

CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano  
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



## TECNOLOGIAS DE RECICLAGEM TÊXTIL E ECONOMIA CIRCULAR: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.9.26.I-003>

Ricardo Yuta Negri Sakata (\*), Rodrigo Antoniassi Cardim, Ana Claudia Mendes de Seixas

\* Departamento de Engenharia Têxtil, Universidade Estadual de Maringá, ra126953@uem.br

### RESUMO

A indústria têxtil move uma parcela significativa da economia mundial, sendo responsável por um alto índice de empregabilidade, produzindo artigos presentes em diversos aspectos de nossas vidas. Tal indústria tem operado principalmente sob o modelo conhecido como Economia Linear, o qual é baseado em "extrair, transformar, descartar". Em frente a esse cenário, a Economia Circular emerge como um novo paradigma econômico, baseado em eliminar resíduos e poluição desde a concepção, manter produtos e materiais em uso, e regenerar sistemas naturais. Neste contexto, este estudo visa discorrer acerca das principais inovações e desafios das tecnologias de reciclagem têxtil, alinhadas ao desenvolvimento da Economia Circular através de uma revisão bibliográfica. Para tanto foi realizada uma pesquisa na literatura com os descritores: "Textile", "Recycling", "Reuse", "Circular Economy" e "Sustainability", nas plataformas ScienceDirect e Portal de Periódicos CAPES, tendo sido 8 textos selecionados. As principais tecnologias identificadas foram a reciclagem mecânica, química e bioquímica. Dentre os obstáculos, pode-se citar a etapa de triagem e os tecidos multicomponentes, e, com maior destaque, a cultura. Diante deste último, um gibi, denominado "Camizildo", foi desenvolvido como produto educacional e realizou-se uma intervenção direta aos designers de moda através de uma apresentação online, intitulada como "Design sustentável como estratégia para desenvolvimento da Economia Circular no setor têxtil".

**PALAVRAS-CHAVE:** resíduos têxteis, sustentabilidade têxtil, reciclagem mecânica, reciclagem química, reciclagem bioquímica

### ABSTRACT

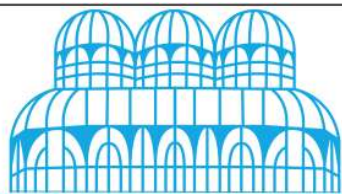
The textile industry drives a significant portion of the global economy, accounts for a high employment rate, and produces items present in various aspects of our lives. This industry has primarily operated under the model known as the Linear Economy, which is based on "take, make, dispose". In light of this scenario, the Circular Economy emerges as a new economic paradigm, based on eliminating waste and pollution by design, keeping products and materials in use, and regenerating natural systems. In this context, this study aims to discuss the main innovations and challenges of textile recycling technologies, aligned with the development of the Circular Economy, through a bibliographic review. To this end, a literature search was conducted using the descriptors: "Textile," "Recycling," "Reuse," "Circular economy," and "Sustainability" on the Science Direct and CAPES Journals Portal platforms, resulting in 8 selected texts. The main technologies identified were mechanical, chemical, and biochemical recycling. Among the obstacles, sorting and multi-component fabrics can be mentioned, and, most prominently, culture. To address the latter, a comic book, named "Camizildo," was developed as an educational product, and a direct intervention was carried out with fashion designers through an online presentation, entitled "Sustainable design as a strategy for the development of the Circular Economy in the textile sector".

**KEY WORDS:** textile waste, textile sustainability, mechanical recycling, chemical recycling, biochemical recycling

### INTRODUÇÃO

Os produtos têxteis estão presentes em diversos aspectos de nossas vidas como no vestuário, casas, hospitais, locais de trabalho e veículos, em diferentes formatos e características, exercendo influência significativa na economia mundial, movimentando valores bilionários e gerando milhões de empregos (Amaral et al., 2018). No entanto, por trás dessa vitalidade econômica, despontam os desafios ambientais alimentados pela Economia Linear vigente (Cruz et al., 2024).

