



**ENAN  
PUR 2023**  
Belém 22 a 26 de maio



## Práticas de Economia Circular no setor têxtil do Brasil: desafios para as cidades circulares<sup>1</sup>

**Cecilia Emi Yamanaka Matsumura**  
Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

**Heidy Rodriguez Ramos**  
Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

**Claudia Echevengua Teixeira**  
Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)

### Sessão Temática 04: Convergências entre urbanização e natureza

---

*Resumo. As cidades são ecossistemas urbanos onde as diferentes interações entre fornecedores de produtos e seus consumidores se dá principalmente no âmbito dos centros urbanos. O aumento populacional, as mudanças climáticas e as demandas crescentes de recursos naturais vêm aumentando a discussão e necessidade de mudança da lógica, extrair, usar e dispor, para uma abordagem sistêmica, impulsionada pelo conceito da economia circular. Este olhar no contexto de cidades permite impulsionar oportunidades de mercado, estimular a demanda por novos produtos e serviços, criar conexões inusitadas entre diferentes cadeias produtivas e promover a aproximação de diversos setores. A cadeia têxtil brasileira produziu em 2020 aproximadamente R\$ 161 bilhões tendo grande valor socioeconômico, porém, é o terceiro setor mais poluente do mundo. A partir deste contexto, este estudo objetivou analisar os principais impactos socioambientais da indústria têxtil e confecções, no Brasil, apresentando uma visão geral do setor e alguns exemplos de práticas de Economia Circular adotadas, para então compreender os desafios e contribuir para a evolução no campo de estudos em Economia Circular para implementação do desenvolvimento urbano circular nas cidades.*

*Palavras-chave. Cidades circulares; Economia Circular; Circularidade no setor têxtil; Resíduos têxteis.*

### **Circular Economy Practices in the textile sector in Brazil: challenges for circular cities**

---

**Abstract.** *Cities are urban ecosystems where the different interactions between product suppliers and their consumers take place mainly within urban centers. Population growth, climate change and growing demands on natural resources have been increasing the discussion and need to change the logic, extract, use and dispose, to a systemic approach, driven by the concept of circular economy. This view in the context of cities allows boosting market opportunities, stimulating demand for new products and services, creating unusual connections between different production chains and promoting the approximation of different sectors. The Brazilian textile chain produced approximately R\$ 161 billion in 2020, having great socioeconomic value, however, it is the third most polluting sector in the world. From this context, this study aimed to*

---

<sup>1</sup> Este estudo foi financiado no Brasil pelo CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Bolsa de Produtividade em Pesquisa.

*analyze the main socio-environmental impacts of the textile and clothing industry in Brazil, presenting an overview of the sector and some examples of Circular Economy practices adopted, in order to understand the challenges and contribute to the evolution in the field. of studies in Circular Economy for the implementation of circular urban development in cities.*

*Keywords: Circular cities; Circular Economy; Circularity in the textile sector; Textile waste.*

## **Práticas de Economía Circular en el sector textil en Brasil: desafíos para las ciudades circulares**

---

**Resumen.** *Las ciudades son ecosistemas urbanos donde las diferentes interacciones entre los proveedores de productos y sus consumidores tienen lugar principalmente dentro de los centros urbanos. El crecimiento poblacional, el cambio climático y las crecientes demandas sobre los recursos naturales vienen aumentando la discusión y la necesidad de cambiar la lógica, extraer, usar y disponer, hacia un enfoque sistémico, impulsado por el concepto de economía circular. Esta mirada en el contexto de las ciudades permite impulsar oportunidades de mercado, estimular la demanda de nuevos productos y servicios, crear conexiones inusuales entre diferentes cadenas productivas y promover la aproximación de diferentes sectores. La cadena textil brasileña produjo aproximadamente R\$ 161 mil millones en 2020, teniendo gran valor socioeconómico, sin embargo, es el tercer sector más contaminante del mundo. A partir de ese contexto, este estudio tuvo como objetivo analizar los principales impactos socioambientales de la industria textil y de confección en Brasil, presentando un panorama del sector y algunos ejemplos de prácticas de Economía Circular adoptadas, con el fin de comprender los desafíos y contribuir a la evolución. en el campo de los estudios en Economía Circular para la implementación del desarrollo urbano circular en las ciudades.*

