando um índice de desenvolvimento sustentável baixo. Para computar esse valor, dois indicadores mostram-se fragilidades em seu alcance, são eles: população atendida com coleta seletiva e a recuperação de resíduos sólidos urbanos coletados seletivamente, o que revelam a falta de sistemas eficientes de coleta seletiva e o manejo inadequado dos resíduos gerados pelas indústrias locais, respectivamente.

Se a coleta seletiva e a recuperação de resíduos não são eficazes, esses materiais podem acabar poluindo o meio ambiente, o que contribui para a baixa pontuação no IDSC/BR. Melhorar esses indicadores não só beneficia o ambiente local, mas também é crucial para reduzir o impacto negativo da indústria têxtil na região, promovendo práticas mais sustentáveis de gestão de resíduos.

No processo de transformação têxtil, há um considerável consumo de energia e água, além da geração significativa de resíduos. Durante a fase de comercialização e transporte, também ocorre um aumento das emissões de carbono, contribuindo para as mudanças climáticas. Adicionalmente, uma gestão inadequada dos resíduos sólidos têxteis ao longo do ciclo de vida desses produtos pode resultar em impactos mais severos ao final de sua utilização. (Fortuna; Diyamandoglu, 2017).

Os resíduos são distribuídos conforme acordado com a Abit (2023). No caso dos Resíduos sólidos, esses são geralmente entregues, principalmente, para a criação ou expansão de aterros sanitários, isso significa que a prioridade nas políticas públicas continua a ser dada a uma infraestrutura de uma economia linear tradicional, desta forma, cada empresa fica responsável pelas quatro fases: pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte (Shen; Worrell; Patel, 2014).

Da mesma forma, para o investimento privado, não foi estabelecida uma política de incentivos econômica ou tributária, onde a prioridade é dada à recuperação de materiais e

infraestrutura para o reaproveitamento de matérias-primas, ou a alocação de recursos para programas de educação ambiental para consumidores finais (Marchi, 2020).

Assim, esta pesquisa corrobora com às metas 12.2 e 12.5, as quais sugerem que, até 2030, é necessário “alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais” e “reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso” (ONU, 2015).

De acordo com Amaral *et al.* (2018), estratégias têm sido propostas em diversos locais, que buscam reduzir a quantidade de resíduos têxteis gerados no dia a dia de grandes fábricas, bem como a forma de lhes dar uma destinação final adequada e poder reaproveitar e reciclar alguns materiais.

Uma estratégia emergente, foco deste estudo, é a implementação de programas e práticas pedagógicas e ambientais nas escolas no cenário nacional e internacional, em especial, no município de Tobias Barreto/SE. Estas estratégias podem conscientizar os alunos sobre os impactos da indústria têxtil no meio ambiente e incentivá-los a adotar comportamentos mais sustentáveis.

Assim, o ODS 4 (Educação de Qualidade) também é ressaltado nesta investigação, o qual visa “garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos” (ONU, 2015). Em especial, a meta 4.7 do ODS 4:

Garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015, Meta 4.7 do ODS 4).

Com a problemática arrolada, questiona-se: Quais são as estratégias socioambientais adotadas nas escolas para mitigar os impactos negativos causados pelos resíduos da indústria têxtil e que podem ser aplicadas para mitigar a problemática em Tobias Barreto?

Este estudo faz parte do seguinte pressuposto: É possível aplicar nas escolas de Tobias Barreto estratégias socioambientais de redução dos impactos socioambientais causados pelos resíduos da indústria têxtil e ainda contribuir para a formação de sujeitos ecológicos.

A partir da hipótese descrita, este estudo tem como objetivo geral desenvolver uma revisão sistemática da literatura sobre as estratégias socioambientais já desenvolvidas nas

escolas para reduzir os impactos causados pela indústria têxtil. Para atingir esse objetivo geral, tem os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os impactos ambientais resultantes da destinação final dos resíduos têxteis;
- Problematicar a situação socioambiental do município de Tobias Barreto/SE e relacioná-la com as estratégias socioambientais já desenvolvidas em outros espaços do Brasil e do exterior;
- Identificar as principais estratégias ambientais desenvolvidas em escolas e seus reflexos sobre os resíduos sólidos.

Este estudo se propõe a **avaliar** a complexa relação entre a indústria têxtil e as questões socioambientais nas escolas. O Capítulo 1 delinea a indústria têxtil no cenário socioambiental, destacando sua importância e seus impactos. No Capítulo 2, é apresentada uma caracterização do comércio de Tobias Barreto/SE e seus impactos socioambientais. Em seguida, são apresentados o percurso metodológico e os resultados e discussões com a literatura.

# CAPÍTULO I

## *Industrial Textil e suas Características*

## **CAPÍTULO 1 – INDÚSTRIA TÊXTIL E SUAS CARACTERÍSTICAS**

Para maior compreensão sobre a Indústria Têxtil e a sua importância nas dimensões sociais, ambientais e econômicas, tripé para um modelo de desenvolvimento sustentável, este capítulo caracteriza os resíduos têxteis e suas formas de reciclagem.

### **1.1 Tipos de resíduos têxteis**

Existem três tipos de resíduos têxteis, que são classificados de acordo com sua função na produção: Resíduos pós-industriais, resíduos pré-consumo e resíduos pós-consumo. O lixo pós-industrial é o material que resulta da manipulação de tecidos. O resíduo pré-consumo é a peça de vestuário que não chega ao mercado devido a um defeito, no final, não chega ao consumidor e por isso é desviado de seu processo produtivo, geralmente é queimado. Por outro lado, o resíduo pós-consumo é o que é gerado após ter sido utilizado, ou seja, esgotou sua vida útil (Brasil, 2010).

É necessário monitorizar corretamente a rastreabilidade do tecido, verificar se os produtos estejam devidamente etiquetados para que o consumidor tenha conhecimento do tipo de tecido que vai adquirir e assim colabore para uma tomada de decisão de compra final responsável (Canatiba, 2021).

### **1.2 O Processo de gestão na Indústria Têxtil**

As práticas de gestão de processos na indústria têxtil e uma evolução constante dos processos é essencial para a saúde da organização no mercado. Esta é uma forma saudável de responder às mudanças no meio ambiente e acompanhar a indústria, garantindo qualidade e competitividade (Mitter, 2020).

A gestão por processos é, portanto, a ferramenta que dá às organizações a possibilidade de gerar valor por meio de toda a operação da empresa, com base nos processos estabelecidos. Portanto, esta é uma prática que surge como uma opção de inovação organizacional e de oferta de produtos ou mesmo serviços, para promover o desenvolvimento (Alves; Oliveira, 2007).

Oliveira (2011) afirma que, na indústria têxtil, esse processo se refere às etapas da gestão de pessoas, passando pela recepção da matéria-prima e indo até a produção. O objetivo é identificar os efeitos nas cadeias e como uma fase afeta a outra, para entender os processos em

geral. E então identificar quais deles podem ser melhorados e otimizados. De acordo com Zanoni e Carneiro (2001), a gestão por processos possui:

Equipes de processos com colaboradores de diferentes perfis e competências; Promoção da individualidade ao fornecer autoridade para a tomada de decisões; Atenção aos resultados do processo de negócio; Maior suporte para negociação e colaboração, com comunicação e cobrança; Busca constante por competências e multifuncionalidade com treinamento; Estrutura horizontal focada em equipamentos de processo; Integração na visão do processo, agregando valor constante; Natureza diversificada do trabalho, visando o conhecimento evolutivo/adaptativo; Processos multifuncionais e sistêmicos; Relações externas através de associações; Tecnologia integrando sistemas de informação (Zanoni; Carneiro, 2001, p. 3).

Nesse cenário, pode haver custos além do esperado, por conta da falta de insumos, máquinas e materiais, além de perda de tempo e produtividade. Um dos principais benefícios da aplicação dessa estratégia é a melhoria dos processos. Com atividades e etapas mais otimizadas e ágeis, os riscos de atrasos ou paradas de produção, por erro, diminuem (Sperandio; Reis, Vitorazzi, 2010).

Essa técnica transforma o fluxo de trabalho das indústrias, impactando positivamente no relacionamento com clientes, fornecedores e colaboradores. Além disso, é responsável pela redução de custos, falhas, erros e retrabalhos, o que, conseqüentemente, garante maior produtividade e saúde financeira. Ou seja, com a visão macro de cada etapa, é possível identificar o que não está funcionando e está influenciando nos resultados (Santos; Fernandes, 2012).

Para isso, é necessário monitorar o desempenho e aplicar uma gestão preditiva, evitando possíveis problemas. Esse atributo impacta diretamente no custo de mão de obra e matéria-prima. Com a melhoria dos tempos de cada processo e a seleção dos elementos necessários para o correto funcionamento, podem ser reconhecidos problemas que antes passavam despercebidos. É possível otimizar os processos com base nas duas principais ferramentas de gestão: mapeamento e fluxograma (Mitter, 2020).

Segundo Sperandio, Reis e Vitorazzi (2010), a primeira (mapeamento) refere-se ao desenvolvimento do desenho inicial da sequência de atividades. Aqui você deve conter suas interconexões, dados coletados, profissionais responsáveis e interações.

O fluxograma é uma ferramenta de análise gráfica. É a representação do esquema dos processos, de forma simples e objetiva. É necessário haver o trânsito de informações de cada atividade para identificação de erros e falhas. Nesta ocasião, você terá a sequência de trabalho, tomada de decisões e seus resultados, variações de processos, bem como o início e o fim de

cada etapa. Ou seja, o esquema é um resumo do que foi previamente coletado durante o mapeamento (Zanoni; Carneiro, 2001).

Com essas informações é possível criar padrões, projetar testes de qualidade e analisar os resultados. Além disso, é possível investir em gerenciamento de manutenção e inspeção de acabamentos. O importante é que o gestor acompanhe de perto cada processo, compartilhe e receba informações com as diversas áreas do setor, além de identificar pontos de melhoria para otimizar ainda mais as atividades (Reis; Milan; Vittorazzi, 2010).

Segundo Zanirato, Linke (2014), afirma que:

Um passo importante para atualizar áreas e processos, e gerenciá-los melhor, é apostar na tecnologia. Ferramentas modernas e atualizadas colaboram com a gestão da informação por meio de conectividade e automação. Por isso, uma das principais dicas para isso é apostar em maquinários e ferramentas tecnológicas. Isso se deve ao fato de que a qualidade do produto final está relacionada aos processos das etapas anteriores, como tecelagem, confecção, estamparia, tingimento e acabamento. E em todas elas existem instrumentos que facilitam as atividades (Zanirato; Linke, 2014, p.6).

Máquinas mais novas requerem menos manutenção e inspeção. E com tecnologia e automação têxtil, são capazes de gerar informações valiosas para análise e melhoria de processos. Somado a isso, uma máquina pode se conectar a outra, gerando dados mais ricos a partir de uma visão macro (Silva, 2022).

As soluções tecnológicas fazem parte da eficiência da indústria têxtil, resultado direto da Indústria 4.0. A digitalização constante torna as fábricas mais inteligentes, com o objetivo de melhorar o desempenho humano. A tecnologia é aliada do setor em todos os processos e é essencial para o sucesso da organização (Santos; Fernandes, 2012).

Um dos temas que mais tem ganhado domínio no mundo dos negócios é a automação de processos. E como não poderia deixar de ser, a automação na indústria têxtil também gerou novas aplicações que estão mudando a forma de produzir no setor e que facilitou exponencialmente o processo de fabricação como nunca. A automação terá papel fundamental nas fases de acabamento, tecelagem, tinturaria e estamparia com o objetivo de aumentar a produtividade, competitividade e autoridade da empresa têxtil no mercado (Reis; Milan; Vittorazzi, 2010).

Para sobreviver na competição, é preciso estar constantemente familiarizado com novos equipamentos e tecnologias. Hoje, um desses problemas é a automação. Desta forma, os empresários do setor de vestuário começaram recentemente a usar dispositivos automáticos na fábrica (Mitter, 2020).

O uso de tecnologia avançada ajuda a reduzir significativamente os custos de produção e oferece benefícios indiretos em termos de produtividade e redução dos prazos de entrega. A automação está sendo usada com mais regularidade na área de costura, também começou no desenvolvimento de produtos e processos de fabricação, como amostragem 3D, AutoCAD, cortador automático, entre outros (Silva, 2022).

Máquinas com sensores de alta tecnologia, leitores de código de barras também estão sendo utilizadas em diferentes fábricas. Portanto, não há dúvida de que grandes mudanças ocorrerão neste setor nos próximos anos. Nesse sentido, para sobreviver no mercado da indústria do vestuário, deve-se dar atenção especial à automação aliada à melhoria da qualidade das fábricas, pois atualmente, o setor empresarial do setor têxtil busca reduzir os tempos de produção automatizando seus processos mais críticos processos.

Silva (2022), afirma que as melhores soluções de gestão empresarial devem contar com a tecnologia mais avançada, que proporcione esse acréscimo de valor diferencial, além de uma ampla e abrangente funcionalidade especializada em um setor específico. Fruto de uma vasta experiência no setor, o PStyle é uma solução especializada no setor têxtil e da moda baseada na tecnologia ERP Openbravo.

O PStyle é uma solução projetada para se adaptar rapidamente aos processos de negócios das empresas têxteis e de moda. Suas principais características incluem:

- Planejamento: Planeje e gerencie campanhas e recursos para uma correta administração de tempo e pessoal.
- Pedidos: Captura e modificação de pedidos em modo matricial por modelo, variantes e tamanhos. Confirmação por e-mail, SMS.
- Produção: Ordens internas de fabricação, terminais fabris, código de barras, produtividade por operador, incentivos.
- Documentário: Gestão documental, padrões, imagens, desenhos, desenhos associados a cada modelo, variante ou ficha técnica.
- Multicanal: Encomendas multicanal, agente, terminal móvel, portal web para clientes ou agentes, plataformas ecommerce, POS, telefonista.
- Gestão Oficina: Emissão de ordens de serviço à oficina, gestão de taxas, gestão de armazém de materiais por oficina, entregas/recolhas/liquidações.
- Repetições: Através do atendimento personalizado, você terá informações em tempo real sobre estoques disponíveis, produtos substitutos, histórico de compras. Tudo isso para maximizar as vendas repetidas.

- Produto: Desde o design, alocação de tamanhos, cores, séries de materiais. Estudo de custos, criação de tarifas, edição de catálogos.
- Características do produto: Fácil gestão das fichas de composição do produto, atribuição de instruções de lavagem, detalhe das medidas de corte.
- Fichas Técnicas: Definição de operações e materiais de acordo com o modelo, consumo e operações personalizáveis para cada variante.
- Necessidades de Cálculo: Análise de necessidades de compra de acordo com pedidos de amostra, MRP de fabricação e compras de materiais, tecidos, peças de vestuário acabadas.
- Atribuições: Algoritmos avançados para atribuição de produtos a pedidos, entregas mais eficientes: Linhas completas % em pedidos, por região, agente.
- Logística: Integração com os principais operadores logísticos, gerando seus próprios embarques sem duplicação de processos, impressão automática de etiquetas de agenciamento, tracking.
- Celular: Utilizando terminais móveis com leitores de código de barras ou RFID, pode realizar inventários online, preparar encomendas (Picking e Packing), otimizando os seus recursos e reduzindo os erros.

Para aquelas empresas que devem movimentar grandes volumes de matérias-primas, como têxteis, tornou-se necessário e essencial aplicar modelos que permitam o controle e planejamento da produção interna e externa, de forma adequada e eficiente, para garantir os níveis ótimos de capacidade, qualidade e prazo (Santos; Fernandes, 2012).

Da mesma forma, as ferramentas de gestão da produção devem estar corretamente relacionadas com outras áreas da empresa: compras - armazém - logística - RH, etc., para otimizar ao máximo o planejamento correto da mesma (Alves; Oliveira, 2007).

Dada a complexidade desta tarefa para o departamento de produção, as pequenas e médias empresas necessitam de recorrer a soluções informáticas especializadas no setor têxtil, que lhes dotem o know-how da atividade e as facilitem e supervisionem na conceção de processos e procedimentos de gestão da produção ajustados às características de cada empresa (Mitter, 2020).