Desde a Revolução Industrial no século XVIII, a economia mundial tem operado principalmente sob o modelo conhecido como Economia Linear, o qual é baseado em "extrair, transformar, descartar". Este formato de produção é



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano  
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



dependente de grandes quantidades de recursos, além de fácil acesso à água e energia em abundância. Diante dessa necessidade, a Economia Linear está atingindo seu limite ambiental. Vale ressaltar que, este sistema econômico tem relação intrínseca com a obsolescência programada, envolvendo a conversão de matérias-primas em produtos finais com vida útil curta, incentivando a compra de novos, consequentemente levando ao acúmulo de resíduos (Cabral et al., 2024; Cruz et al., 2024).

O crescimento populacional global e a melhoria das condições de vida dos cidadãos, combinados com a superprodução, a redução dos preços e a redução dos ciclos de vida dos produtos, intensificaram esta crise de resíduos em nível mundial (Abrishami et al., 2024). Essa problemática tem no setor têxtil um de seus maiores exemplos. Dados do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente apontam que 92 milhões de toneladas de resíduos têxteis são produzidas anualmente em todo o mundo, com cerca de 80% desse volume sendo incinerado ou destinado a aterros sanitários (UNEP, 2024). Essa crise demonstra a urgência de uma nova abordagem econômica.

Diante desse cenário, a Economia Circular emerge como um novo paradigma econômico, contrapondo-se diretamente ao modelo linear. A Economia Circular baseia-se em três princípios fundamentais: eliminar resíduos e poluição desde a concepção, manter produtos e materiais em uso, e regenerar sistemas naturais (Ellen MacArthur Foundation, 2025). Esse modelo econômico possui raízes em diversas teorias e conceitos desenvolvidos desde a década de 1970, podendo ser citado o Design Regenerativo, a Economia de Performance, o *Cradle to Cradle*, a Ecologia Industrial, a Biomimética e a Economia Azul, o que explica a sua complexidade e o fato de seu conceito ainda estar em desenvolvimento (Amaral et al., 2018).

Diante disso, tal abordagem tem atraído a atenção de empresas globais, não apenas por seus benefícios ambientais, que reduzem o impacto da produção e do consumo, mas também por seu potencial de gerar ganhos econômicos significativos. Relatórios indicam que a transição para este modelo pode injetar até US\$192 bilhões na economia global até 2030, superando o desempenho da Economia Linear em setores como a indústria da moda. A adoção da Economia Circular, portanto, representa uma estratégia decisiva para aumento da competitividade, otimização de recursos e construção de um futuro mais sustentável, porém para isso é necessário a mudança de mentalidade, exigindo o desenvolvimento do design de produtos mais duráveis e adoção de estratégias como a reutilização e a reciclagem, alternativas indispensáveis para mitigar os impactos ambientais da indústria têxtil e promover um futuro mais sustentável (Das et al., 2024).

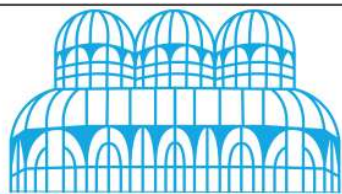
Nesse contexto de transição para a circularidade, a inovação tecnológica desempenha um papel fundamental. O foco tem se voltado para o desenvolvimento de abordagens tecnológicas de reuso e reciclagem têxtil capazes de fechar o ciclo de vida dos materiais, transformando resíduos em novos insumos e minimizando a necessidade de extração de matérias-primas virgens. Essas tecnologias representam a alma da aplicação prática da Economia Circular no setor têxtil, oferecendo soluções que vão desde o reaproveitamento mecânico de fibras até processos químicos avançados para a regeneração dessas. O presente trabalho se propõe a realizar uma revisão bibliográfica sobre as principais inovações e desafios dessas tecnologias, buscando elucidar seu potencial para impulsionar a conscientização dos *stakeholders* sobre a importância da sustentabilidade na indústria têxtil brasileira.

## OBJETIVO

Desenvolver uma revisão bibliográfica sobre as principais inovações e desafios das tecnologias de reciclagem têxtil, alinhada a produção de produtos educacionais visando elucidar seu potencial para impulsionar a conscientização dos *stakeholders* sobre a importância da sustentabilidade na indústria têxtil brasileira.