*Palabras clave: Ciudades circulares; Economía Circular; Circularidad en el sector textil; Residuos textiles.*

## 1. Introdução

As áreas urbanas, no mundo, ocupam menos de 1% da superfície terrestre, porém, abrigam mais da metade de sua população (UNEP, 2017) e, apesar de uma desaceleração no ritmo da urbanização durante a pandemia da Covid-19, de acordo com o Relatório Mundial das Cidades 2022, publicado pelo United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT), a estimativa é de que a população urbana aumente em 2,2 bilhões de pessoas, anualmente, até 2050, com projeção de que a população urbana passe de 56% do total global em 2021 para 68%, nesse mesmo ano (UN-HABITAT, 2022).

Apesar de as cidades serem consideradas como um ambiente a parte do ambiente natural, as áreas urbanas possuem características particulares: a diversidade biológica e as interações das espécies presentes fazem das cidades um verdadeiro ecossistema (ADLER; TANNER, 2015). Assim, como a população urbana cresce rapidamente, em todo o mundo, as cidades são cada vez mais responsáveis pelo esgotamento de recursos (UN-HABITAT, 2022) devido à degradação dos serviços ecossistêmicos, reduzindo a capacidade do meio urbano para a regeneração desse ecossistema, tendo como resultado a poluição do ar, da terra e da água e, ainda, provocando mudanças climáticas, das quais decorrem, por sua vez, em inundações ou seca, aquecimento urbano e perda de solo produtivo e biodiversidade (WILLIAMS, 2021).

As cidades também estão em constante movimento, algo que impacta sua estrutura, tais como as alterações demográficas (devido aos movimentos migratórios, envelhecimento da população, etc.), a revolução tecnológica (5G com aumento de velocidade e serviços e falta de infraestrutura de comunicação fora dos grandes centros), além da adaptação gerada pelas mudanças climáticas (deslocamento de pessoas para outras regiões não afetadas) (WILLIAMS, 2021).

De acordo com o World Economic Forum (WEF), estima-se que mais de dois terços da energia do mundo são consumidos nas cidades, que são responsáveis por mais de 70% das emissões globais de CO<sub>2</sub> (WEF, 2018). Segundo Locatelli e Vicentin (2015), os níveis atuais de consumo estão gerando quantidades sem precedentes de resíduos, cujos problemas advindos da forma da ocupação espacial urbana e suas consequências são grandes desafios aos gestores públicos, para planejar soluções mais inovadoras, inteligentes, objetivas e sustentáveis, como intervenções de caráter primordialmente estruturante e que sejam, sobretudo, positivas e perenes para a comunidade local.

Segundo Kaza et al. (2018), aproximadamente 2,01 bilhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são geradas anualmente pelo mundo, e espera-se que, em 2050, esse número chegue a 3,40 bilhões de toneladas. Somente no Brasil, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), a geração de RSU no país sofreu influência direta da pandemia da Covid-19, durante o ano de 2020, tendo alcançado um total de aproximadamente 82,5 milhões de toneladas geradas, ou 225.965 toneladas diárias (ABRELPE, 2021).

O setor têxtil e de confecções é um dos mais importantes para a economia no Brasil, porém, depende principalmente de recursos não renováveis – incluindo petróleo para produzir fibras sintéticas, fertilizantes para cultivar algodão e produtos químicos para produzir, tingir e dar acabamento em fibras têxteis. A produção têxtil – incluindo o cultivo de algodão – também utiliza cerca de 93 bilhões de metros cúbicos de água anualmente. Em 2015, as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) da produção têxtil totalizaram 1,2 bilhão de toneladas de CO<sub>2</sub> no mundo sendo, um dos grandes geradores de resíduos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017b). No Brasil, em 2019, foram produzidas mais de 79 milhões de toneladas de resíduos têxteis (ABRELPE, 2021).