A gestão de processos na indústria têxtil é responsável pela melhoria constante do negócio. O rastreamento ajuda a identificar as etapas que precisam ser revisadas para garantir maior produtividade e desempenho (Silva, 2022).

### 1.3 Os Impactos Socioambientais da Indústria Têxtil

A indústria têxtil é a atividade econômica dedicada à fabricação de fios, fibras, tecidos e outros materiais para obtenção de produtos derivados, como roupas. Esta indústria abrange então o fabrico de vestuário, calçado e outras peças que as pessoas usam para se vestir (Santos, 2018).

Nas últimas décadas, a vaidade ganhou espaço na indústria têxtil, já que a prioridade é vestir-se de acordo com um evento social ou atividade da qual participe, demonstrando um gosto diversificado e amplo por designs e roupas de moda ou tendência. Isso provocou uma transformação neste setor, pois com o aumento do volume de fabricação, surgiu a necessidade de modernizar os processos e, por sua vez, optou-se por criar e utilizar fibras sintéticas, como poliéster, poliamida, náilon e elastano. Como consequência, o uso de fibras naturais deixou de ser transformado, aumentou o uso de substâncias químicas como ácidos, sulfatos, fenóis etc., que são usadas para tratar e converter essas fibras sintéticas em tecidos (Amaral, 2016).

O processo de produção têxtil, incluindo tingimento, lavagem, impressão e acabamento de tecidos, leva ao lançamento de grandes quantidades de águas residuais altamente tóxicas para o meio ambiente. Embora a poluição em larga escala da indústria têxtil tenha sido um problema ao longo de sua história, o uso de produtos químicos persistentes e perigosos representa uma ameaça maior e muitas vezes invisível aos ecossistemas e, especialmente, à saúde humana. Essa indústria é a segunda que mais polui o meio ambiente, depois da indústria do petróleo. O mais impressionante é que a maioria dos consumidores desconhece o real impacto (C&A sustentabilidade, 2021).

A indústria têxtil baseia-se principalmente em um modelo econômico linear, no qual são gerados enormes custos e desperdício de recursos econômicos e ecológicos. Este setor é considerado um dos principais consumidores de água do mundo, somado a isso, é responsável por gerar 20% das águas residuais e 10% das emissões de dióxido de carbono que são lançadas na atmosfera. Além do fato de que roupas elaboradas com fibras sintéticas liberam microplásticos a cada lavagem, há evidências crescentes de que essas pequenas partículas contaminam os peixes com produtos químicos altamente tóxico (Bezerra; Rodrigues, 2019).

Também é importante destacar que as fibras naturais também não são melhores que as sintéticas. No entanto, é mais econômico optar pelo uso de fibras sintéticas ao invés de fibras naturais. Estima-se que 2,5% das terras aráveis do mundo são utilizadas para plantações de algodão e, por sua vez, consomem 25% dos agrotóxicos utilizados globalmente. Para produzir

uma camiseta de algodão são necessários cerca de 2.700 litros de água, o que equivale à quantidade de água que se bebe em 3 anos por pessoa (Amaral, 2016).

Dadas essas circunstâncias, a ONU descreve a indústria têxtil, e especificamente a indústria “Fast Fashion”, como uma emergência ambiental. Esta indústria baseia-se na oferta de peças de vestuário “baratas” e de baixa qualidade, com o objetivo de mudar e consumir regularmente peças de vestuário novas. A roupa tem sido cada vez mais vista como descartável e a indústria tornou-se global, com peças frequentemente desenhadas em um país, fabricadas em outro e comercializadas em todo o mundo em um ritmo cada vez mais acelerado. A pegada poluente deixada pela indústria têxtil vai além da cadeia de produção e distribuição. Estima-se que 95% das roupas descartadas estejam em condições ideais para serem reutilizadas (Santos, 2018).

Globalmente, esse setor gera aproximadamente US\$ 1,3 trilhão e emprega mais de 300 milhões de pessoas em toda a cadeia de valor. É importante refletir sobre as condições de trabalho em que as pessoas se encontram. Segundo Bezerra, Rodrigues (2019), em muitos países desenvolvidos, a maioria dos trabalhadores desta indústria são mulheres imigrantes da Ásia ou da América Latina. Aqui estão alguns fatos e números sobre as condições de trabalho na indústria têxtil:

- Hong Kong: 87% de todos os trabalhadores domiciliares eram mulheres.
- Japão: 97% de todos os trabalhadores domiciliares eram mulheres
- Filipinas: 79% dos trabalhadores domiciliares eram mulheres.
- República Federal da Alemanha: 87% de todos os trabalhadores a domicílio eram mulheres.
- México: 92% das bordadeiras terceirizadas eram mulheres
- Argentina: 87% das terceirizadas remuneradas de confecções e calçados eram mulheres; 88% dos trabalhadores domésticos autônomos nas indústrias de roupas e calçados eram mulheres.

### Impactos na Saúde

Em 2017, *La Vanguardia*<sup>1</sup> publicou um artigo citando o pesquisador Joaquin Rovira, membro do Centro de Tecnologia e Toxicologia Alimentar Ambiental da Universidade Rovira e Virgili de Tarragona. Depois de analisar a composição de quase 150 peças de vestuário

---

<sup>1</sup> <https://www.lavanguardia.com/>

diferentes, de diferentes procedências e marcas, e constatar que muitas delas contêm metais que em contato com a pele podem ser tóxicos. Suas primeiras conclusões determinaram que as roupas de poliéster, especificamente as camisas esportivas, contêm antimônio e isso excede os níveis legalmente permitidos. Além disso, eles encontraram roupas pretas de poliamida onde foram observados altos níveis de cromo, principalmente de corantes (Bezerra; Rodrigues, 2019),

As fibras têxteis raramente causam problemas dermatológicos. São os produtos de acabamento, utilizados para melhorar o tato, evitar rugas, conseguir um vinco permanente, secagem rápida ou impermeabilização e, sobretudo, os corantes, que mais frequentemente provocam eczemas alérgicos de contato. Dos produtos de acabamento têxtil utilizados em fibras naturais e dos corantes utilizados para colorir fibras sintéticas, as resinas de formaldeído e os corantes dispersos ou solúveis em plástico são, respectivamente, os de maior interesse alergológico (Amaral, 2016).

As lesões localizam-se geralmente nas áreas de maior contato com a pele, como as faces laterais do pescoço, bordas axilares, cintura, face interna dos antebraços e frente dos cotovelos; predominam na face interna das coxas, regiões poplíteas e dorso dos pés quando se trata de peças de vestuário como calças, meias e meias-calças (Santos, 2018).

Recentemente, um relatório da Organização de Consumidores e Usuários relatou, após vários anos de estudos, os produtos químicos (Quadro 1), mais frequentes no vestuário e seus efeitos na saúde (Silva, 2022).

A Indústria Têxtil começa a reduzir os produtos químicos em suas produções têxteis, pois o impacto estava se tornando alarmante. O papel do consumidor é bastante decisivo, tanto que grandes marcas estão introduzindo algumas boas práticas ambientais em seus rótulos. Por exemplo, a frase *ECO Friendly* vende e você não quer ficar de fora do mercado. A moda sustentável tende a buscar durabilidade e mudar o conceito de “usar e jogar fora”. Além disso, esse tipo de moda busca, por um lado, ser sustentável e justa e, por outro, atender à identidade, ao uso e às necessidades estéticas do indivíduo (Sperandio; Reis; Vitorazzi, 2010).

Quadro 1: Produtos químicos, efeitos e consequências.

<b>Substâncias químicas</b>	<b>Efeitos na saúde</b>	<b>Para que são usados?</b>	<b>Onde podemos encontrá-lo?</b>
Antimônio	Câncer de pele, problemas gastrointestinais	Fabricar fibras, como poliéster	Roupa de esporte
Ftalatos	Eles podem afetar o sistema hormonal e reprodutivo	São aditivos utilizados nos plásticos para melhorar sua flexibilidade, durabilidade e transparência.	Bodys bebê Play mats. Estampados em camisetas e pijamas Bota Wellington Bonés Fantasias
Azo e dispersantes	Eles podem ser cancerígenos como os azos ou alergênicos como dispersantes.	Eles são corantes e substâncias que são usadas para corantes	Pijama infantil roupa íntima adulto
Metais pesados (cromo, chumbo, níquel)	Eles são sistemicamente tóxicos.	Eles geralmente são usados em corantes ou acessórios	Botões Fivelas Vestuário de couro Camisas esportivas Sapatos
Formaldeídos	Eles podem causar irritação na pele, problemas respiratórios e estão relacionados a processos cancerígenos.	Substâncias usadas para ajudar a fixar outros ingredientes ou melhorar as propriedades das roupas	pijama infantil
Nonilfenóis	Substância corrosiva para os olhos, pele e trato respiratório que pode causar edema pulmonar. Também interrompe os mecanismos endócrinos	Substância corrosiva para os olhos, pele e trato respiratório que pode causar edema pulmonar. Também altera mecanismos endócrinos, são sabões que são usados em processos de coloração.	Roupa interior
Fumarato de dimetil	Causa fortes reações cutâneas devido ao seu alto poder alergênico. Pode causar sintomas respiratórios entre os trabalhadores expostos	Conservante adicionado aos produtos para prevenir o crescimento microbiano em ambientes úmidos	Sapato Acessórios

Organização: José Adilson de Freitas, 2023.

A indústria têxtil é uma das mais poluentes do planeta, ficando atrás apenas da indústria petrolífera, sendo responsável por 20% das descargas de águas residuais e 10% das emissões de gases de efeito estufa. Utiliza produtos com alta toxicidade e grande persistência ambiental, como corantes, primers, corantes etc. Muitos dos microplásticos e nanoplásticos que proliferam em qualquer área do planeta têm sua origem em fibras têxteis, e o setor é caracterizada por um consumo de água muito elevado (2.700 litros de água por t-shirt de algodão e 3.000 litros de água por jeans), bem como uma percentagem muito baixa de reutilização e reciclagem (menos do que 10%) (Zanirato; Linke, 2014).

Assim, um setor que movimenta mais de 2,5 trilhões de euros no mundo e emprega 75 milhões de pessoas em todo o mundo, envia 90% do vestuário para aterro ou incineração: na Espanha, mais de 800.000 toneladas de roupas e têxteis usados acabam em aterros sanitários todos os anos, um exemplo terrível de desperdício têxtil (Santos; Fernandes, 2012).

Além disso, o setor têxtil é responsável por uma péssima e merecida fama de exploração e injustiça trabalhista, produzindo a maior parte de suas peças de vestuário em países onde as condições ambientais e o trabalho digno são péssimos (Fortuna; Diyamandoglu, 2017).

### Contaminação da água

A indústria da moda utiliza grandes quantidades de água, totalizando 79 bilhões de metros cúbicos em 2015 e estimando um uso médio de 200 toneladas de água durante a produção de uma tonelada de tecido. Estima-se que a indústria da moda seja o segundo maior consumidor de água de acordo com a *Global Fashion Agenda* (1,5 trilhão de litros por ano) (Marchi, 2020).

A maior parte do consumo de água está associada ao cultivo do algodão e aos processos de fabricação de tecidos úmidos (branqueamento, tingimento, estamparia e acabamento). A produção têxtil hoje usa aproximadamente 44 trilhões de litros de água por ano para irrigação (ou cerca de 3% do uso global de água para irrigação), 95% dos quais estão associados à produção de algodão (Andrade, 2020).

Por exemplo, na produção de uma camiseta e uma calça jeans, o cultivo do algodão causa 88% e 92% da pegada hídrica total, respectivamente. Na verdade, o algodão tem a maior pegada hídrica de qualquer fibra do setor e, como 44% do algodão é cultivado para exportação, cerca de metade dos impactos da cultura do algodão no uso local da água são causados pela demanda externa. Outro exemplo. Estima-se, a partir de relações comerciais, que 20% da perda de água sofrida pelo Mar de Aral foi causada pelo consumo de algodão. No Camboja, por

exemplo, a indústria da moda, responsável por 88% de toda a produção industrial (em 2008), causou aproximadamente 60% da poluição da água e 34% da poluição química (Augusto, 2017).

Vários relatórios mostram que o setor têxtil e de moda está associado a 7% das perdas locais de água subterrânea e água potável causadas pelo uso da água em todo o mundo. Além de exacerbar a escassez de água, a indústria da moda contamina o abastecimento de água local. Como alguns produtos químicos usados durante a fabricação são tóxicos, as águas residuais tratadas inadequadamente estão entrando nas águas subterrâneas locais e degradando os ecossistemas circundantes (Zanirato; Linke, 2014).

Estima-se que a produção têxtil seja responsável por cerca de 20% da poluição mundial da água limpa por tingimento e acabamento. Por outro lado, estima-se que a lavagem sintética libere aproximadamente 0,5 milhão de toneladas de microfibras no oceano a cada ano (Carvalho *et al.*, 2020).

A lavagem de roupas sintéticas é responsável por 35% dos microplásticos primários liberados no meio ambiente. Uma única carga de roupas de poliéster pode descarregar 700.000 fibras microplásticas que podem acabar na cadeia alimentar (C&A Sustentabilidade, 2021).

Em geral, as águas residuais da indústria têxtil contêm altas cargas poluentes, com presença de fenóis, surfactantes, cor, alguns metais sólidos em suspensão, substâncias orgânicas e temperaturas acima de 30°C. Além disso, a preparação de fibras natural, principalmente de origem animal, pode causar a presença de contaminantes biológicos, como bactérias, fungos e organismos patogênicos (Cni; Abit, 2012)

### Contaminação atmosférica

Estima-se que a indústria da moda seja responsável por 10% das emissões globais de carbono, mais do que todos os voos internacionais e embarques combinados. Segundo a Agência Europeia do Ambiente, as compras de têxteis em 2017 geraram cerca de 654 kg de emissões de CO<sub>2</sub> por pessoa (Cni, 2018).

A Quantis, por exemplo, estimou que a indústria da moda emitiu aproximadamente 4,0 gigatoneladas (Gt) de CO<sub>2</sub> equivalente em 2016 ou 8,1% das emissões globais de CO<sub>2</sub> equivalente. Aproximadamente um quinto (0,7 Gt CO<sub>2</sub> equivalente, ou 1,4% das emissões globais) dessas emissões de CO<sub>2</sub> foram provenientes apenas de calçados, com o restante de roupas (3,3 Gt CO<sub>2</sub> equivalentes, ou 6,7% das emissões globais) (Valle, 2004).

O relatório de 2017, do Cadastro Único de Fabricação Ambiental, indica que o acabamento de produtos têxteis é a terceira atividade econômica com as maiores emissões de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e partículas total suspensa (PST), com 7,7 e 7,6 toneladas respectivamente (Amaral *et al.*, 2018).

As alterações na atmosfera também incluem o ruído gerado nos processos de fiação, tecelagem e puncionamento de tapetes, pelo uso de equipamentos que geralmente chegam a 80 dB nas zonas de trabalho. Finalmente, dentro do componente atmosférico, a geração de odores ofensivos em estágios como tingimento e outros processos de acabamento envolvendo o uso de compostos de enxofre, amônia, óleos e solventes (Conmetro, 2020).

Estima-se que a produção têxtil e a indústria de alumínio gerem a maior parte dos gases de efeito estufa por unidade de material. Estudos realizados sobre o tema mencionam que a indústria têxtil é responsável por entre 2% e 10% das emissões globais de gases de efeito estufa.

As estimativas do The Carbon Trust são ainda mais conservadoras e estão próximas dos 0,33 Gt de CO<sub>2</sub> equivalente emitidos em 2011 devido à produção de vestuário (sem calçado), com mais 0,530 Gt de CO<sub>2</sub> adicionados pela fase de utilização do ciclo de vida (Valle, 2004)

Um estudo sobre o consumo de têxteis na Suécia pela *Mistra Future Fashion* descobriu que a fase de uso (quando lavamos e secamos as roupas) pode contribuir com 14% do impacto climático total do consumo de roupas (Abit, 2015).

As maiores demandas de energia e emissões de CO<sub>2</sub> são atribuídas principalmente a 3 estágios do ciclo de vida do produto: fabricação têxtil, uso do consumidor (ou seja, lavagem) e envio de produtos ao consumidor quando a carga aérea é usada (muito comum no comércio online) (C&A Sustentabilidade, 2021).