## METODOLOGIA

O estudo foi conduzido por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, focada na análise de publicações que abordam a reciclagem têxtil e a Economia Circular no setor têxtil. Para tanto, foi realizada uma busca em plataformas como ScienceDirect e Portal de Periódicos CAPES, utilizando os seguintes descritores: "*Textile*", "*Recycling*", "*Reuse*", "*Circular Economy*" e "*Sustainability*". Foram selecionados textos publicados em língua portuguesa e inglesa, com período de publicação entre os anos de 2018 e 2025. Dessa forma, um total de oito artigos foram escolhidos com base em sua relevância e correlação direta entre os temas "Reciclagem têxtil" e "Economia Circular na indústria têxtil", servindo como base para a análise e discussão dos resultados.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano

de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



## RESULTADOS

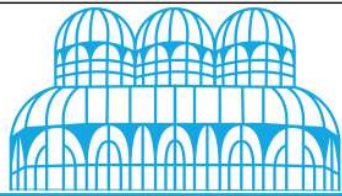
Após a leitura de diversos artigos, selecionou-se oito, os quais estão apresentados no Quadro 1.

### Quadro 1. Revisão bibliográfica sistemática (RBS) - Resultado da pesquisa.

Fonte: Autores do trabalho.

Artigos selecionados				
N	TÍTULO	ANO	AUTORES	ABORDAGEM
1	Textile Recycling and Recovery: An Eco-friendly Perspective on Textile and Garment Industries Challenges	2024	ABRISHAMI, S., SHIRALI, A., SHARPLES, N., KARTAL, G. E., MACINTYRE, L., DOUSTDAR, O.	Produziram um artigo de revisão sobre as tecnologias e métodos disponíveis para recuperação e reciclagem de resíduos têxteis, tendo sido citado <i>upcycling</i> , <i>downcycling</i> , reciclagem em circuito fechado e aberto, e as tecnologias mecânicas, químicas e bioquímicas.
2	Industrial textile recycling and reuse in Brazil: case study and considerations concerning the circular economy	2018	AMARAL, M. C., ZONATTI, W. F., SILVA, K. L., JUNIOR, D. K., NETO, J. A., RAMOS, J. B.	Apresentaram os processos de reciclagem mecânica e química, e realizaram visitas técnicas a indústrias de reciclagem têxteis brasileiras, a fim de observar os processos de produção e identificar os principais desafios.
3	Circular economy: A sustainable model for waste reduction and wealth creation in the textile supply chain	2025	DAS, A. K., HOSSAIN, F., KHAN, B. U., RAHMAN, M., ASAD, M. A., AKTER, M.	Produziram um artigo de revisão, buscando examinar como a Economia Circular pode ser implementada na indústria têxtil para mitigar o desperdício, gerar valor e promover a sustentabilidade ambiental.
4	Sustainable textile and circular economy: paradigm changing	2023	SILVA, F. M.	Produziu um artigo de revisão sobre a interconexão entre a sustentabilidade na indústria têxtil e os princípios da Economia Circular, identificando as práticas, tecnologias, estratégias, os desafios e as oportunidades da transição da Economia Linear e para a Circular.
5	Mechanical textile recycling efficiency: Sample configuration, treatment effects and fibre opening assessment	2024	LINDSTRÖM, K., HOLST, F., BERGLIN, L., PERSSON, A., KADI, N.	Investigaram como o pré-tratamento com lubrificante, o desgaste simulado, o formato da amostra e a direção de alimentação influenciam a eficiência da reciclagem mecânica de têxteis.
6	The Current State-of-the-Art of the Processes Involved in the Chemical Recycling of Textile Waste	2025	NDAGANO, U. N., CAHILL, L., SMULLEN, C., GAUGHRAN, J., KELLEHER, S. M.	Revisaram os métodos de reciclagem de tecidos, com foco especial na reciclagem química.
7	Recent technologies for transforming textile waste into value-added products: A review	2024	TRIPATHI, M., SHARMA, M., BALA, S., THAKUR, V. K., SINGH, A., DASHORA, K., HART, P., GUPTA, V. K.	Realizaram uma revisão sobre os métodos de reciclagem de resíduos têxteis e as estratégias para transformá-los em produtos de alto valor, como biocombustíveis e bioplásticos.
8	Reutilização e reciclagem de resíduos têxteis: Desafios e perspectivas para a Economia Circular	2025	FERRASSA, T. P., IDALGO, L. N., CRUZ, T. R. G., CHIROLI, D. M. D. G., VALQUES, I. J. B.	Realizaram uma revisão da literatura para analisar as estratégias, desafios e oportunidades na reutilização e reciclagem de resíduos têxteis, com o objetivo de promover uma Economia Circular na indústria da moda.