Nesse sentido, as cidades circulares são uma definição baseada nos estudos de Economia Circular (EC). Trata-se de um conceito econômico que se baseia no desenvolvimento sustentável como norteador do planejamento de uma cidade, considerando que os recursos utilizados por um

município podem ser reaproveitados, enquanto os resíduos produzidos pela indústria podem ser reciclados, visando, com isso, diminuir os impactos causados à natureza (ENEL, 2020). Portanto, sustentabilidade e circularidade são objetivos fundamentais para a evolução do ambiente urbano. O principal objetivo de adotar a abordagem circular, dentro de uma região, é reduzir o consumo de recursos e a produção de resíduos, assim como garantir a sustentabilidade a longo prazo do ecossistema natural da cidade e da infraestrutura urbana. Nesse contexto, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)<sup>2</sup>, criados pela Organização das Nações Unidas (ONU), se tornam modelos para alcançar um futuro mais sustentável para a humanidade.

Nesse contexto, este artigo objetivou analisar os principais impactos socioambientais da indústria têxtil e confecções no Brasil, apresentando uma visão geral deste setor e alguns exemplos de práticas de EC adotados.

## 2. Referencial teórico

### 2.1 Economia Circular

Apesar de ser um conceito relativamente novo, uma EC é restaurativa e regenerativa por princípio, e não surge com o propósito de solucionar problemas da economia linear – baseada no modelo insustentável de extração, produção, consumo e descarte –, mas recria o modelo de produção, a fim de evitá-los, procurando manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor, desde sua extração e reutilização como matéria-prima para produção de outros produtos, num quadro de desenvolvimento sustentável baseado no princípio de “fechar o ciclo de vida” dos produtos, permitindo, com isso, a redução no consumo de matérias-primas, energia e água (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

Apoiada por uma transição para fontes de energia renovável, o modelo circular constrói capital econômico, natural e social. Ele se baseia em três princípios: eliminar resíduos e poluição desde o princípio; manter produtos e materiais em uso; e regenerar sistemas naturais. A EC busca reconstruir capital, seja ele financeiro, manufaturado, humano, social ou natural, garantindo, dessa forma, fluxos aprimorados de bens e serviços (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

Baseado no conceito estratégico que tem por princípio a redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia ilustrado pela Figura 1, substitui o conceito de fim-de-vida da economia linear, por novos fluxos circulares de reutilização, restauração e renovação, num processo integrado, a EC é vista como um elemento chave para promover a dissociação entre o crescimento econômico e o aumento no consumo de recursos, relação até aqui vista como imprescindível. Inspirando-se nos mecanismos dos ecossistemas naturais, que gerem os recursos a longo prazo num processo contínuo de reabsorção e reciclagem, a EC promove um modelo econômico reorganizado, por meio da coordenação dos sistemas de produção e consumo em circuitos fechados. Caracteriza-se como um processo dinâmico que exige compatibilidade técnica e econômica (capacidades e atividades produtivas), mas que também requer igualmente enquadramento social e institucional (incentivos e valores) (SMAS SINTRA, 2022).

---

<sup>2</sup> Cf. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>.



**Figura 1.** Economia Circular (Fonte: SMAS SINTRA, 2022)

Caracterizado como o ponto de partida para uma nova alternativa, a EC é um modelo inovador, pelo qual se propõe o fechamento dos processos produtivos lineares, com a minimização da extração da matéria-prima, reinserção dos resíduos no ciclo produtivo e sua posterior disposição no ambiente (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017a).

A EC, além de se voltar aos impactos ambientais, busca criar uma reestruturação capaz de construir resistência a longo prazo, com múltiplos benefícios para a sociedade como um todo. Isso inclui novas oportunidades econômicas e de investimentos externos, aprimoramento da imagem face aos consumidores, fornecedores e funcionários e, principalmente, um impacto positivo no meio ambiente e nas questões sociais (BRAMMER, 2021).