Uma estimativa das emissões do ciclo de vida de uma camiseta de algodão mostra que, com base em 50 lavagens, 35% das emissões de CO<sub>2</sub> são devidas à fabricação têxtil, enquanto 52% são produzidas durante a fase de fabricação (Carvalho *et al.*, 2020).

Existem também variações importantes dependendo do local de produção do material. Por exemplo, na China, a fabricação de têxteis depende de energia à base de carvão e, como resultado, tem uma pegada de carbono 40% maior do que os têxteis fabricados na Turquia ou na Europa. Algo semelhante ocorre na produção de algodão na Índia, que produz o dobro das emissões de CO<sub>2</sub> do cultivo de algodão orgânico nos Estados Unidos (C&A Sustentabilidade, 2021).

A pegada de carbono de um produto depende de qual fonte de energia é utilizada, de que material é feito, onde e como esse material foi obtido e de que fase do ciclo de vida estamos falando (Abit, 2015).

### Uso de produtos químicos perigosos na indústria da moda

A situação química é realmente preocupante. A indústria têxtil utiliza mais de 15.000 produtos químicos diferentes durante o processo de fabricação. Estimativas sugerem que, em termos de valor financeiro, 6% da produção mundial de agrotóxicos é aplicada na cultura do algodão, incluindo 16% do uso de inseticidas, 4% de herbicidas, reguladores de crescimento, dessecantes e desfolhantes e 1% de fungicidas (C&A Sustentabilidade, 2021).

O uso intensivo de agroquímicos pode causar náuseas, diarreia, câncer, doenças respiratórias e tem incidência em problemas neurológicos e reprodutivos, como infertilidade, aborto espontâneo e defeitos congênitos. Estima-se que o envenenamento agudo por pesticidas seja responsável por cerca de 1.000 mortes por dia (Abit, 2015).

No meio ambiente, os agroquímicos se infiltram no solo, onde causam diminuição da biodiversidade e da fertilidade do solo, interrompem processos biológicos e destroem microorganismos, plantas e insetos (Carvalho *et al.*, 2020).

Apesar dos significativos impactos humanos e ambientais das aplicações de pesticidas, algumas pragas e doenças (como a *mosca-branca Bemisia tabaci*) estão se tornando cada vez mais problemáticas, levando ao aumento das aplicações de inseticidas (CODISE, 2022).

Embora a introdução do algodão geneticamente modificado tenha levado a uma redução na aplicação externa de pesticidas, a redução parece ter sido um fenômeno temporário. Ao contrário do que pode parecer lógico, a introdução de algodão resistente a herbicidas levou a aumentos significativos de herbicidas nos últimos anos nos principais países produtores de algodão, como Índia, Brasil, China e Estados Unidos (C&A sustentabilidade, 2021).

Portanto, mesmo com uma pegada energética menor, o cultivo do algodão requer quantidades significativas de produtos químicos, demonstrando outro claro impacto ambiental causado pela produção da fibra. Por sua vez, os produtos químicos também são utilizados durante a fabricação têxtil nas fases de fiação e tecelagem e processamento úmido (Abit, 2015).

Como exemplo, uma única empresa europeia de acabamento têxtil usa mais de 466g de produtos químicos por kg de tecido, incluindo agentes de dimensionamento, auxiliares de pré-tratamento, corantes, pigmentos, auxiliares de tingimento, auxiliares de acabamento e produtos químicos básicos (Shen; Worrell; Patel, 2014).

No estudo de Marchi (2020), foram investigados 2.450 produtos químicos relacionados à fabricação de têxteis. Alguns resultados:

- 10% desses produtos químicos foram identificados como tendo alto potencial de causar danos à saúde humana, incluindo algumas fragrâncias e corantes, retardadores de chama bromados, água altamente fluoretada, repelentes de manchas e ftalatos. Além disso, agentes antibacterianos são frequentemente adicionados aos têxteis, o que pode levar ao aumento da resistência aos antibióticos.
- 5 % dos produtos químicos investigados apresentaram alto potencial de danos ao meio ambiente, pois podem se espalhar globalmente e bioacumular (aumentar sua concentração em organismos vivos), causando doenças, reações alérgicas e aumentando o risco de câncer. Por exemplo, os produtos químicos usados para impermeabilizar tecidos são encontrados até mesmo em partes remotas do Ártico e nas carcaças de ursos polares e focas, demonstrando o impacto global do uso de produtos químicos durante a fabricação de tecidos.

Para evitar o uso de produtos tóxicos, produtos químicos alternativos estão sendo continuamente desenvolvidos, mas ainda surgem problemas quando são usados antes de sua segurança ou inocuidade ter sido comprovada. Mesmo as alternativas que apresentam baixa toxicidade aguda e são consideradas seguras de acordo com as normas vigentes podem apresentar riscos no futuro, quando houver mais evidências de seu uso (Abit, 2015).

Apesar desses avanços, Carvalho *et al.* (2020) afirma que o modelo *fast fashion* incentiva as empresas a economizarem custos de produção fabricando em locais com regulamentações ambientais negligentes e onde tecnologias de mitigação de poluição não são necessárias. Isso coloca em risco o meio ambiente e os consumidores, mas também os trabalhadores envolvidos (Codise, 2022).

Os impactos socioambientais decorrentes da atividade da indústria têxtil representam desafios em escala global, mas com possíveis soluções formuladas e implementadas em âmbito local. Assim, o próximo capítulo visa caracterizar a realidade comercial de Tobias Barreto/SE, abordando diversas facetas da indústria têxtil na região, destacando a viabilidade da reutilização de produtos têxteis como uma opção significativa na economia circular e regional, investigando estratégias viáveis para lidar com esses resíduos e promover práticas mais sustentáveis na indústria regional.

# CAPÍTULO II

## *Caracterização da Indústria Têxtil de Tobias Barreto/SE*



Foto: José Adilson de Freitas (2023) – Complexo Feira da Coruja em Tobias Barreto/SE.

## CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DO COMÉRCIO DE TOBIAS BARRETO/SE

Este capítulo busca caracterizar a realidade comercial de Tobias Barreto/SE, abordando diferentes facetas da indústria têxtil local. Inicialmente, foi elaborada uma caracterização do comércio deste município, apresentando um panorama abrangente dos setores comerciais e destacando suas peculiaridades e influências no contexto socioeconômico da área.

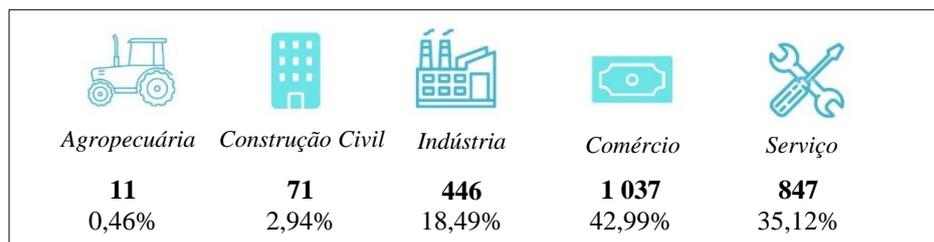
Em seguida, o estudo se volta para um dos pontos críticos: a gestão dos resíduos têxteis e seus descartes em pequenos aterros sanitários da região, analisando os impactos ambientais e sociais decorrentes dessa prática.

Além disso, o capítulo apresenta um potencial da reutilização de produtos têxteis como uma possibilidade relevante na economia circular e local, investigando estratégias viáveis e pertinentes para lidar com esses resíduos e promover práticas mais sustentáveis na indústria local.

### 2.1 Caracterização do Comércio de Tobias Barreto/SE

O município de Tobias Barreto/SE se destaca nos setores de comércio (42,99%), serviços (35,12%), indústria (18,49%), construção civil (2,94%) e agropecuário (0,46%), segundo dados da Receita Federal (2023) e, com isso, vem impulsionando a economia local com um crescente comércio e pequenas empresas (Figura 1).

Figura 1: Pictograma dos setores de Tobias Barreto/SE.



Fonte: Receita Federal, 2023.

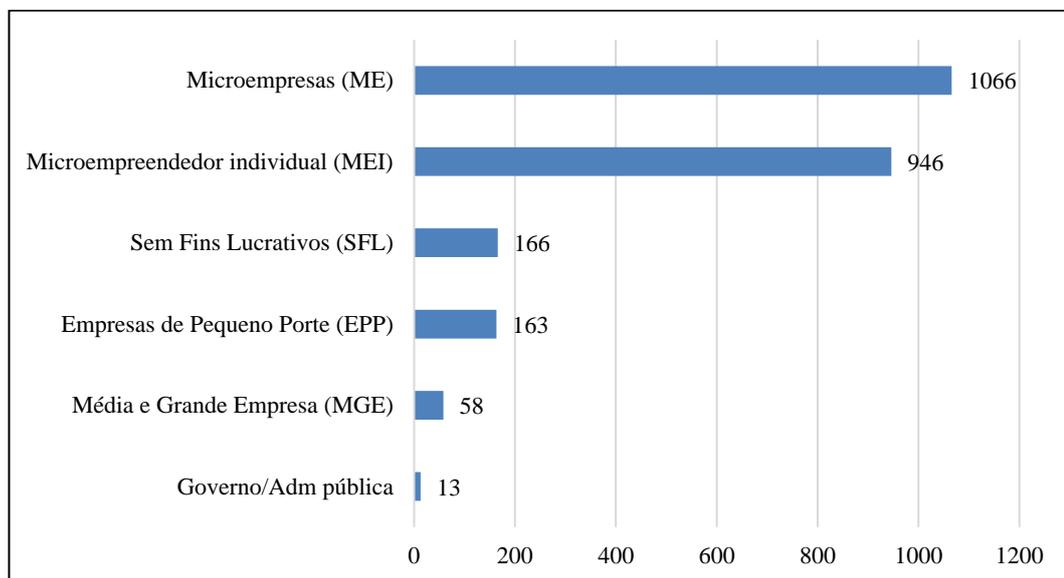
Essa diversificação econômica tem promovido, não apenas o desenvolvimento financeiro, mas também a geração de empregos e oportunidades para a população tobiense, com destaque no empreendedorismo de vestuário.

A pesquisa de Cruz *et al.* (2020) revelou um elo importante entre o empreendedorismo e o setor de comércio varejista de vestuário em Tobias Barreto/SE. Ficou evidente que diversos

empreendedores direcionaram seus esforços para esse ramo devido à gama de produtos disponíveis para atender a todos os perfis de clientes. “Percebeu-se que o empreendedorismo no ramo de vestuário vem crescendo em Tobias Barreto/SE, visto que há empreendedores que acreditam no crescimento e nas vantagens que este negócio proporciona” (Cruz *et al.*, 2020, p. 270).

Conforme dados da Receita Federal (2023), o município de Tobias Barreto/SE tem 2.412 empresas ativas, distribuídas em Microempreendedores Individuais (MEI), Microempresas (ME), Sem Fins Lucrativos (SFL), Empresas de Pequeno Porte (EPP), Média e Grane Empresa (MGE) e Empresas governamentais ou partições públicas (Figura 2).

Figura 2: Tipos de empresas em Tobias Barreto/SE.



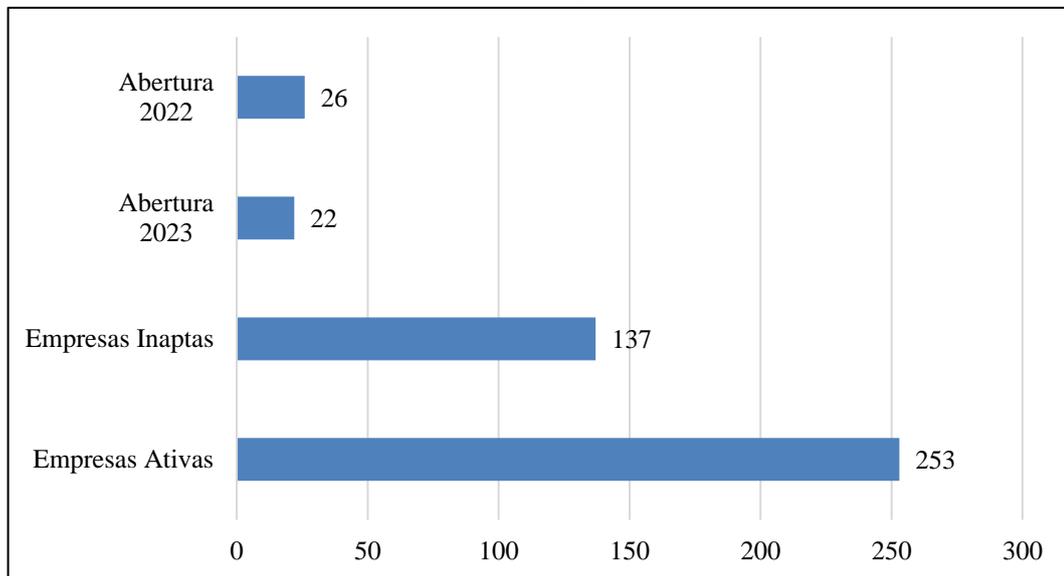
Fonte: Receita Federal, 11/2023.

O MEI é uma categoria voltada para empreendedores individuais, permitindo formalização de pequenos negócios, com impactos de giro de R\$ 19,81 bilhões e R\$ 69,56 bilhões na economia nacional. Já as ME geram 27% do PIB do Brasil, destacando-se por ser empresas com faturamento anual superior ao do MEI, porém ainda é consideravelmente pequena em termos de estrutura e operações (Sebrae, 2023). Nota-se (Figura 2) que as ME e os MEI, estão em maioria no cenário local de Tobias Barreto/SE.

Neste cenário, a Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE) dispõe de dados referentes a fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico (Figura 3) do município de Tobias Barreto/SE. Segundo Amaral (2016), a indústria têxtil envolve uma longa cadeia de produção e consumo de insumos que vão desde a extração de matéria-prima, fabricação de

têxteis, tinturaria e construção de vestuário. A isso, deve-se somar a logística de cada etapa até o último ponto de varejo, uso do consumidor e finalmente chegar ao descarte da vestimenta.

Figura 3: Fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico (2022 - 2023).



Fonte: Receita Federal, 11/2023.

Em cada uma das etapas de transformação do tecido, diversos processos geram efeitos ao meio ambiente em Tobias Barreto/SE, entre os quais se destacam: contaminação de ruas e valas, corantes tóxicos usados na fabricação de tecidos, a quantidade exacerbada de recursos naturais e artificiais usados nesta indústria e a grande quantidade de resíduos têxteis gerados durante a fabricação de roupas (Ambipar Group, 2020).

Com base nos dados referentes à fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico (Figura 3), houve uma variação no saldo de aberturas e encerramentos de empresas. No ano de 2022, o setor apresentou um saldo positivo de 14, indicando um maior número de aberturas em relação aos encerramentos de empresas nessa área. Já em 2023, embora ainda positivo, o saldo reduziu para 9, refletindo uma diminuição na diferença entre o número de novas empresas iniciadas e as que encerraram suas atividades no mesmo setor.

Esses dados sugerem uma possível estabilização ou um ritmo ligeiramente menor de crescimento ou abertura de negócios dentro da categoria de fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico em comparação com o ano anterior, no município de Tobias Barreto/SE.

## 2.2 Resíduos têxteis urbanos e em aterros sanitários de Tobias Barreto/SE

Observa-se que a maior parte das empresas do ramo têxtil e o poder público em Tobias Barreto/SE, não têm exato controle da quantidade de matéria descartada, isto é, no quantitativo de resíduos perdidos com a geração de resíduos (Figura 4).

Figura 4: Resíduos sólidos de tecidos ao ar livre em Tobias Barreto/SE.



Foto: José Adilson de Freitas, 2023.

Estas questões implicam em desafios no cumprimento da lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, a qual dispõe diretrizes “à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis” (Brasil, 2010, Art. 1º).

Esta lei, também conhecida como Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aborda princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes na gestão dos resíduos sólidos, estabelecendo elementos essenciais que constituem uma base teórica robusta para a interpretação dessa legislação (Ramos, Santos, Oliveira, 2020).

As fragilidades na gestão de resíduos sólidos urbanos em Tobias Barreto/SE, além do não cumprimento de forma efetiva do PNRS, estendem-se em regiões mais afastadas do centro do município, com é o caso do lixão à céu aberto, localizado no povoado Ribuleira, há cerca de 4 km da saída do município de Tobias Barreto com destino a Poço Verde (Figura 5 e Figura 6).