De acordo com o Quadro 1, os resultados indicaram a reciclagem mecânica, química e bioquímica como principais alternativas para reciclagem têxtil e conseqüentemente desenvolvimento da Economia Circular nesse setor.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano  
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Ao buscar por "*Textile*", "*Recycling*" e "*Circular economy*" na plataforma ScienceDirect, incluindo somente artigos científicos e artigos de revisão, foram obtidos 7.521 resultados. Uma análise temporal revelou um crescimento expressivo no número de publicações sobre os temas buscados nos últimos anos. Em 2018, foram identificados 184 artigos publicados, enquanto em outubro de 2025 esse número havia subido para 1.849, dessa forma, indicando um aumento de aproximadamente dez vezes no período, assim representando a crescente tendência por alternativas mais sustentáveis. Contudo, é importante destacar que, esse crescimento faz-se presente principalmente em países desenvolvidos (Amaral *et al.*, 2018).

A revisão da literatura científica evidenciou que a gestão eficaz de resíduos têxteis é crucial para a consolidação de uma Economia Circular nesse setor. Trata-se de um desafio complexo que abrange todo o ciclo de vida do produto, desde a fase de design até o descarte final, demandando, portanto, a colaboração de todos os *stakeholders* da indústria têxtil (Ferrassa *et al.*, 2025).

A reciclagem mecânica é a abordagem mais comum para resíduos têxteis, especialmente onde a infraestrutura é limitada. Sua principal vantagem é a simplicidade e a ausência de químicos agressivos. No entanto, a qualidade do produto final é um desafio, já que o comprimento e a resistência das fibras diminuem a cada ciclo, levando ao *downcycling* (Ferrassa *et al.*, 2025). Para melhorar a eficiência e mitigar esses efeitos negativos, Lindström *et al.* (2024) investigam a influência de fatores no processo, visando a sua otimização, podendo ser citado o pré-tratamento com lubrificantes, desgaste, formato da amostra e a direção de alimentação do material.

A reciclagem química é uma alternativa promissora e tem sido considerada a principal abordagem na reciclagem têxtil, evitando o *downcycling* e podendo ser aplicada em circuito aberto ou fechado (Ndagano *et al.*, 2025). No entanto, o método tem desafios como alto investimento inicial, necessidade de pré-tratamento, consumo de energia e plantas industriais especializadas. Além disso, a geração de subprodutos químicos exige sistemas de tratamento para garantir a segurança ambiental (Ferrassa *et al.*, 2025).

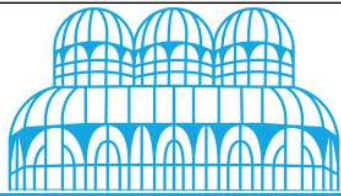
Por último, tem-se a reciclagem bioquímica, a qual tem ganhado destaque devido a reduzida agressividade ambiental e potencial tratamento de diferentes tipos de resíduos têxteis em componentes reutilizáveis, como a celulose regenerada, glicose, bioetanol e biogás (Ferrassa *et al.*, 2025; Tripathi *et al.*, 2024). Todavia, apesar de seu elevado potencial, esse método de reciclagem ainda enfrenta desafios como a escalabilidade do processo, a padronização dos resultados, a velocidade de degradação e a competitividade de custos em comparação com os métodos já estabelecidos (Rahaman *et al.*, 2024).