Reconhecendo que a implementação de uma visão de EC em cidades pode trazer enormes benefícios econômicos, sociais e ambientais, e considerando as cidades como um ponto focal na transição para uma EC, em 2019, a Ellen MacArthur Foundation lançou um guia denominado “Economia Circular em Cidades”, contendo um conjunto de recursos. Este documento apresenta uma referência global e oportunidades de apoio às principais prioridades das prefeituras em relação à moradia – como edifícios projetados para serem flexíveis e modulares, rentabilizando espaço e matéria-prima –, mobilidade – com sistemas limpos e partilhados, maximizando a eficiência e os gastos energéticos – e, ainda, desenvolvimento econômico, pelo qual se valoriza os recursos locais, otimização nos processos, gerando rentabilidade e expansão e diversificação da base econômica, construindo comunidades mais engajadas e colaborativas (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019).

## 2.2 Cidades Circulares

De acordo com a Ellen MacArthur Foundation (2019), uma cidade circular incorpora os princípios de uma economia circular em todas as suas funções, estabelecendo um sistema urbano regenerativo e restaurador por design. É ela que conserva e reutiliza recursos e produtos, compartilha e aumenta o uso e a utilidade de todos os ativos e minimiza o consumo e desperdício de recursos em todas as formas, além de serem resilientes à diminuição da oferta de recursos e às mudanças climáticas. Elas também são limpas, prósperas, habitáveis e, portanto, atraentes para cidadãos e empresas, e para planejadores e tomadores de decisão (BYSTROM, 2018).

Conforme ilustrado na Figura 2, as cidades circulares têm edifícios modulares e flexíveis, projetados para reutilização/reaproveitamento, para permitir uma utilização eficaz e para desmontagem em vez de demolição, para facilitar a reutilização e a reciclagem. Eles usam produção de energia local renovável, por exemplo, alimentada pelo sol, vento ou recursos secundários na medida do possível (BYSTROM, 2018).



**Figura 2.** Uma cidade circular amanhã (Fonte: BYSTROM, 2018)

Os cidadãos usam sistemas de mobilidade compartilhados, limpos e eficazes, alimentados por energia renovável na medida do possível e, frequentemente, automatizados com compartilhamento e serviços sob demanda. Uma bioeconomia urbana local garante que todos os resíduos orgânicos e subprodutos sejam recuperados e utilizados como matéria-prima para recuperação de nutrientes ou produtos químicos, com resíduos utilizados para geração de energia e posteriormente devolvidos ao solo. As fazendas urbanas reciclam resíduos orgânicos e subprodutos, reutilizam água e calor residual e produzem vegetais para o mercado local (BYSTROM, 2018).

A geração de resíduos e águas residuais é minimizada, com recuperação máxima de valor, e os resíduos são processados para retorno ao solo ou uso na agricultura urbana, a produção e o consumo são localizados na medida do possível, com ciclos locais de retorno de produtos e materiais e recuperação de resíduos. As empresas estão localizadas em clusters industriais e combinadas para facilitar e permitir a simbiose industrial, onde resíduos, subprodutos ou resíduos de calor/água gerados por uma empresa podem ser usados por outra, economizando custos de matéria-prima para uma empresa e custos de gerenciamento de resíduos para a outra. As empresas de transporte aumentam a eficiência de suas operações por meio da logística reversa para devolução de produtos para reutilização, reparo e remanufatura de produtos e reciclagem de materiais (BYSTROM, 2018).

Laboratórios de teste circulares, oficinas e centros de compartilhamento estão disponíveis em toda a cidade para permitir e incentivar cidadãos e empreendedores a testar e praticar suas novas ideias circulares e modelos de negócios. As ferramentas digitais facilitam o rastreamento de ativos/materiais e as trocas de produtos/materiais/serviços facilitam o compartilhamento de aplicativos, a simbiose industrial e o monitoramento do progresso circular (BYSTROM, 2018).