Figura 5: Lixão à céu aberto localizado em Tobias Barreto/SE.



Foto: José Adilson de Freitas, 2023.

Figura 6: Imagem panorâmica do Lixão de Tobias Barreto/SE.



Foto: José Adilson de Freitas, 2023.

Os lixões a céu aberto vêm causando danos devastadores tanto à saúde humana quanto ao ecossistema. Para Souza e Julião (2022, p. 9) “em lixões é inexistente qualquer tipo de impermeabilização na superfície, funcionando então, sem nenhum controle de resíduos despejados, que por sua vez deveria ser feito com o intuito de impedir a contaminação do meio ambiente [...]”.

É urgente necessidade de substituir esses locais por sistemas eficazes de gestão de resíduos é inegável, visando proteger a saúde pública e preservar o meio ambiente para as gerações futuras.

### **2.3 Reciclagens de produtos têxteis: uma possibilidade pertinente para Tobias Barreto/SE**

O processo de reciclagem têxtil depende do uso que lhe será dado no final. Começa por classificar as roupas por cor, em seguida, são misturados com outras peças ou triturados em fibras de baixa qualidade, dependendo do uso final e em seguida, é limpo e as fibras são misturadas, ponto em que podem ser tecidas ou fiadas. As fibras também podem ser comprimidas para produzir colchões. Já o processo para roupas de poliéster é diferente. Primeiro os zíperes e botões são removidos, é cortado em pequenos pedaços e granulado, formam-se então pequenas pelotas que, ao serem polimerizadas, são convertidas em pequenos pedaços de poliéster, imediatamente derretidos e fiados para formar os novos tecidos (Fortuna; Diyamandoglu, 2017).

É necessária uma regulamentação ainda mais clara que exija que as empresas têxteis estabeleçam os seus dados de recolha de resíduos. Isso pode evitar que esses itens acabem em depósitos não autorizados. Além disso, perde-se a rastreabilidade do tecido, uma vez que qualquer informação sobre ele é eliminada e não existe opção para o seu possível reaproveitamento (Marchi, 2020).

Com regulamentação mais adequada e respaldo institucional, é possível estimular a reciclagem desses resíduos. Todos os participantes deste tipo de indústria, desde produtores a gestores de resíduos e administração, devem estar envolvidos neste processo de redução de resíduos têxteis. Devem unir forças para conseguir um sistema de reciclagem que desenvolva um ciclo circular baseado em regulamentações eficazes de acordo com parâmetros sustentáveis e gestão responsável (Amaral, 2016).

A reciclagem também pode ser incentivada, como a promoção de ofícios tradicionais como sapateiro ou costureira, para estimular a reforma de calçados e roupas e prolongar sua vida útil. Medidas de apoio como a abertura de lojas dedicadas à venda de roupas, neste caso em segunda mão, também podem ajudar na reciclagem (Andrade, 2020).

Outra iniciativa que pode ser realizada e que contribuiria para a reciclagem de material têxtil é aumentar o número de pontos limpos e recipientes específicos. Estes complementarão a arrecadação feita por organizações sem fins lucrativos, paróquias e organizações não governamentais (Augusto, 2017).

Os resíduos têxteis são classificados em dois grandes grupos: resíduos têxteis pré-consumo e resíduos têxteis pós-consumo.

### Resíduos têxteis pré-consumo

Os resíduos pré-consumo, também conhecidos como resíduos de produção, são produzidos durante a fabricação de têxteis e vestuário e incluem resíduos de fibras, fios e tecidos, sendo este último o maior desperdício de recursos (CARVALHO *et al.*, 2020).

Vários estudos, incluindo o *White Paper da Reverse Resources*, o livro *A Stitch in Time* e *Cooklin's Garment Technology for Fashion Designers*, estimam que 15% do tecido usado na fabricação de roupas é desperdiçado; em outros estudos, o valor é de cerca de 10% para calças e jeans e mais de 10% para blusas, jaquetas e roupas íntimas. Algumas estimativas ainda colocam o desperdício têxtil durante a fabricação de roupas em 25-30% (Augusto, 2017).

Essas taxas de desperdício são afetadas por muitas variáveis, desde o tipo e desenho da roupa até a largura do tecido e o desenho da superfície do tecido. O desperdício de tecido ocorre durante a fase de corte da roupa e é influenciado pelo design da roupa e pelo bom desenho dos padrões planos (Shen; Worrell; Patel, 2014).

Nos últimos anos, uma atenção considerável também tem sido dada a um tipo de resíduo pré-consumo chamado material morto, que são roupas novas não utilizadas que não são vendidas (ou devolvidas, especialmente depois de compradas online) e "designadas como lixo" (Amaral *et al.*, 2018).

Só na Holanda, estimou-se que 21 milhões de peças de vestuário produzidas em 2015 não foram vendidas. Isso representa 6,5% das peças de vestuário produzidas. A H&M é um exemplo claro desta situação. A empresa tem estoques não vendidos no valor de US\$ 4,3 bilhões em seus armazéns. A informação foi descoberta depois que se espalharam relatos de que a empresa estava incinerando roupas novas em uma usina de transformação de resíduos em energia na Dinamarca (Carvalho *et al.*, 2020).

Da mesma forma, a marca de luxo britânica Burberry incinerou mais de US\$ 90 milhões em estoque não vendido ao longo de cinco anos a partir de junho de 2018, dos quais admitiu ter incinerado mais de US\$ 30 milhões em 2017. Embora a incineração de matéria morta "recupere" alguma energia dos produtos, também gera mais emissões e poluentes atmosféricos do que a reutilização ou a reciclagem (Amaral *et al.*, 2018).

## Resíduos têxteis pós-consumo

Os resíduos de pós-produção incluem roupas descartadas pelos consumidores. Este é um resíduo que representa quase 60% das 150 bilhões de roupas produzidas globalmente em 2012 e foi jogado fora vários anos após a produção (Augusto, 2017).

Segundo Shen, Worrell e Patel (2014), de acordo com a Fundação *Ellen MacArthur*, o tempo médio que uma peça de roupa é usada antes de ser jogada fora diminuiu 36% em comparação com 15 anos atrás.

A curta vida útil das roupas, juntamente com o aumento do consumo, levou a um aumento de 40% nos resíduos têxteis depositados em aterros nos EUA entre 1999 e 2009 e, globalmente, os têxteis representam até 22% dos resíduos mistos em todo o mundo.

Apesar do elevado nível de resíduos, as taxas de reciclagem têxtil continuam baixas: apenas 15% dos resíduos têxteis pós-consumo foi recolhido separadamente para fins de reciclagem em 2015, e menos de 1% (0,5 milhões de toneladas) da produção total foi reciclado em sistema fechado circuito (reciclado em aplicações de qualidade igual ou similar) (Amaral *et al.*, 2018).

A maior parte dos têxteis reciclados (6,4 milhões de toneladas) foi reciclada para outras aplicações de menor valor, como isolamento, panos de limpeza e enchimento de colchões, com 1,1 milhão de toneladas perdidas durante a coleta e o processamento (Augusto, 2017).

A reciclagem de resíduos têxteis pós-consumo varia muito entre os países, por exemplo, 11% dos resíduos têxteis anuais na Itália e 75% na Alemanha, e alguns não têm nenhum sistema de reciclagem têxtil (Carvalho *et al.*, 2020). Além da reciclagem, o reaproveitamento de resíduos têxteis tem se mostrado uma alternativa socioambiental com potencial na fonte de renda das famílias, além da não degradação do meio ambiente.

### **2.4 Reciclagem ou reaproveitamento de produtos têxteis em Tobias Barreto/SE**

Reciclar é uma alternativa crucial no manejo do lixo urbano, diretamente ligada à preservação ambiental. Ao transformar resíduos em matéria-prima para novos produtos, traz vantagens como a redução do volume destinado aos aterros, o menor impacto na extração de recursos naturais, a promoção da higiene urbana e o estímulo à consciência cidadã sobre o descarte responsável dos resíduos (Correa, 2023).

Nesta conjectura, alguns sujeitos têm trabalhado na fabricação artesanal de objetos diversos, reaproveitando resíduos têxteis, no município de Tobias Barreto/SE (Figura 7).

Figura 7: Reaproveitamento de resíduos têxteis na fabricação de objetos artesanais em Tobias Barreto/SE.



Foto: José Adilson de Freitas, 2023.

Práticas como apresentadas na Figura 6, tem potencial para um desenvolvimento sustentável local, contribuindo para a melhoria dos baixos indicadores, a exemplo do IDSC/BR (2023), da Agenda 2030.

No capítulo subsequente, aborda-se o percurso metodológico adotado nesta pesquisa, composto do método de abordagem, com inclusão da base filosófica adotada, a caracterização da área do estudo e, por fim, os procedimentos metodológicos adotados para a realização da revisão sistemática.

## CAPÍTULO 3 - PERCURSO METODOLÓGICO

### 3.1 Método

O método de abordagem será o Hipotético Dedutivo de Karl Popper. Este é baseado na identificação do problema, na formulação de conjecturas (hipóteses) e, por fim, na falseabilidade da hipótese a partir de evidências empíricas. De acordo com Marconi e Lakatos (2017), quanto mais a conjectura for submetida a testes de falseabilidade, mais cientificidade terá o resultado obtido e, caso a hipótese não supere os testes, ela também será falseada e, se for o caso, será necessário reformular o problema e a hipótese.

Previamente é necessário um conhecimento do que será pesquisado e, a partir de conflitos teóricos, surgem os problemas de pesquisa. Neste caso, emerge uma questão concernente à produção, a não reutilização ou reciclagem dos tecidos produzidos pela indústria têxtil. Para buscar possíveis soluções, foi formulado a hipótese para realização de testes de falseamentos, os quais se configuram pela tentativa de refutação através da observação e experimentação.

O presente estudo é uma pesquisa quanti-qualitativa de natureza básica ou teórica. Segundo Leite e Carmo (2021, p. 42), a combinação das abordagens qualitativa e quantitativa, conhecida como metodologia mista, oferece oportunidades para uma compreensão mais aprofundada dos resultados alcançados.

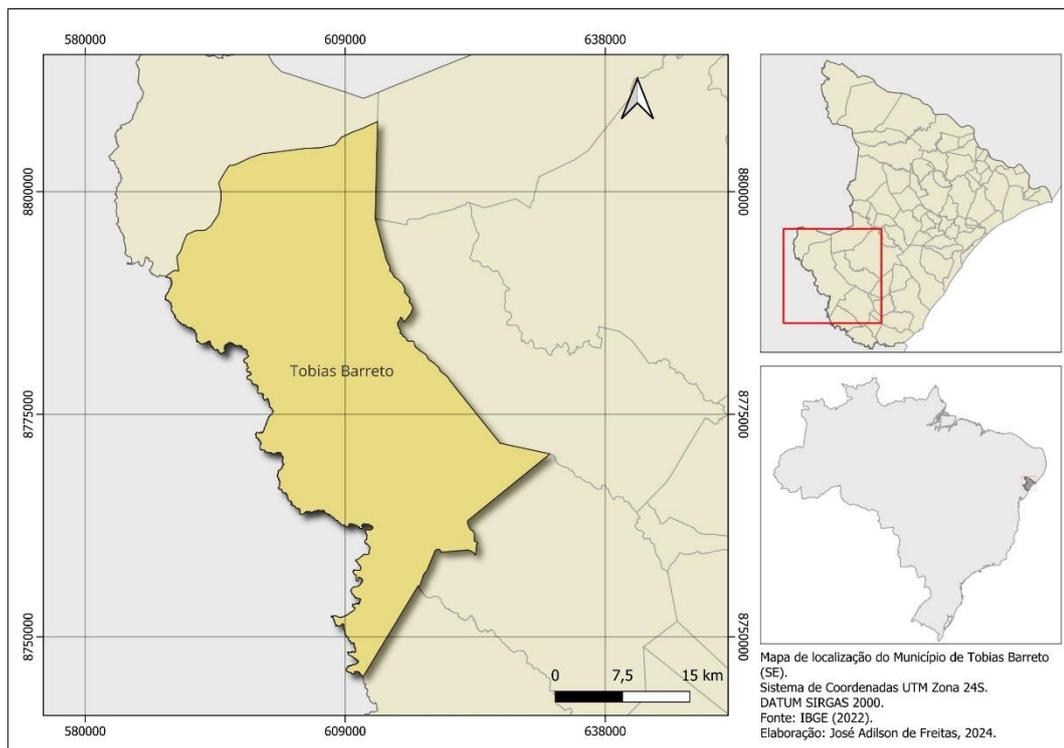
Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, com vistas a proporcionar mais familiaridade sobre o problema e torná-lo mais explícito. Quanto aos procedimentos técnicos, foi realizado uma pesquisa bibliográfica para construção dos dois capítulos apresentados, optando pela utilização da Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO), Google Acadêmico e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), com pesquisas no idioma português, artigos de acesso aberto e a aplicação de termos e suas combinações usando conectivos booleanos como 'Indústria têxtil' e 'Tobias Barreto'.

A principal característica dessa dissertação de mestrado é a revisão sistemática, cuja base de dados foi a *Web of Science*, por reconhecer a sua pertinência e importância em Ciências Ambientais. O acesso a esta base de dados aconteceu por meio da plataforma Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), no acervo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), viabilizado pelo status de aluno da Universidade Federal de Sergipe.

### 3.2 Caracterização da área de estudo

Tobias Barreto/SE (Figura 8) é um município brasileiro localizado na região centro sul sergipana, a 127 quilômetros da capital Aracaju. É o segundo maior município em extensão territorial de Sergipe, atrás, somente de Poço Redondo/SE.

Figura 8 : Mapa de localização de Tobias Barreto/SE.



Fonte: José Adilson de Freitas (2024).

É também o quarto maior município do interior sergipano e, em termos populacionais, estima-se 58.843 pessoas. Apesar de ser tão extensa e apresentar uma numerosa população para os parâmetros populacionais do estado, apresenta um PIB per capita de R\$ 9.688,16, configurando a 54ª posição entre os 75 municípios sergipanos (IBGE, 2018).

Este município apresenta um percentual de analfabetos muito alto, com média de 23,5% no ano de 2015, de acordo com o anuário estatístico de Sergipe. Além disso, a população apresenta sérios problemas em qualidade de vida e infraestrutura, possuindo um dos índices de desenvolvimento municipal (IDH-M) mais baixos de Sergipe, ocupando a 66ª posição com um índice de 0,557, entre os 75 municípios sergipanos. Os rendimentos gerados nas principais atividades não são suficientes para proporcionar um nível de desenvolvimento convincente (Santos, 2007).

Destaca-se, também, como um dos principais polos de bordados, costura e produção de artigos para cama, mesa e banho em Sergipe. O centro comercial da cidade conta com o Complexo Feira da Coruja (Figura 9A) e o Mercado de Bordados (Figura 9B), um ponto turístico que fortalece o comércio local, especialmente por oferecer uma das rendas mais emblemáticas da região, o *Richelieu*, produzido na própria cidade.

Figura 9: Vista panorâmica do Complexo Feira da Coruja e do Mercado de Bordados.



Fonte: José Adilson de Freitas (2023).

Com relação ao saneamento básico, segundo o IBGE (2021), apresenta 65,3% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 32,1% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiros, calçadas, pavimentação e meio-fio).

### 3.3 Procedimentos Metodológicos

Tem-se verificado crescente aumento do uso da revisão sistemática como metodologia de investigação para compilar e analisar grandes conjuntos de dados de estudos existentes. Com este aumento também aumentaram as recomendações para conduzir este tipo de investigação (Donato; Donato, 2019).

Para o desenvolvimento desta dissertação, foram utilizados nove passos sugeridos no estudo de Donato e Donato (2019), a seguir:

1. Formular uma questão de investigação:

Como apresentado na parte introdutória, a questão de investigação é: quais são as estratégias socioambientais adotadas nas escolas públicas de Educação Básica para mitigar os impactos negativos causados pelos resíduos da indústria têxtil?