Além do mais, alguns obstáculos para desenvolvimento de uma recuperação eficiente foram abordados pelos autores. Um grande desafio é enfrentado na etapa de triagem, visto que em grande maioria ainda é manual, sendo ineficaz e lenta. Para superar isso, novas tecnologias estão sendo implementadas. O uso de espectroscopia, sensores ópticos, inteligência artificial e visão computacional tem automatizado o processo, permitindo maior precisão na identificação de materiais, cores e contaminações, o que resulta em uma maior taxa de recuperação e confiabilidade (Ferrassa *et al.*, 2025; Das *et al.*, 2024).

Adicionalmente, também foram citados outros empecilhos para a reciclagem têxtil, relacionados ao design e desenvolvimento dos produtos. Os monomateriais são ideais para recuperação, contudo, grande parte dos resíduos são multicomponentes, dessa forma dificultando o processo de reciclagem desses materiais. Vale ressaltar também que, a adição de produtos químicos nos têxteis durante o beneficiamento, como corantes, acabamentos e aditivos, tornam a reciclagem mais complexa, podendo comprometer a qualidade do material reciclado (Abrishami *et al.*, 2024).

Neste contexto, o obstáculo mais significativo, que sustenta os demais, refere-se à cultura. A reciclagem é uma etapa indispensável para a implementação da Economia Circular. Contudo, conforme Silva (2023), é essencial um movimento mútuo para a mudança do paradigma linear "*cradle-to-grave*" (do berço ao túmulo). Para alcançar esse objetivo, governos, comunidade científica, empresas e consumidores devem colaborar em prol de oportunidades de reciclagem e uso de resíduos têxteis. A prioridade deve ser a maximização da vida útil dos produtos têxteis por meio da reutilização. A reciclagem deve ser considerada apenas quando as opções de uso e reutilização forem esgotadas. A conscientização sobre o impacto do consumo excessivo e a relevância da recuperação têxtil são fatores indispensáveis para o alcance de uma Economia Circular no setor (Tripathi *et al.*, 2024; Abrishami *et al.*, 2024).

Diante disso, elaborou-se um gibi, conforme apresentado na Figura 1, como produto educacional baseado neste trabalho visando a conscientização de adolescentes e jovens adultos, sobre a possibilidade de reciclagem de materiais têxteis,



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano  
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



dando orientações de como descartar os resíduos, além de ressaltar a importância do consumo consciente para desenvolvimento da Economia Circular no setor. Para mais, uma intervenção direta aos designers de moda foi realizada através de uma apresentação online, intitulada como “Design sustentável como estratégia para desenvolvimento da Economia Circular no setor têxtil”, visto que tal público possui potencial poder de condução do futuro da indústria têxtil e do vestuário. A videoconferência articulou a transição do paradigma da Economia Linear para a Economia Circular, estabelecendo o Design Sustentável como o eixo central da discussão ao detalhar metodologias de desenvolvimento e estratégias para sua implementação na indústria. Para fundamentar a aplicabilidade prática dessas teorias, foram exploradas narrativas estéticas convergentes, como o Solarpunk, o Amazofuturismo, o Afrofuturismo e a filosofia Wabi-sabi, as quais oferecem repertório semântico e visual para uma produção que integre inovação tecnológica, valorização cultural e responsabilidade socioambiental, consolidando o design como ferramenta de transformação sistêmica no setor do vestuário.

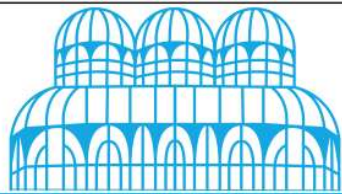


Figura 1: Capa do gibi Camizildo em Reciclagem Têxtil e Consumo Consciente.  
Fonte: Autor do Trabalho.

## CONCLUSÕES

A reciclagem têxtil é indispensável para desenvolvimento da Economia Circular no setor, possibilitando o fechamento do ciclo enquanto aprimora o tripé da sustentabilidade. Contudo existem obstáculos que inviabilizam sua efetivação. As tecnologias para processar resíduos têxteis estão em evolução, impulsionadas pela busca por soluções mais sustentáveis, uma tendência com maior presença em países desenvolvidos.