### 2.3 Práticas de Economia Circular

As Práticas de EC são possíveis de serem adotadas em qualquer escala, seja em grandes ou pequenas empresas, de forma global ou local: elas propõem o planejamento estratégico desde o design, projeto e fabricação, até o transporte, utilização, reinserção no processo produtivo e a conscientização da relação dos seres humanos com as matérias-primas e os resíduos (CEBDS, 2019).

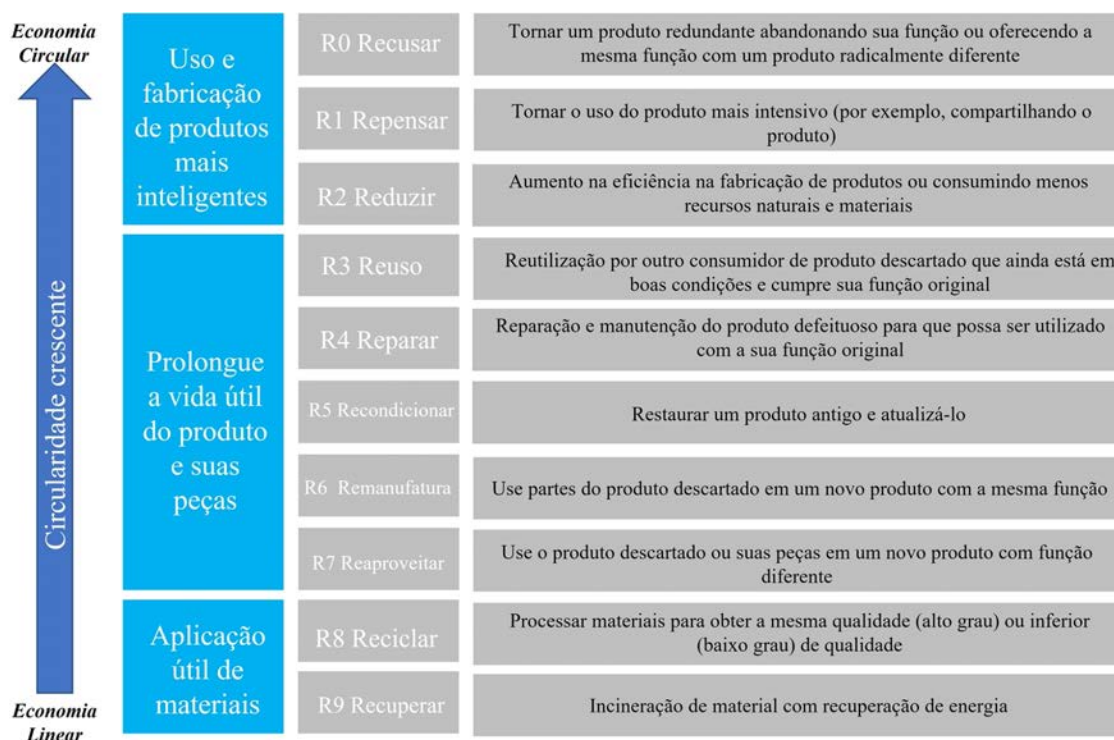
Várias abordagens, conhecidas como estratégias R, foram desenvolvidas para obter menos recursos e consumo de materiais nas cadeias de produtos, bem como tornar a economia mais

circular. Todas as listas R se assemelham e diferem principalmente no número de estratégias de circularidade que propõem. Os chamados R-Frameworks (9Rs), que na realidade são 10 – Recusar, Repensar, Reduzir, Reutilizar, Reparar, Recondicionar, Remanufaturar, Reaproveitar, Reciclar e Recuperar –, são estratégias circulares que podem ser implementadas em diferentes estágios do ciclo de processos produtivos, para fechamento do ciclo (KHAW-NGERN et al., 2021).