2. Produzir um protocolo de investigação e efetuar o seu registo (itens 1 e de 3 a 8 devem constar no protocolo de elaboração da revisão sistemática):

O protocolo construído (Anexo A) consta os seguintes tópicos: questão norteadora, critérios de inclusão e exclusão, estratégias para a pesquisa, seleção de estudos, avaliação da qualidade dos estudos, extração de dados e síntese dos dados extraídos.

3. Definir os critérios de inclusão e de exclusão:

Para assegurar a abrangência e a relevância das informações selecionadas para esta dissertação, foram adotados critérios de inclusão e exclusão, sem restrição no recorte temporal, com buscas em artigos de acesso aberto na base de dados *Web of Science* e a aplicação de termos e suas combinações usando conectivos booleanos como: ‘Resíduos têxteis’; ‘indústria têxtil’; ‘estratégias ambientais’; ‘reciclagem’; ‘impactos Socioambientais’; ‘escola’, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola (Quadro 2).

Quadro 2: Palavras-chave utilizadas para a revisão sistemática.

<b>Língua Portuguesa</b>	<b>Língua Inglesa</b>	<b>Língua Espanhola</b>
Resíduos têxteis; Indústria têxtil; Estratégias ambientais; Reciclagem; Impactos socioambientais; Escola.	Textile waste; Textile industry; Environmental strategies; Recycling; Socio-environmental impacts; School.	Resíduos textos; Industria textil; Estrategias ambientales; Reciclar; Impactos socioambientales; Escuela.

Organização: José Adilson de Freitas (2023).

Como critério de inclusão, foram consideradas pesquisas que exploraram estratégias nas escolas relacionadas às indústrias e aos resíduos têxteis, bem como as estratégias socioambientais documentadas na literatura científica voltadas para a reciclagem ou reaproveitamento desses resíduos.

Em contrapartida, foram excluídos estudos que se concentravam especificamente em abordagens diferentes do objeto de estudo desta pesquisa, são elas: pesquisas focadas na detecção de anomalias de tecido baseada em destilação, na aplicação de técnicas de assentamento úmido para a obtenção de não-tecidos de linho com fibras ligantes termoplásticas, bem como aquelas que abordavam estratégias ambientais genéricas.

4. Desenvolver uma estratégia de pesquisa e pesquisar a literatura – encontrar os estudos:

Quando o quantitativo de artigos foi elevado em algumas buscas com única palavra-chave (Tabela 1), especialmente nos casos dos termos 'Escola' e 'Reciclagem', algumas estratégias para pesquisa foram adotadas.

Tabela 1: Quantitativo de artigos encontrados e selecionados na *Web of Science*.

Palavras-chave	Nº de Pesquisas encontradas		
	Português	Inglês	Espanhol
Resíduos têxteis	0	2.241	0
Indústria têxtil	11	9.832	11
Estratégias ambientais	0	1.257	1
Reciclagem	148	164.561	6
Impactos socioambientais	5	209	0
Escola	87.457	1.075.621	120.481
	Português	Inglês	Espanhol

Organização: José Adilson de Freitas (2023).

Com um total de 1.353.841 artigos encontrados, foram realizadas combinações com as palavras-chave e o conectivo booleano *AND*, conforme Quadro 3, exposto de forma cruzada.

Quadro 3: Quantitativo de artigos com a combinação das palavras-chave.

	Escola	Reciclagem	Estratégias Ambientais	Impactos socioambientais
<b>Indústria têxtil</b>	89	304	5	1
<b>Resíduos têxteis</b>	15	321	0	0

Organização: José Adilson de Freitas (2023).

Assim, com um quantitativo total de 735 artigos, após aplicado os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 21 pesquisas para análise.

### 5. Seleção dos estudos:

Nesta etapa, os critérios foram empregados após a leitura do título, resumo, palavras-chave, a introdução conclusão ou considerações finais dos artigos previamente selecionados. Quando necessário, procedeu-se à leitura na íntegra do texto.

### 6. Avaliação da qualidade dos estudos:

A avaliação da qualidade dos estudos foi realizada com o auxílio do questionário adaptado de Dybå e Dingsøyr (2008), os quais sugerem a análise de 10 questionamentos, com distribuição de 1 ponto para cada questão (Quadro 4).

Quadro 4: Questionamentos para avaliação da qualidade dos estudos.

1. É um artigo de pesquisa?
2. Existe uma descrição clara dos objetivos da pesquisa?
3. Existe uma descrição adequada do contexto em que o estudo foi realizado?
4. O desenho de pesquisa foi adequado para atender os objetivos da pesquisa?
5. A estratégia de seleção da amostragem foi adequada aos objetivos da pesquisa?
6. Os dados foram coletados de maneira adequada a responder as questões?
7. A análise dos dados foi suficientemente rigorosa?
8. A relação entre os pesquisadores e demais (local, objeto, espaço etc.) foi adequadamente considerada?
9. Há uma descrição clara dos resultados?
10. O estudo possui valor para a academia ou para a indústria?

Fonte: Dybå e Dingsøyr (2008).

A nota final para cada artigo é o somatório de cada questão e, para seleção, foram desconsideradas as notas baixas (Tabela 2), de acordo com as sugestões de Dybå e Dingsøyr (2008).

Tabela 2: Intervalo de notas (N) para os artigos.

<b>Baixa</b>	<b>Média</b>	<b>Alta</b>	<b>Muito Alta</b>
$0 \leq N \leq 2,9$	$3 \leq N \leq 5,9$	$6 \leq N \leq 8,9$	$9 \leq N \leq 10$

Fonte: Dybå e Dingsøyr (2008). Organização: José Adilson de Freitas (2023).

### 7. Extração dos dados:

Os dados foram extraídos após a leitura na íntegra de todos os artigos selecionados, em especial, as estratégias adotadas pelas escolas ou como propostas em espaços informais, para mitigação da problemática em questão.

#### 8. Síntese dos dados e avaliação da qualidade da evidência:

A construção da síntese e discussão com a literatura foi realizada com o auxílio do Iramuteq (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*). Trata-se de uma ferramenta de software gratuita que oferece diversas análises textuais. No caso, é elaborado um grafo de similitude que, segundo Souza, Nunes e Oliveira (2020), explora de maneira otimizada os dados textuais, considerando a vasta quantidade de material que representam. Para a elaboração do grafo de similitude, foi construído um corpus textual com base nos títulos e palavras-chave das pesquisas selecionadas.

#### 9. Disseminação dos resultados – Publicação:

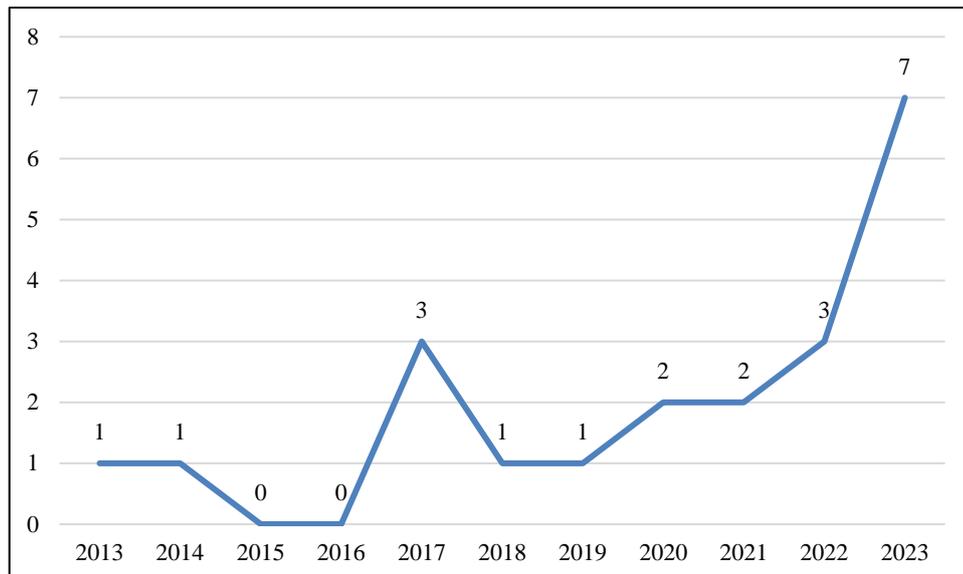
Para a realização da última etapa proposta por Donato e Donato (2019), os resultados serão disseminados em publicações futuras. Almeja-se publicação em artigo científico na área de Ciências Ambientais, além de possíveis capítulos de livros na área.

## CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

São raros os estudos envolvendo as escolas, com propostas de estratégias adotadas para combater os impactos negativos ao meio ambiente, provocados pelo descarte de resíduos têxteis. Nenhuma pesquisa foi encontrada na coleção da *Web of Science* relacionado à Tobias Barreto/SE.

No entanto, constatou-se que os desafios persistentes demandam novas abordagens em estudos realizados no período de 2013 a 2023 (Figura 10), com propostas inovadoras para mitigar esta problemática, apresentadas e discutidas no decorrer desta seção, as quais podem ter participação de estudantes da Educação Básica em prol de uma sociedade participativa.

Figura 10: Quantitativo de publicações por ano.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).  
Organização: José Adilson de Freitas (2023).

Nota-se maior contração de publicações em 2023, no cenário internacional, com ênfase de estratégias de gestão ambiental no tocante a reciclagem de resíduos têxteis (Wagaw; Babu, 2023; Švikruhová; Zábojníková; Kapsdorferová, 2023; Rashid *et al.*, 2023) e pesquisas no âmbito da educação escolar (Madeira; Redfern; Verran, 2023; Coutant, 2023). No contexto brasileiro, estas dimensões se destacam como relevantes para análise.

Nesta perspectiva, a compreensão das políticas e ferramentas de gestão ambiental, por exemplo, desempenha um papel crucial em dois aspectos fundamentais: primeiro, na descentralização das responsabilidades e na promoção de iniciativas para preservação ambiental; segundo, no planejamento estratégico para a implementação de políticas e filosofias

que elevem significativamente os padrões de preservação ambiental em todo o Brasil (Carvalho, 2022).

Para síntese dos dados, etapa 8, proposta por Donato e Donato (2019), foi elaborado um quadro analítico (Quadro 5) contendo o título, nome dos autores e o ano de publicação.

Quadro 5: Síntese analítica dos artigos selecionados.

<b>Título</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Ano</b>
Avaliação de estratégias ambientais em uma empresa de estamparia e tingimento têxtil por meio de um modelo de simulação baseado em agentes*	Lei Gao, Yongsheng Ding e Fang Li	2013
Reciclagem de Resíduos Têxteis em Compósitos Verdes: Caracterização de Desempenho*	Rajesh Mishra, Bijoya Behera e Jiri Militky)	2014
Incentivos institucionais na transição para a economia circular: o caso do uso de materiais na indústria têxtil holandesa*	Agláia Fischer e Stefano Pascucci	2017
Tendências recentes em métodos sustentáveis de reciclagem de resíduos têxteis: situação atual e perspectivas futuras*	Nattha Pensupa, Shao-Yuan Leu, YunziHu, Chen Yu Du, Hao Liu, Houde Jing, Huaimin Wang e Carol Sze Ki Lin	2017
O Problema do Têxtil Inteligente e suas Implicações para o ensino*	Tandler, L.	2018
Gestão Ambiental Corporativa para a Indústria Têxtil: Rumo a uma Tipologia Empírica*	Albachiara Boffelli, Stefano Dotti, Paolo Gaiardelli, Giorgia Carissimi e Barbara Resta.	2019
Um modelo integrado de gestão verde para melhorar o desempenho ambiental da indústria têxtil rumo à sustentabilidade*	Mousumi Roy, Parag Sen e Parimal Pal.	2020
Gestão de resíduos da cadeia de abastecimento têxtil na China*	Xin Li, Laili Wang e Xuemei Ding.	2020
Resíduos e descarte de têxteis pós-consumo: diferenças por fatores socioeconômicos, demográficos e de varejo*	Julia E. deVoy, Elizabeth Congiusta, Dielle J. Lundberg, Sarah Findeisen e Sunand Bhattacharya.	2021
Abordagem da economia circular para tecnologias de reciclagem de resíduos têxteis pós-consumo na Estónia: uma revisão*	Abrar Hussain, Nikhil Kamboj, Vitali Podgurski, Maksim Antonov e Dmitri Goliandin.	2021

Reciclagem circular de resíduos têxteis de poliéster utilizando um catalisador sustentável*	Zengwei Guo, Mikael Eriksson, Hanna de Motte e Erik Adolfsson.	2021
Situação Atual e Construção de Sistema de Reciclagem de Resíduos Têxteis Pós-Consumo na China*	Binbin Xu, Qing Chen, Fu Bailu, Rong Zheng e Jintu Fã.	2022
Estratégias de Recuperação e Reciclagem Orgânica Utilizadas na Gestão de Resíduos Têxteis*	Irena Wojnowska-Baryla, Katarzyna Bernat, Magdalena Zaborowska.	2022
Gestão sustentável de resíduos sólidos têxteis: o progresso e as perspectivas*	Joan Nyika e Megersa Dinka.	2022
Desafios dos resíduos têxteis de produtos compósitos e suas perspectivas de reciclagem*	Rashid, Md. Ehsanur Rashid, Md. Rubel Khan, Raihan Ul Haque, Maryland Hasanuzzaman.	2023
A indústria têxtil e as imagens dos livros didáticos nas escolas, questões de representação e promoção*	Nicolas Coutant.	2023
Reciclagem de resíduos têxteis: uma necessidade de uma mudança rigorosa de paradigma*	Tamene Wagaw e K. urugesh Babu.	2023
Gestão de resíduos têxteis na Austrália: uma revisão*	Mahbuba Imroz Khan, Li Jing Wang e Rajiv Padhye.	2023
Resíduos têxteis em Ontário, Canadá: oportunidades de reutilização e reciclagem*	Sabine Weber, Olaf Weber, Komal Habib e Goretty Maria Dias.	2023
Desenvolvendo a educação para a sustentabilidade têxtil no currículo: abordagens pedagógicas para a inovação de materiais na moda*	Jane Madeira, James Redfern, Joanna Verran.	2023
Gestão Ambiental e seu Impacto nas Atividades de RSE no Campo do Desenvolvimento Sustentável*	Petronela Švikruhová, Veronika Zábojníková e Zuzana Kapsdorferová	2023

\*Tradução nossa.

Organização: José Adilson de Freitas (2023).

O Quadro 5, em geral, apresenta pesquisas realizadas no Canadá (Weber *et al.*, 2023), Austrália (Imroz *et al.*, 2023) e China (Li; Wang; Ding, 2020; Xu *et al.*, 2022), nas mais variadas áreas do conhecimento (Quadro 6), conforme a base de dados *Web of Science*.

Quadro 6: Áreas de publicações na coleção da *Web of Science*.