Diante dos obstáculos e métodos de reciclagem, vê-se a necessidade de uma mudança na estrutura cultural. A conscientização consequentemente influenciará nos avanços tecnológicos relacionados à reciclagem dos resíduos têxteis e desenvolvimento da Economia Circular. Para alcance dos objetivos é preciso envolvimento integrado entre governos, comunidade científica, empresas e consumidores, para que as oportunidades de reciclagem e o uso de resíduos têxteis sejam otimizados e a vida útil dos produtos seja priorizada.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano  
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRISHAMI, S.; SHIRALI, A.; SHARPLES, N; KARTAL, G.E.; MACINTYRE, L.; DOUSTDAR, O. Textile Recycling and Recovery: An Eco-friendly Perspective on Textile and Garment Industries Challenges. **Textile Research Journal**, [S. l.], 2024.
  2. AMARAL, M.C.; ZONATTI, W.F.; SILVA, K.L.; KARAM, D.; NETO, J.A.; BARUQUE-RAMOS, J. Industrial textile recycling and reuse in Brazil: case study and considerations concerning the circular economy. **Gestão & Produção**, São Carlos, 2018.
  3. CABRAL, M.V.A.; CONCEIÇÃO, M.M.M.; PESSOA, A.C.N. Gestão dos resíduos sólidos na transição para a economia circular e o cumprimento dos ODS 2030. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 3, 2024.
  4. CRUZ, P.M.; FERRER, G.R.; SOUZA, M.C.S.A. Economia circular como alternativa à economia linear: desafios e contribuições à sustentabilidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 16, n. 1, p. 90-112, jan./abr. 2024.
  5. DAS, A.K.; HOSSAIN, M.F.; KHAN, B.U.; SHAOWN, M.M.R.; ASAD, M.A.Z.; AKTER, M. Circular economy: A sustainable model for waste reduction and wealth creation in the textile supply chain. **Polymers for Advanced Technologies**, [S. l.], 2025.
  6. ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Visão geral**. [S. l.], [202?]. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/temas/economia-circular-introducao/visao-geral>. Acesso em: 19 set. 2025.
  7. FERRASSA, T.P.; IDALGO, L.N.; CRUZ, T.; CHIROLI, D.M.G.; VALQUES, I. Reutilização e reciclagem de resíduos têxteis: desafios e perspectivas para a economia circular. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, 8., 2025, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: [s. n.], 2025.
  8. LINDSTRÖM, K.; HOLST, F.V.D.; BERGLIN, L.; PERSSON, A.; KADI, N. Mechanical textile recycling efficiency: Sample configuration, treatment effects and fibre opening assessment. **Results in Engineering**, [S. l.], v. 24, 2024.
  9. NDAGANO, U. N.; CAHILL, L.; SMULLEN, C.; GAUGHRAN, J.; KELLEHER, S.M. The Current State-of-the-Art of the Processes Involved in the Chemical Recycling of Textile Waste. **Molecules**, [S. l.], v. 30, 2025.
  10. RAHAMAN, M. T.; PRANTA, A.D.; REPON, M.R.; AHMED, M.S.; ISLAM, T. Green production and consumption of textiles and apparel: Importance, fabrication, challenges and future prospects. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2024.
  11. SILVA, S.R. Gestão de resíduo têxtil em oficina de costura. In: SILVA, Ana Caroline Ferreira da; BASTOS, André Luiz Laranjeira. (org.). **Meio Ambiente e Sustentabilidade: Conceitos e aplicações**. São Paulo: Editora Integrar, 2023. p. 1-13.
  12. TRIPATHI, M.; SHARMA, M.; BALA, S.; THAKUR, V.K.; SINGH, A.; DASHORA, K.; HART, P.; GUPTA, V.K. Recent technologies for transforming textile waste into value-added products: A review. **Current Research in Biotechnology**, v. 7, p. 100225, 2024
- UNEP, Meio Ambiente. Unsustainable fashion and textiles a focus for International Day of Zero Waste. **UNEP**, 2024. Disponível em: <<https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/unsustainable-fashion-and-textiles-focus-international-day-zero#:~:text=Every%20year%2C%2092%20million%20tonnes%20of%20textile%20waste%20is%20produced%20globally.>>>. Acesso em: 19 set. 2025.