Em resumo, os Rs ficam assim dispostos:

- R0 a R2 – Recusar, Repensar e Reduzir: são ciclos mais curtos na estrutura R; eles eliminam o desperdício no próprio estágio de projeto para concepção de um processo;
- R3 a R7 – Reutilizar, Reparar, Recondicionar, Remanufaturar e Reaproveitar: são ciclos de *loop* médios aplicados para prolongar a vida útil dos insumos utilizados no processo, por meio de ações como desmonte, pintura, entre outros, para sua reutilização em outro processo;
- R8 a R9 – Reciclar e Recuperar: são os ciclos de *loops* mais longos na estrutura R, aplicados aos insumos rotulados como “resíduos”, para os quais são exigidos equipamentos técnicos e insumos energéticos e mobilização humana para criar um novo valor.

A Figura 3 sintetiza a estrutura dos 9Rs, que é uma combinação das listas Rs, elaborada por Kirchherr et al. (2017), cujos Rs estão resumidos e organizados para distinguir os níveis de fechamento de ciclo.



**Figura 3.** A estrutura 9Rs (Fonte: Kirchherr et al., 2017)

A adoção dos Rs parte de pequenas ações iniciadas do R9 até R0, onde pode-se efetuar análises que são possíveis identificar para formulação de estratégias de circularidade que podem ser incorporadas, tanto por empresas quanto pelos consumidores, contribuindo, assim, para que a produção e o consumo ocorram de forma consciente e colaborativa. Há, portanto, o compartilhamento de responsabilidades, para que as estratégias da EC sejam implementadas de forma efetiva, havendo, ainda, a necessidade de colaboração de todos os *stakeholders*, tais como produtores, fabricantes, fornecedores, varejistas, consumidores e governantes, uma vez que é necessária uma mudança do *status quo* dos hábitos de produção e de consumo (KIRCHHERR et al., 2017).

## 2.4 Setor têxtil brasileiro e os desafios de seu impacto ambiental

A indústria têxtil brasileira possui quase 200 anos de história (DURAND, 1981), contando com regiões fortes na produção têxtil em diversos setores: o segmento é muito amplo e abrange uma cadeia completa desde a produção de fibras até o varejo final, com grandes elos na produção, tais como fiação, tecelagem, malharia, beneficiamento, não tecidos e confecções – incluindo vestuário –, meias e acessórios, artigos têxteis para o lar e artigos técnicos-industriais. Em 2020, a cadeia têxtil produziu aproximadamente R\$ 161 bilhões, o que é equivalente a 5% do valor total da produção da indústria brasileira de transformação, sendo um grande gerador de empregos, somando 1,4 milhão de postos em 2020, o equivalente a 19,8% do total de trabalhadores alocados na produção industrial deste ano (IEMI, 2021).

O mercado brasileiro do setor têxtil, em busca de incorporar-se ao comércio internacional do setor, passou a ser integrado à Organização Mundial do Comércio (OMC) em 1995, que prevê o tratamento equânime a todos os seus membros, passando a ter, portanto, oportunidades, embora isso também signifique concorrer com outros países no mercado externo (SILVEIRA, 2017). Com isso, a cadeia de suprimento global do setor têxtil e confecções passou, na última metade dos anos 90, por profundas transformações, tendo ocorrido mudanças de forma bastante dinâmica após o processo de abertura comercial, que gerou uma verdadeira globalização de mercados, exigindo, por consequência, um nível mínimo de competitividade para manter-se na rede global (CORRÊA NETO; PIRES, 2003). Isso tornou a cadeia de suprimentos longa, altamente fragmentada e complexa, envolvendo milhares de participantes, dificultando sua rastreabilidade para entender os aspectos sociais e ambientais e o impacto dos negócios deste setor, o que é fundamental para sua gestão e governança para aumento da eficiência operacional e gestão de impactos (GALATTI; RAMOS, 2019).

Segundo a ABRELPE (2021), a geração de RSU supera a taxa de crescimento populacional em função do crescimento de atividades de produção e consumo. O crescimento e enriquecimento humano ocorrem às custas do desequilíbrio climático, gerando um aumento de 70% na geração de resíduos até 2025. Mas, não distante, em 2020, devido ao isolamento social decorrente da Covid-19, se viveu essa realidade: houve aumento da geração de resíduos de forma desajustada, sobrecarregando os ecossistemas.