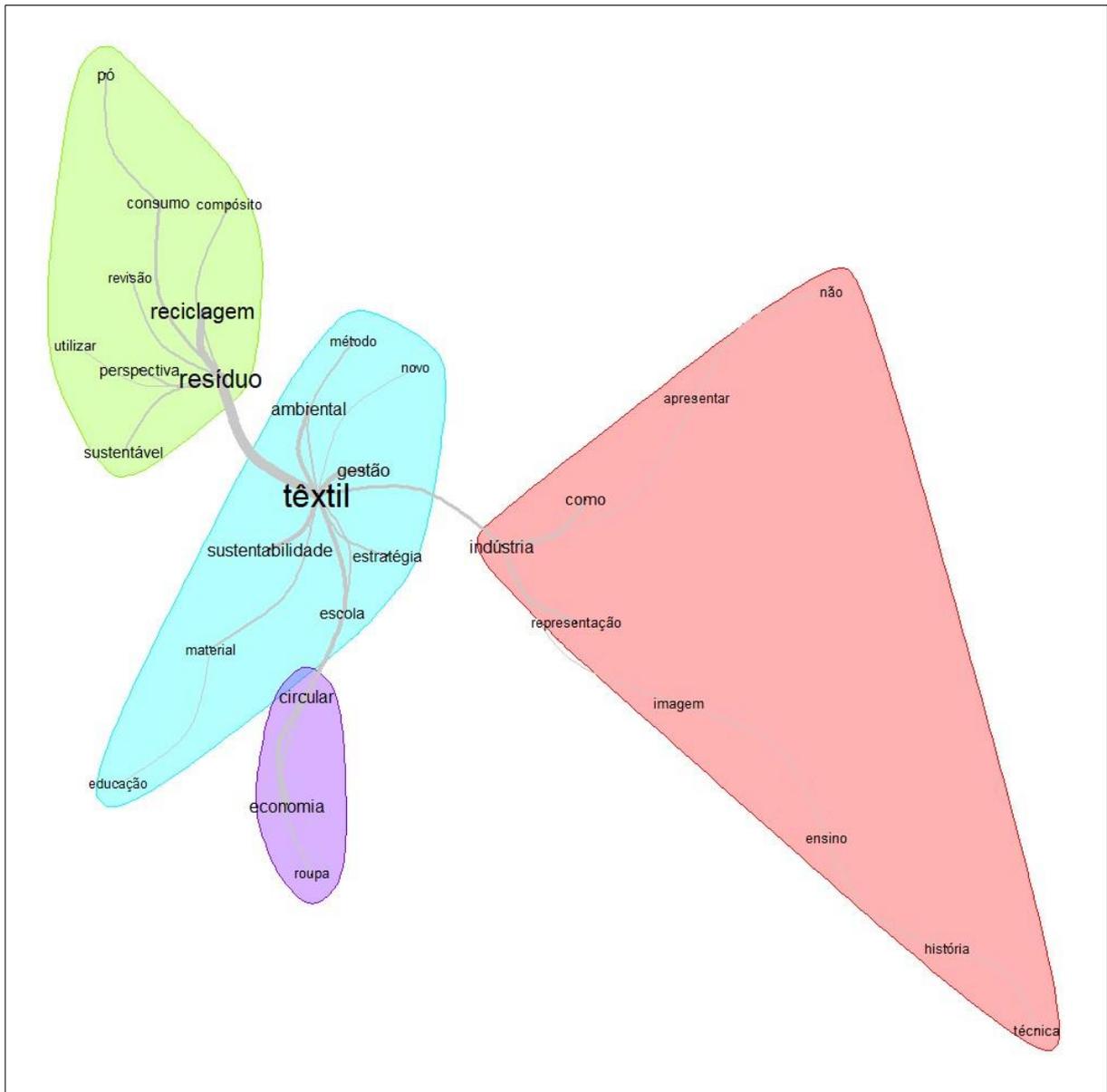
Áreas de Pesquisa	Frequência	Revistas (Qualis CAPES: 2017 - 2020)
Ciências Ambientais	10	Sustainability (Qualis A2)
		Journal of Cleaner Production (Qualis A1)
		International Journal of Environmental Research and Public Health (Qualis A1)
		J. Mater Cycles Waste Manag (Qualis A1)
		Resources, Conservation & Recycling Advances (Qualis A1)
		Waste Management (Qualis A1)
Ciência de Materiais	4	AATCC Journal of Research (Qualis A1)
		Polymer Composites (Qualis A2)
		Materials Today: Proceedings (Sem Qualis)
		International Journal of Fashion Design, Technology and Education (Sem Qualis)
Ciência e Tecnologia	2	Proceedings of the Estonian Academy of Sciences (Qualis A1)
		Elsevier (Qualis C)
Química	1	Springer Science Reviews (Qualis B4)
Ciências Sociais	1	Journal of European Studies (Sem Qualis)
Ciência da Computação	1	Journal of Environmental Management (Qualis A1)
Ciências Humanas	1	In Situ (Qualis A3)
Educação e pesquisa educacional	1	11 <sup>a</sup> Conferência Internacional de Educação, Pesquisa e Inovação (Sem Qualis)
<b>Total</b>	<b>21</b>	

Organização: José Adilson de Freitas (2023).

Observa-se (Quadro 6) que a área de Ciências Ambientais tem maior frequência de publicações na coleção da *Web of Science*, sendo a revista *Journal of Cleaner Production* com mais publicações (30% da área). Tais estudos tendem a inserção e compreensão dos da interdisciplinaridade, visto a complexidade das abordagens em problemáticas ambientais. Segundo Rosa *et al.* (2022), os diálogos acerca das questões ambientais têm emergido com crescente destaque em encontros internacionais, ampliando os debates em relação ao meio ambiente.

A seguir (Figura 11), é apresentado um grafo de similitude, com *corpus* textual elaborado através dos títulos e das palavras-chave das pesquisas, para entender a estrutura textual e os temas relevantes nos estudos selecionados para esta revisão sistemática.

Figura 11: Grafo de similitude elaborado com os títulos e palavras-chave das obras selecionadas.



Organização: José Adilson de Freitas com o auxílio do Iramuteq (2023).

Com base na Figura 11, pode-se notar que as pesquisas se concentram em 3 categorias para análise, interligadas na Indústria Têxtil, são elas: Estratégias escolares e de gestão em relação aos resíduos têxteis; Estratégias de reciclagem dos resíduos têxteis; e Economia circular.

Para análise da primeira categoria, Estratégias para gestão ambiental no contexto escolar, destaca-se a pesquisa de Coutant (2023), quando analisou o papel da indústria têxtil na educação francesa dos séculos XIX e XX, com ênfase na representação dessas atividades nos recursos de imagens utilizadas no ensino. Enquanto essas imagens não se enquadram nas tipologias tradicionais da história da arte ou da história técnica, elas desempenharam um papel

crucial na apresentação e promoção desse setor econômico específico. Ao explorar a forma como as instituições educacionais moldavam a percepção dos futuros cidadãos franceses sobre a indústria têxtil. Coutant (2023) destaca a relevância dessas representações para compreender a interseção entre educação, representação e promoção econômica.

No cenário da educação para a sustentabilidade têxtil e no currículo escolar, Madeira, Redfern e Verran (2023), cita o projeto *Têxteis 2030* (tradução nossa) que propõe os alunos assumirem o papel central do processo ensino e aprendizagem, com métodos para integrar têxteis sustentáveis no currículo de moda. Testes com celulose bacteriana revelaram aceitação do público e viabilidade técnica. Estudantes do ensino médio desafiados a cultivar esse material mostraram evolução de relutância para aceitação, destacando a importância da educação e comunicação na aceitação de novos materiais sustentáveis na moda.

No tocante ao ensino, Tandler (2018) analisa o desafio atual da indústria têxtil com os têxteis inteligentes, questionando a noção convencional de inteligência nesse contexto. Ele destaca a lacuna entre métodos tradicionais de construção têxtil e as tecnologias emergentes, propondo um novo espaço experimental de aprendizagem que une abordagens divergentes como behaviorismo e rizomatismo para promover inovações nos têxteis. Seu trabalho visa atrair profissionais do campo têxtil e educadores interessados em avançar as fronteiras educacionais. Estes métodos podem ser adaptados para serem integrados em ambientes escolares básicos, principalmente em atividades extracurriculares ou projetos interdisciplinares vinculados ao currículo.

De acordo com Texeira, Silva e Azevedo (2022), é pertinente que estratégias educacionais sejam propostas para adoção de metodologias alternativas na escola, visando à participação ativa dos alunos, os quais desempenham um papel crucial no processo de ensino e aprendizagem. Nesta conjectura, a Educação Ambiental (EA) pode beneficiar a aplicação de diversos métodos incentivados pelos educadores com o intuito de despertar o interesse dos estudantes em questões ambientais.

A subsequente criação de um plano de ação interdisciplinar, que envolva a comunidade escolar e conte com o suporte da EA, pode ser uma solução viável para as diversas problemáticas socioambientais em Tobias Barreto/SE. Neste viés, Silva e Bastos (2017), na Escola Municipal Telma de Souza Almeida, localizada em Tobias Barreto/SE, propuseram o trabalho escolar em prol da conscientização sobre as questões socioambientais hídricas, com vistas a estimular a comunidade a demandar seus direitos como cidadãos. Não obstante, a prática pedagógica pode, também, incluir a temática da indústria têxtil, presente no cotidiano dos estudantes deste município, tornando o aprendizado mais significativo.

A abordagem interdisciplinar, um meio para buscar possíveis soluções das problemáticas ambientais na EA, busca a integração entre as diferentes disciplinas do currículo, orientando os professores a não abordarem os conteúdos de forma isolada. Assim, suas práticas educativas devem incorporar estratégias metodológicas capazes de estabelecer conexões com outras áreas de estudo, promovendo uma aprendizagem mais ampla e contextualizada (Texeira; Silva; Azevedo, 2022).

Para concluir a análise da primeira categoria, o grafo de similitude apresentado (Figura 11) demonstra uma conexão do termo “gestão”, entendido como gestão de resíduos têxteis. Nesse aspecto, pesquisas (Boffelli *et al.*, 2019; Li, Wang, Ding, 2020; Khan, Wang, Padhye, 2023; Švikruhová, Zábajníková, Kapsdorferová, 2023) buscaram propor estratégias de gestão na China e Austrália, por exemplo, são elas: A responsabilidade social corporativa<sup>2</sup>, com relevância social e ambiental; modelo de referência para compreender o nível de adoção de práticas de gestão ambiental na indústria têxtil; e a integração de estruturas (governo, marcas e fornecedores) para sanar a problemática ambiental dos resíduos têxteis.

A segunda categoria analisada é referente às estratégias de reciclagem dos resíduos têxteis, ressaltando o impacto ambiental e econômico da disposição inadequada desses materiais. A produção acelerada de vestuário e a baixa durabilidade das roupas resultam em um aumento alarmante de resíduos, com cerca de 75% acabando em aterros (Wagaw; Babu, 2023). Há uma chamada urgente para uma mudança de paradigma na indústria têxtil, buscando implementar sistemas eficazes de reciclagem para reduzir o impacto negativo desses resíduos no meio ambiente.

Anualmente, nos Estados Unidos, os resíduos têxteis pós-consumo aumentaram quase dez vezes desde os anos 1960, ultrapassando 34 bilhões de libras, dos quais 66% vão para aterros, 19% são incinerados para energia e apenas 15% são reciclados (Voy *et al.*, 2021). Já no Brasil, cerca de 170 mil toneladas de resíduos têxteis são perdidas anualmente pelas confecções, frequentemente descartadas de forma inadequada em aterros sanitários (Abit, 2019).

No município de Tobias Barreto/SE, Bezerra e Rodrigues (2019) indicaram a ausência de boas práticas e preocupações ambientais por parte dos gestores, com falta de fiscalização e orientação do poder público municipal. “O cenário mercadológico atual indica a necessidade de adoção de técnicas e modelos de gestão de resíduos que conciliem reuso e reaproveitamento

---

<sup>2</sup> Prática adotada por empresas para operar de maneira ética e sustentável, levando em consideração o impacto de suas atividades na sociedade e no meio ambiente.

de resíduos no setor industrial têxtil, especialmente o setor de confecções” (Bezerra; Rodrigues, 2019, p. 58).

Isso sinaliza um risco de agravamento desse problema com o tempo, caso estratégias eficazes de reciclagem, reutilização e políticas sustentáveis de descarte não sejam adotadas na indústria local. A estratégia de Mishra, Behera e Militky (2014) foi explorar a transformação de resíduos têxteis em produtos valiosos, como telas não tecidas e fios torcidos. Os materiais recolhidos são processados em fibras soltas, convertidas em componentes-chave para produção de compósitos, testados quanto ao desempenho mecânico e térmico, revelando que os resíduos podem reforçar com segurança estruturas compostas.

Outros estudos (Pensupa *et al.*, 2017; Zengwei *et al.*, 2021; Wojnowska-Baryla *et al.*, 2022; Rashid *et al.*, 2023) buscaram diferentes estratégias para reciclagem de resíduos têxteis, como o desenvolvimento de biocompósitos, recuperação do açúcar a partir da fibra celulósica, técnicas de separação por materiais fibrosos, utilização de um catalizador sustentável, o que vem corroborando com a economia circular.

Nota-se que a reciclagem vem apresentando impactos positivos na economia local circular, sendo esta, a temática abordada na terceira categoria de análise. A economia circular pode se beneficiar da atuação dos microempreendedores, por exemplo, contribuindo para a geração de empregos, diversificação de serviços e fortalecimento da comunidade.

A pesquisa de Souza (2006), quando analisou como gestores de micro e pequenas empresas de Tobias Barreto/SE percebem e experimentam os processos de formação empreendedora, indica que a educação empreendedora, especialmente aquela que aborda conteúdos relevantes para os empreendedores, é valorizada não apenas pelos resultados financeiros, mas também pelo fortalecimento da independência, autoconfiança e realização pessoal, especialmente entre as mulheres.

Neste contexto, “a própria escola pública, em algum momento, terá que associar o aprendizado desses conteúdos [científicos] aos demais [cotidiano], de modo a melhorar a interface com o mundo do trabalho” (Souza, 2006, p. 208). Ressalta-se, assim, a crescente necessidade de integrar conhecimentos acadêmicos com as exigências do mercado, mas estabelecendo medidas eficazes e sustentáveis, junto às comunidades.

Segundo Švikruhová (2023), para integrar a economia circular de um determinado lugar, é necessário impulsionar pesquisas em direção à inovação para integrar a economia circular na indústria têxtil, visando uma melhoria na qualidade de vida global, por meio da responsabilidade social corporativa.

Os estudos de Fischer (2017) compara evidências da indústria têxtil nos Países Baixos com conceitos de economia circular, propondo uma estrutura conceitual: a transferência de propriedade na cadeia de suprimentos pode aumentar a responsabilidade pelos materiais e incentivar melhorias na qualidade dos produtos, inclusive ambiental. Por outro lado, Weber *et al.* (2023) propõem que haja uma avaliação de resíduos têxteis, destacando a potencial reutilização de 65% desses resíduos e a possibilidade de reciclar 21% em Ontário, Canadá. Ainda no cenário internacional, para melhorar a economia circular, com uso de reciclagem têxtil, Hussain (2021, p. 1, tradução nossa) propõe a inserção de “tecnologias convencionais e propostas de fabricação e reciclagem "Just-in-Time" (JIT)”.

No cenário nacional, Isoton, Giacomello e Fachinelli (2022), destacam que as confecções, ao aderirem à economia circular, poderão criar produtos alinhados a essa abordagem, otimizando processos para reduzir a geração de resíduos. Com a capacidade de oferecer serviços de prolongamento da vida útil dos produtos, elas se tornarão mais competitivas e aptas a atender à crescente demanda por itens *eco-friendly*. Essa mudança poderá resultar no aumento da lucratividade das confecções por meio de novos modelos de negócio com maior valor agregado.

## CONCLUSÃO

A presente pesquisa revelou que as estratégias adotadas nas escolas para mitigar os impactos negativos causados pelos resíduos da indústria têxtil são, em geral, o trabalho por meio de projetos no âmbito escolar, com métodos para integrar têxteis sustentáveis no currículo de moda; que sejam construídos novos espaços para experimentação em prol de uma aprendizagem significativa, de modo que os alunos assumam o papel central do processo ensino e aprendizagem; e que haja representações em livros didáticos retratando a problemática que norteou este estudo. Essa afirmação também responde à questão central dessa dissertação de mestrado.

Assim, confirma-se a hipótese adotada neste estudo: É possível aplicar nas escolas de Tobias Barreto estratégias socioambientais de redução dos impactos socioambientais causados pelos resíduos da indústria têxtil e ainda contribuir para a formação de sujeitos ecológicos. Justifica-se a confirmação da hipótese porque é possível aplicar todas as estratégias encontradas em Tobias Barreto/SE.

Com isso, o objetivo de desenvolver uma revisão sistemática da literatura sobre as estratégias ambientais já desenvolvidas nas escolas para reduzir os impactos causados pela indústria têxtil foi alcançado nesta dissertação de mestrado, ou seja, essa metodologia se configurou como efetiva para esse tipo de estudo e para corroborar com as questões de pesquisa.

No entanto, outras estratégias socioambientais foram descritas e discutidas fora do espaço escolar, mas que podem ter o engajamento dos alunos e, com isso, corroborar com a Agenda 2030, em especial, o ODS 4 e o ODS 12. As parcerias Público-Privadas, entre a escola e empresas, para fomentar a responsabilidade social corporativa, além da reciclagem dos resíduos têxteis, são sugestões deste estudo a serem implementadas nas escolas, em paralelo com investigações científicas, com vistas a estabelecer potencialidades e limitações das didáticas adotadas.

Neste cenário, a implementação de ações extensionistas das instituições de ensino superior, podem promover as parcerias colaborativas entre empresas do setor têxtil e escolas de educação básica de Tobias Barreto/SE, em favor da conscientização ambiental dos estudantes, além da capacitação, suporte técnico para a gestão adequada de resíduos e valorização do trabalho de famílias que realizam o reaproveitamento de resíduos têxteis, contribuindo, assim, significativamente para a economia local.

Por fim, cabe aos municípios brasileiros, inclusive a gestão municipal de Tobias Barreto/SE, por ser referência em fabricação e comercialização têxtil em Sergipe e no país,

proporem políticas públicas para subsidiarem ações pedagógicas formais e informais nas escolas de Educação Básica.

## REFERÊNCIAS

- ABIT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E CONFECÇÃO. **Perfil do Setor: Dados gerais do setor referentes a 2019 (atualizados em dezembro de 2020)**. 2020. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 01-03-2023
- ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. **Agenda de Competitividade da Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira 2015 a 2018**. 2019. Disponível em: <https://www.abit.org.br/adm/Arquivo/Publicacao/120429.pdf>. Acesso em: 01-03-2023
- Abit (2023) - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção Perfil do Setor. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 02 Dez. 2023.
- Alvarenga, A. S.; *et al.* **Sustentabilidade empresarial: Conceito e Indicadores**. III convibra. 2006.
- ALVES, S. M.; OLIVEIRA, J. F. G. Adequação ambiental dos processos usinagem utilizando produção mais limpa como estratégia de gestão ambiental. **Revista Produção**, v. 17, n.1, p.129-138, 2007.
- AMARAL, M. C. Reaproveitamento e reciclagem têxtil no Brasil: Ações e prospecto de triagem de resíduos para pequenos geradores. 2016. **Dissertação** (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.
- AMBIPAR GROUP. **Entenda como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) fomentou o desenvolvimento ambiental**. 2020. Disponível em: <https://ambipar.com/noticias/conheca-os-5-principais-objetivos-da-politica-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 01-03-2023
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceito, modelos e instrumento**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Interface comunicação saúde educação**, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2012.
- BERBEL, N. A. N. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 32. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2012.
- BERBEL, N. A. N. **Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações**. Londrina: Editora UEL, 1999.
- BERBEL, N. A. N. **Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações**. Londrina: Editora UEL, 1999.

BERBEL, N. A. N. Metodologia da problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 16, n. 3, p. 09-19, 1995.

BERBEL, N. A. N.; GAMBOA, S. A. S. A metodologia da problematização com o arco de Maguerez: uma perspectiva teórica e epistemológica. **Filosofia e Educação**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 264-287, out/mar. 2011.

BEZERRA, A. S. S.; RODRIGUES, A. F. Gerenciamento dos resíduos sólidos na produção têxtil e de confecções em Tobias Barreto/SE. **Revista Expressão Científica - Edição Especial SNCT**. 2019.

BIERMANN, M. J. **Produção mais limpa e os aspectos da política nacional de resíduos sólidos no setor de confecções**. 2015. Disponível em: [www.advance-sincleanerproduction.net](http://www.advance-sincleanerproduction.net). Acesso em: 01-03-2023

BOFFELLI, A. *et al.* Corporate Environmental Management for the Textile Industry: Toward an Empirical Typology. **Sustainability**. 2019; 11(23):6688. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su11236688>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, 2002.

BORDENAVE, J. D.; Pereira, A. M. **Estratégias de ensino aprendizagem**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1989.

BRASIL. **Decreto Nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm). Acesso em: 01-03-2023

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 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. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm). Acesso em: 01-03-2023

BRÜGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** 2. ed. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1999.

CARVALHO, A. P. M. de. Estudo sobre as políticas e ferramentas de gestão ambiental no Brasil. **Journal of Education Science and Health**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 14, 2023. DOI: 10.52832/jesh.v3i1.199. Disponível em: <https://bio10publicacao.com.br/jesh/article/view/199>. Acesso em: 15 dez. 2023.

CARVALHO, I. C. M. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 43-51, abr./jun. 2001.

CARVALHO, I. C. M.; *et al.* Preocupação ambiental e produção industrial: um exemplo de Santa Catarina (SC). **Mix Sustentável**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 163-174, 2020.

CASARIN, J.; *et al.* Tipos de revisão de literatura: considerações das editoras do Journal of Nursing and Health. **J. nurs. Health**. 10(n.esp.): e20104031. 2020.

CAVALCANTI, André Marques; DOS SANTOS, Gilson Ferreira. A indústria têxtil no Brasil: uma análise da importância da competitividade frente ao contexto mundial. *Exacta*, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 706–726, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/exacta/article/view/17784>. Acesso em: 2 dez. 2023.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, nº 22, 2003.

CNI; ABIT (Confederação Nacional da Indústria e Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção). **Têxtil e Confecção: Inovar, Desenvolver e Sustentar**. Brasília: CNI/ABIT, 2012.

CODISE. Companhia de Desenvolvimento Econômico de Sergipe. **Apoio ao Investidor. Têxtil, Vestuário e Confecções**. 2022. Disponível em: <https://codise.se.gov.br/textil-vestuario-e-confeccoes/>. Acesso em: 01-03-2023

COUTANT, N. Industrie textile et imagerie scolaire. **In Situ**, v. 50 | 2023, mis en ligne le 10 juin 2023, consulté le 17 décembre 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/insitu.37935>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. *Penso, Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto*. Editora: Penso; 5ª edição. 2021.

CRUZ, C. A. B.; PALMA, E. S.; SANTOS, L. J. S.; LIMA, J. S. A Influência do Empreendedorismo no Comércio Varejista de Vestuário em Tobias Barreto/SE. v. 2 n. 1 (2020): **Anais da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) do IFS**. <https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/SNCT/article/view/965>. Acesso em: 01-03-2023

CRUZ, E.; *et al.* **A influência do Empreendedorismo no Comércio Varejista de Vestuário em Tobias Barreto/SE**. *Anais da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT)*. v.2. n.1. 2021. Disponível em: <https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/SNCT/article/view/965/910>. Acesso em: 01-03-2023

DA SILVA SOUZA, ALCIONE; DA SILVA JULIÃO, Fred. **Lixão: área de disposição de resíduos sólidos no município de Jaguaquara-Bahia**. Ampla Editora.

DYBÅ, T.; DINGSØYR, T. Empirical studies of agile software development: a systematic review. *Information and Software Technology*, v. 50, n. 9, p. 833-859, 2008.

DI PIERRO, M. C. Notas sobre a redefinição da identidade e das políticas públicas de educação de jovens e adultos no Brasil. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 26, n.92, p. 1.115-1.139, out. 2005.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9a ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas para a realização de uma revisão sistemática. **Porto Acta Med**, 32(3), p. 227-35. Disponível em:

<https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/11923>. Acesso em: 01-03-2023.

DURRANT, L. R.; MITOSHI, H.K; MONTEIRO, R.T. Biodegradação de efluente têxtil por pleurotus sajor-caju. **Quim. Nova**, Vol. 28, No. 4, 629-632, 2005.

FERREIRA, E.; *et al.* Redução de resíduos têxteis por meio de projeto de produto de moda. **Design E Tecnologia**, 5(10), 38-44. 2015.

FIEG. **Relatório sobre o posicionamento da Indústria Brasileira 2018**. Goiana, 2018.  
FORTUNA, L. M.; Diyamandoglu, V. Otimização das emissões de gases de efeito estufa na recuperação de produtos de consumo usados por meio de plataformas de reutilização. **Waste Management**, v. 66, pp. 178-189. 2017.

FISCHER, A.; PASCUCCI, S. Institutional incentives in circular economy transition: The case of material use in the Dutch textile industry. **Elsevier**, v. 155, 2017, p. 17-32. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.038>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

FREITAS, J. A. **Panorama Tobiense**. Aracaju: Infographics Gráfica e Editora, 2009. 136 p.  
Gil, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. Editora: Atlas; 7ª edição. 2022.

GAO, LEI; HAILU, ATAKELTY. Site closure management strategies and the responsiveness of conservation outcomes in recreational fishing. **Journal of Environmental Management**, p. 10-22, 2013. Disponível em: [https://www-tandfonline.ez20.periodicos.capes.gov.br/doi/citedby/10.1080/00207721.2011.626904?scroll=top&needAccess=true](https://www.tandfonline.ez20.periodicos.capes.gov.br/doi/citedby/10.1080/00207721.2011.626904?scroll=top&needAccess=true). Acesso em: 01 Dez. 2023.

GONÇALVES, C. W. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 10. ed. São Paulo: Contexto, 2002.

GUO, Z. *et al.* Circular recycling of polyester textile waste using a sustainable catalyst. **Journal of Cleaner Production**, v. 283, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124579>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

GRACIANO, B. S. *et al.* **Banco de resíduos Têxteis e logística reversa: proposta de implementação em cooperativas de recicladores**. IX ENSUS – Encontro de Sustentabilidade em Projeto – UFSC – Florianópolis – 19 a 21 de maio de 2021. 2021.

GRÜN, M. **Ética e educação ambiental: a conexão necessária**. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 1996.

HENRIQUES, R.; *et al.* **Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade**. 2007. Disponível em: [http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/bib\\_cad1\\_ed\\_amb\\_ap\\_sust.pdf](http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/bib_cad1_ed_amb_ap_sust.pdf). Acesso em: 01-03-2023

HUSSAIN, A. *et al.* Circular economy approach to recycling technologies of postconsumer textile waste in Estonia: a review. **Proceedings of the Estonian Academy of Sciences**, v. 70, n. 1, p. 80–90, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3176/proc.2021.1.07>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Industrial Mensal Produção Física (PIM-PF): Produção física industrial, fabricação de produtos têxteis, Índice de base fixa sem ajuste sazonal (Base: média de 2012 = 100) (Número-índice), 2021b.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3653>. Acesso em: 01-03-2023

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tobias Barreto. 2021.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/se/tobias-barreto.html>. Acesso em: 01-03-2023.

ISOTON, Renan; GIACOMELLO, Cintia; FACHINELLI, Ana Cristina. Práticas para Transição à Economia Circular em Confecções: uma revisão sistêmica da literatura. **Modapalavra e-periódico**, Florianópolis, v. 15, n. 36, p. 113–139, 2022. DOI: 10.5965/1982615x15362022113. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/modapalavra/article/view/21444>. Acesso em: 16 dez. 2023.

JACOBI, P. R. **Ciência ambiental: os desafios da interdisciplinaridade.** São Paulo: Annablume, 2002.

KAPLAN, L.; LOUREIRO, C. F. B. Análise crítica do discurso do programa nacional de formação de educadoras(es) ambientais – profea: pela não desescolarização da educação ambiental. 2011. **Educação em Revista.** Belo Horizonte. v.27. n.02. p.177-196. 2011.

KHAN, M. L.; WANG, L; PADHYE, R. Textile waste management in Australia: A review. **Resources, Conservation & Recycling Advances**, v. 18, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2023.200154>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa.** Editora Vozes. 34ª edição. 2014.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. Editora: Atlas; 9ª edição. 2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEITE, J. C.; CARMO, T. METODOLOGIA MISTA. *In:* Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior, Michel Corci Batista (Orgs) - **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências.** 1. ed. -- Maringá, PR : Gráfica e Editora Massoni, 2021.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

Li, X.; Wang, L.; Ding, X. Textile supply chain waste management in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 289, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125147>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

LOPES, E. L.; JUNIOR, S. S. B. SILVA, D. Pesquisa Quantitativa: Elementos, Paradigmas e Definições. **Revista de Gestão e Secretariado** (Management and Administrative Professional Review), [S. l.], v. 5, n. 1, p. 01–18, 2014.

MADE, J.; REDFERN, J.; VERRAN, J. Developing textile sustainability education in the curriculum: pedagogical approaches to material innovation in fashion. **International Journal**

of **Fashion Design, Technology and Education**, 2023, v. 16, n. 2, p. 141–151. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17543266.2022.2131913>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

MARCHI, C. M. Estratégias da gestão de resíduos têxteis na Região Metropolitana de Estocolmo. **Cad. Metrop**, 2020. São Paulo, v. 22, n. 47, pp. 273-296.2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2020-4712>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

MARCONI, MARINA DE ANDRADE; LAKATOS, EVA MARIA. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis e metodologia jurídica**. 6.ed. São Paulo : Atlas, 2017, 314. p.

MESACASA, A. A indústria de confecção do vestuário do município de Pato Branco: aspectos de desenvolvimento, gestão, design, e proposta de reaproveitamento dos resíduos têxteis. 2012. 280f. **Dissertação** (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento Regional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional, Pato Branco, 2012.

MISHRA, R *et al.* Recycling of Textile Waste into Green Composites: Performance Characterization. **Polymer Composites**. Disponível em: <https://www-webofscience.ez20.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000342962400011>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

MITTER, E. K. **Corantes da Indústria Têxtil: Impactos e Soluções**. Biosfera- UNESP. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/biosferas/0020.php>> Acesso em: 01-03-2023.

NETO, F. B. **A Geografia escolar do aluno EJA: caminhos para uma prática de ensino**. Dissertação de Mestrado em Geografia: Universidade Federal de Uberlândia, 2008.

NYIKA, J.; DINKA, M. Sustainable management of textile solid waste materials: The progress and prospects. **Materials Today: Proceedings**, V. 62, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.241>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

OLIVEIRA, H. M. **A perspectiva dos educadores sobre o meio ambiente e a educação ambiental**. 2005. 42p. (Monografia do Curso de Pedagogia) –Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

OLIVEIRA, L. G. **Análise teórica conceitual sobre os resíduos industriais têxteis**. 2011. 34 f. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Geografia e Meio Ambiente, Universidade “presidente Antônio Carlos” – Unipac, Barbacena, 2011.

OLIVEIRA, V. M. O.; Santos, M. E. P. **A prática da Educação Ambiental no Ensino de Jovens e Adultos (EJA)**. IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão. Jepex 2009.

ONU BR – NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL – ONU BR. **A Agenda 2030**. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 01-03-2023

PARANHOS, R. D.; Shuvart, M. **A relação entre Educação Ambiental e a Educação de Jovens e Adultos sob a perspectiva da trajetória dos educadores**. **Contexto & Educação**, v. 28, n° 91, set./dez. 2013.

PENSUPA, N., LEU, SY., HU, Y. *et al.* Recent Trends in Sustainable Textile Waste Recycling Methods: Current Situation and Future Prospects. **Top Curr Chem (Z)**, 375, 76, 2017. Disponível em: <https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s41061-017-0165-0>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

PETRONELA, S. *et al.* Environmental Management and Its Impact on CSR Activities in the Field of Sustainable Development. **TalTech Journal of European Studies**, v. 13, n. 1, 2023, p. 63-86. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/bjes-2023-0004>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. Traduzido por Leonidas Hegenber e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Editora Cultrix, 1972.

RAMOS, S. P.; SANTOS, S. L. S.; DE OLIVEIRA, F. A. Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos: análise conceitual de destinação e disposição adequadas de resíduos sólidos. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 1–14, 2020.

Disponível em:

<https://portalperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/rica/article/view/18002>. Acesso em: 9 dez. 2023.

RASHID, M. E. *et al.* Challenges of textile waste composite products and its prospects of recycling. **J Mater Cycles Waste Manag**, v. 25, p. 1267–128, 2023. <https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10163-023-01614-x>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

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

ROSA, G. M.; SANTOS, C. E.; SARTOR, D.; SEBEN, D.; LAZZARETTI, G. Ações antrópicas e o advento das Ciências Ambientais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 180–197, 2022. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12027>. Acesso em: 15 dez. 2023.

ROY, M.; SEN, P.; PARIMAL, P. An integrated green management model to improve environmental performance of textile industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 271, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122656>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

SANTOS, A. P. L; Fernandes, D. S. Análise do impacto ambiental gerados no ciclo de vida de um tecido de malha. Florianópolis. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v.4, n.7, p.1-17, 2012.

SANTOS, A. S. **Práticas de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na cadeia produtiva têxtil e de confecções no município de Tobias Barreto (SE)**. São Cristóvão, SE, 2018. Monografia (graduação em Administração) – Departamento de Administração, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.

SANTOS, A. S. Práticas de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Gerados na Cadeia Produtiva Têxtil e de Confeções no Município de Tobias Barreto. 2018.61f. **Trabalho de Conclusão de Curso** de Bacharel em Administração Universidade Federal de Sergipe.

SANTOS, W. C. Relações de interação e cooperação: um estudo sobre o arranjo produtivo local de confecção e artesanato de bordado do município de Tobias Barreto - SE. São

Cristóvão, SE, 2017. **Monografia** (graduação em Administração) – Departamento de Administração, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

SILVA, G. S. A indústria da moda vestindo a camisa da responsabilidade ambiental: estudo de casos múltiplos em lojas de departamentos. 2022. 70f. **Trabalho de conclusão de curso** (Graduação) - Ciências Econômicas da Universidade Federal da Bahia. 2022.

SILVA, J. C. A.; BASTOS, R. P. N. Análise Socioambiental das Condições Hídricas da Escola Municipal Telma de Souza Almeida em Tobias Barreto. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v. 4, n. 1, p. 37-49, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.47401/revisea.v4i1.9359>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

SILVA, T. F.; SANTOS, A. M.; ZAMBANINI, M. E. A análise das estratégias de inovação em empresas do complexo empresarial integrado de Tobias Barreto/SE. **Gestão & Regionalidade**, v. 35, n. 104, 2019.

SORRENTINO, M. *et al.* Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.2, p. 285-299, mai/ago. 2005.

SOUZA, F. C. S.; NUNES, A. O.; OLIVEIRA, M. A. O Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica e a Formação Humana Integral: Análise da Produção Acadêmica no IFRN/Mossoró. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S. l.], v. 2, n. 19, p. e11629, 2020. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/11629>. Acesso em: 16 dez. 2023.

SOUZA, M. B. Educação e empreendedorismo: qualificação de empreendedores no arranjo produtivo local de Tobias Barreto/SE. 2006. 233 f. **Dissertação (Mestrado em Educação)** - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2006.

SPERANDIO, G. M; REIS, Z. C.; VITORAZZI, C. **Um estudo sobre a redução de resíduos têxteis e de impactos ambientais em uma indústria de confecções do vestuário**. VI congresso nacional de excelência em gestão. 2010.

TANDLER, L. The Smart Textile Problem and Its Implication for Teaching. **11th Annual International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI)**, 2018. Disponível em: <https://www-webofscience.ez20.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000562759302102>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

TEIXEIRA, L. C. T.; SILVA, M. M. T.; AZEVEDO, A. D. M. A Educação Ambiental e os documentos oficiais da educação básica: uma abordagem interdisciplinar à luz da BNCC. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 17, n. 4, p. 425–445, 2022. DOI: 10.34024/revbea.2022.v17.12688. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12688>. Acesso em: 16 dez. 2023.

TOBIAS BARRETO. **Lei nº 1.078, de 01 de março de 2016**. Dispõe sobre a criação do Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social e Econômica dos catadores de material reciclável e o Sistema de Logística Reversa e seu Conselho Gestor e dá outras providências.

TOBIAS BARRETO. **História do Município Tobias Barreto**. 2022. Disponível: <<https://www.tobiasbarreto.se.gov.br/>>. Acesso em: 01-03-2023

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes**. São Paulo: Annablume; Vitória: Facitec, 2004.

VALLE, M. C. G. *et al.* Uma nova geração de fibras: um estudo sobre a busca pelo conforto e redução dos impactos ambientais. **Revista Universidade Rural: Série Ciências Humanas, Seropédica**, RJ: EDUR, v.26, n.1-2, p. 60-66, jan.- dez., 2004.

VOY, J. E. *et al.* Post-Consumer textile waste and disposal: Differences by socioeconomic, demographic, and retail factors. **Waste Management**, v. 136, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.10.009>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

XU, B.; *et al.* Current Situation and Construction of Recycling System in China for Post-Consumer Textile Waste. **Sustainability**, v. 14, p. 16635, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su142416635>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

WAGAW, T.; BABU, K. M. Textile Waste Recycling: A Need for a Stringent Paradigm Shift. **AATCC Journal of Research**, v. 10, n. 6, p. 376-385, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/24723444231188342>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

WEBER, S. *et al.* Textile waste in Ontario, Canada: Opportunities for reuse and recycling. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 190, 2023, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106835>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

WOJNOWSKA-BARYŁA, I.; BERNAT, K.; ZABOROWSKA, M. Strategies of Recovery and Organic Recycling Used in Textile Waste Management. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. 2022; 19(10):5859. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph19105859>. Acesso em: 01 Dez. 2023.

ZANIRATO, S. H; LINKE, P.P. Danos ambientais causados por resíduos da confecção no meio urbano em Maringá/PR. In: **Congreso Ibero Americano Estudios Territoriales Y Ambientales**, 6, São Paulo: Isbn, 2014. P. 1 - 18. 2014.

ZANONI, M. V; CARNEIRO, P. A. O descarte dos corantes têxteis. Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista (Araraquara), **Ciência Hoje**, p.61-71, 2001.

**APÊNDICE**

## Apêndice A – Protocolo de investigação

Questão norteadora: Quais são as estratégias adotadas nas escolas para mitigar os impactos negativos causados pelos resíduos da indústria têxtil?				
Critérios de inclusão		Como critério de inclusão, foram consideradas pesquisas que exploraram estratégias nas escolas relacionadas às indústrias e resíduos têxteis, bem como as estratégias socioambientais documentadas na literatura científica voltadas para a reciclagem ou reaproveitamento desses resíduos.		
Critérios de exclusão		Em contrapartida, foram excluídos estudos que se concentravam especificamente em abordagens diferentes do objeto de estudo desta pesquisa, são elas: pesquisas focadas na detecção de anomalias de tecido baseada em destilação, na aplicação de técnicas de assentamento úmido para a obtenção de não-tecidos de linho com fibras ligantes termoplásticas, bem como aquelas que abordavam estratégias ambientais genéricas.		
Estratégias para a pesquisa		Fazer combinações por meio do operador booleano AND das palavras-chave:		
<b>Estudos selecionados</b>				
<b>Título</b>	<b>Autores/Ano</b>	<b>Revista/Link</b>	<b>Área de pesquisa</b>	<b>Nº de citações</b>
Gestão Ambiental Corporativa para a Indústria Têxtil: Rumo a uma Tipologia Empírica	Albachiara Boffelli, Stefano Dotti, Paolo Gaiardelli, Giorgia Carissimi e Barbara Resta  2019	Sustainability  <a href="https://doi.org/10.3390/su11236688">https://doi.org/10.3390/su11236688</a>	Ciências Ambientais e Ecologia	4
Um modelo integrado de gestão verde para melhorar o desempenho ambiental da indústria têxtil	Mousumi Roy, Parag Sen, Parimal Pal  2020	Elsevier Ltd. - Revista de Produção Mais Limpa  <a href="https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122656">https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122656</a>	Ciências Ambientais e Ecologia	30

rumo à sustentabilidade				
Avaliação de estratégias ambientais em uma empresa de estamparia e tingimento têxtil por meio de um modelo de simulação baseado em agentes	Lei Gao Yongsheng Ding Fang Li 2013	Jornal Internacional de Ciência de Sistemas  INTERNATIONAL JOURNAL OF systems Science  <a href="https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1080/00207721.2011.626904">https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1080/00207721.2011.626904</a>	Ciência da Computação	2
Incentivos institucionais na transição para a economia circular: o caso do uso de materiais na indústria têxtil holandesa	Agláia Fischer Stefano Pascucci 2017	Elsevier Ltd. - Revista de Produção Mais Limpa  <a href="https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.038">https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.038</a>	Ciência e Tecnologia	175
A indústria têxtil e as imagens dos livros didáticos	Coutant, Nicolas	In Situ Revue des patrimoines  <a href="https://doi.org/10.4000/insitu.37935">https://doi.org/10.4000/insitu.37935</a>	Ciências Humanas	0

nas escolas, questões de representação e promoção				
Reciclagem de resíduos têxteis: uma necessidade de uma mudança rigorosa de paradigma	<u>Tamene Wagaw e K. Muruges Babu</u>  2023	AATCC Journal of Research  <a href="https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1177/24723444231188342">https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1177/24723444231188342</a>	Ciência de materiais	0
Resíduos e descarte de têxteis pós-consumo: diferenças por fatores socioeconômicos, demográficos e de varejo	Julia E. DeVoy <sup>a</sup> , Elizabeth Congiusta Dielle J. Lundberg, Sarah Findeisen, Sunand Bhattacharya  2021	<a href="https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.10.009">https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.10.009</a>	<u>Ciências ambientais</u>	15
Gestão de resíduos têxteis na Austrália: uma revisão	Mahbuba Imroz Khan, Li Jing Wang, Rajiv Padhye  2023	Elsevier  <a href="https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2023.200154">https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2023.200154</a>	<u>Ciências ambientais</u>	1

Reciclagem de Resíduos Têxteis em Compósitos Verdes: Caracterização de Desempenho	Mishra, R ( Mishra, Rajesh ) [1] ; Behera, B ( Behera, Bijoya ) [2] ; Militky, J ( Militky, Jiri ) [1] 2014	ÓSITOS DE POLÍMERO  <a href="https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1002/pc.22855">https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1002/pc.22855</a>	Ciência de materiais	54
Desafios dos resíduos têxteis de produtos compósitos e suas perspectivas de reciclagem	Rashid, ME ( Rashid, Md. Ehsanur ) [1] ; Khan, MR ( Khan, Md. Rubel ) [1] ; Ul Haque, R ( Ul Haque, Raihan ) [1] ; Hasanuzzaman, M ( Hasanuzzaman, Maryland )	Journal of Material Cycles and Waste Management  <a href="https://link-springer-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s10163-023-01614-x">https://link-springer-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s10163-023-01614-x</a> 2023	Ciências Ambientais e Ecologia	3
Resíduos têxteis em Ontário, Canadá: oportunidades de reutilização e reciclagem	Weber, Sabine ) [1] ; Weber, Olaf ) [2] ; Habib, Komal ) [2] ; Dias, Goretty Maria ) 2023	Elsevier  <a href="https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106835">https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106835</a>	Ciências Ambientais e Ecologia	1
Situação Atual e Construção de Sistema de Reciclagem de Resíduos Têxteis	Xu, BB ( Xu, Binbin ) [1] ; Chen, Q ( Chen, Qing ) [2] ; Fu, BL ( Fu, Bailu ) [2] ; Zheng, R ( Zheng, Rong ) [2] ; Fã, JT ( Fã, Jintu ) 2022	<i>Sustainability</i>  <a href="https://doi.org/10.3390/su142416635">https://doi.org/10.3390/su142416635</a>	Ciências Ambientais e Ecologia	1

Pós-Consumo na China				
Tendências recentes em métodos sustentáveis de reciclagem de resíduos têxteis: situação atual e perspectivas futuras	Pensupa, N ( Pensupa, Nattha ) [1], [2] ; Leu, SY ( Leu, Shao-Yuan ) [3] ; Hu, YZ ( Hu, Yunzi ) [1] ; Du, CY ( Du, Chenyu ) [4] ; Liu, H ( Liu, Hao ) [3], [5] ; Jing, HD ( Jing, Houde ) [3] ; Wang, HM ( Wang, Huaimin ) [1] ; Lin, CSK ( Lin, Carol Sze Ki ) 2017	<i>Top Curr Chem (Z)</i> Springer International Publishing AG 2017 <a href="https://link-springer-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s41061-017-0165-0#citeas">https://link-springer-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s41061-017-0165-0#citeas</a>	Química	115
Estratégias de Recuperação e Reciclagem Orgânica Utilizadas na Gestão de Resíduos Têxteis	Wojnowska-Baryla, I ( Wojnowska-Baryla, Irena ) [1] ; Bernat, K ( Bernat, Katarzyna ) [1] ; Zaborowska, M ( Zaborowska, Magdalena ) 2022	Int. J. Environ. Res. Public Health 2022, 19, 5859. <a href="https://doi.org/10.3390/ijerph19105859">https://doi.org/10.3390/ijerph19105859</a>	Ciências Ambientais e Ecologia	13
Abordagem da economia circular para tecnologias de reciclagem de	Abrar Hussain, Nikhil Kamboj, Vitali Podgurski, Maksim Antonov, Dmitri Goliandin 2021	Proceedings of the Estonian Academy of Sciences <a href="https://kirj.ee/proceedings-of-the-estonian-academy-of-sciences-publications/?filter%5Byear%5D=2021&amp;filter%5Bissue%5D=416&amp;filter%5Bpublication%5D=3330&amp;v=19d3326f3137">https://kirj.ee/proceedings-of-the-estonian-academy-of-sciences-publications/?filter%5Byear%5D=2021&amp;filter%5Bissue%5D=416&amp;filter%5Bpublication%5D=3330&amp;v=19d3326f3137</a>	Ciência e Tecnologia	09

resíduos têxteis pós-consumo na Estónia: uma revisão				
Reciclagem circular de resíduos têxteis de poliéster utilizando um catalisador sustentável	Zengwei Guo <sup>a</sup> , Mikael Eriksson <sup>b</sup> , Hanna de <sup>la</sup> Motte, Erik Adolfsson  2021	Revista de produção mais limpa  <a href="https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124579">https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124579</a>	Ciências Ambientais e Ecologia	29
Desenvolvendo a educação para a sustentabilidade têxtil no currículo: abordagens pedagógicas para a inovação de materiais na moda	Madeira, J ( Madeira, Jane ) [1], [4] ; Redfern, J ( Redfern, James ) [2] ; Verran, J ( Verran, Joanna ) [3]  2023	REVISTA INTERNACIONAL DE DESIGN DE MODA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO 2023, vol. 16, N.º. 2, 141–151 <a href="https://doi.org/10.1080/17543266.2022.2131913">https://doi.org/10.1080/17543266.2022.2131913</a>  <a href="https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1080/17543266.2022.2131913">https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1080/17543266.2022.2131913</a>	Ciência de materiais	0
O PROBLEMA DO TÊXTIL INTELIGENTE E SUAS	Tandler, L ( Tandler, L. )  2018	11ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, PESQUISA E INOVAÇÃO (ICERI2018)	Educação e pesquisa educacional	0

IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO		<a href="https://www-webofscience.ez20.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000562759302102">https://www-webofscience.ez20.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000562759302102</a>		
Gestão de resíduos da cadeia de abastecimento têxtil na China	Xin Li, Laili Wang, Xuemei Ding 2020	Elsevier Ltd. Todos os direitos reservados.  <a href="https://www-scienceirect.ez20.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S095965262035191X?via%3Dihub">https://www-scienceirect.ez20.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S095965262035191X?via%3Dihub</a>	Ciências Ambientais e Ecologia	25
Gestão Ambiental e seu Impacto nas Atividades de RSE no Campo do Desenvolvimento Sustentável	<u>Petronela Švikruhá</u> , <u>Veronika Zábojníková</u> e <u>Zuzana Kapsdorferová</u> 2023	Sciendo <a href="https://doi.org/10.2478/bjes-2023-0004">https://doi.org/10.2478/bjes-2023-0004</a>	<u>Ciências Sociais</u>	0
Tendências recentes em métodos sustentáveis de reciclagem de resíduos têxteis: situação atual e perspectivas futuras	<u>Nattha Pensupa</u> , <u>Shao-Yuan Leu</u> , <u>YunziHu</u> , <u>Chen Yu Du</u> , <u>Hao Liu</u> , <u>Houde Jing</u> , <u>Huaimin Wang</u> e <u>Carol Sze Ki Lin</u> 2017	Pensupa, N., Leu, SY., Hu, Y. <i>et al.</i> Tendências recentes em métodos sustentáveis de reciclagem de resíduos têxteis: situação atual e perspectivas futuras. <i>Top Curr Chem (Z)</i> 375 , 76 (2017). <a href="https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s41061-017-0165-0">https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s41061-017-0165-0</a>	Química	115

Gestão sustentável de resíduos sólidos: o progresso e as perspectivas	Joan Nyika, Megersa Dinka 2022	Elsevier Ltd. <a href="https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.241">https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.241</a>	Ciência de materiais	1
Reciclagem de resíduos têxteis: uma necessidade de uma mudança rigorosa de paradigma	<u>Tamene Wagaw e K. Murugesh Babu</u> 2023	<a href="https://journals-sagepub-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1177/24723444231188342">https://journals-sagepub-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1177/24723444231188342</a>	Ciência de materiais	0