Dados do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) mostram que, anualmente, cerca de 170 mil toneladas do lixo brasileiro são de produtos têxteis, ou seja, sobras e descartes de tecido. O processamento têxtil é gerador de grande quantidade de despejos poluidores, contendo elevada carga orgânica, cor acentuada e compostos químicos tóxicos ao homem e ao meio ambiente (SEBRAE, 2009).

De acordo com Holtz et. al. (2007), nos diversos processos da indústria têxtil, são gerados diferentes tipos de resíduos com diferentes composições químicas. Por exemplo, os resíduos de algodão são gerados na fiação e na tecelagem e equivalem, aproximadamente, a 8% do total do algodão processado, sendo, até então, pouco explorados. O resíduo de algodão é inconveniente por ocupar grandes espaços físicos e representar um sério problema para a indústria têxtil devido ao grande excedente acumulado nos aterros.

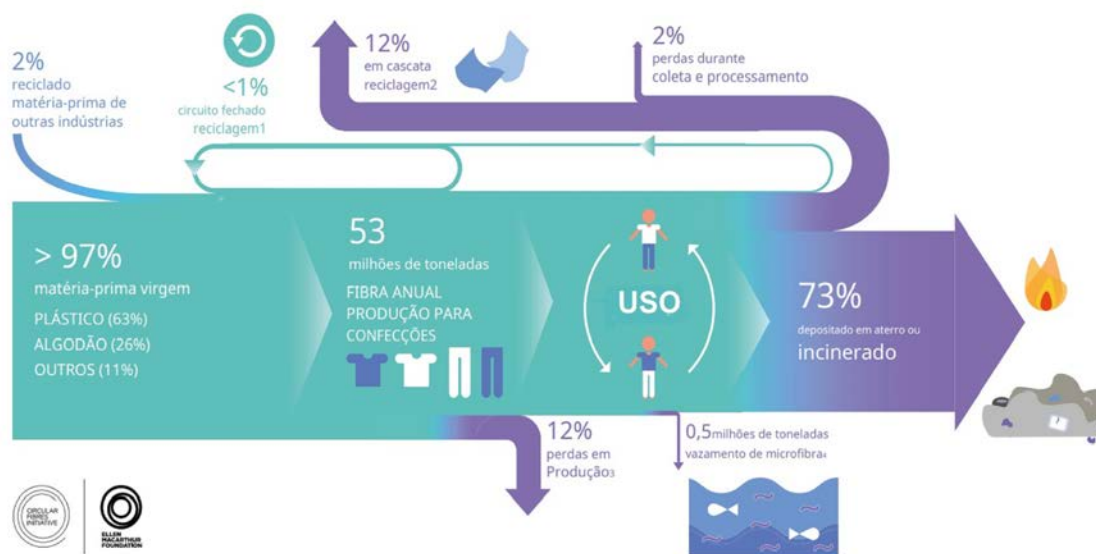
Ainda segundo Holtz et.al.(2007), no processo de produção das peças, os tecidos sobram e se perdem com facilidade. Sabe-se que os tecidos apresentam diferentes composições, tais como fibras naturais, artificiais e sintéticas, além de outros materiais – como plástico, metal, papel, papelão e linha –, que são descartados e dispostos inadequadamente, afetando diretamente os sistemas sociais e ambientais.

O consumo de água do setor têxtil é outro fator que afeta fortemente o meio ambiente: o relatório da Ellen Macarthur Foundation (2017b) aponta que, todos os anos, a indústria têxtil consome 93 trilhões de litros de água, o que significa 4% da captação mundial de água doce anual. Para cultivar 1 kg de fibra de algodão, são necessários de 7 a 29 mil litros de água. Segundo Arslan-Alaton et



al. (2008), nas etapas de tinturaria e acabamento, gera-se em torno de 50 a 100 L de efluente por quilo de tecido produzido. Do ponto de vista ambiental, a etapa de tingimento é a mais preocupante devido à variedade e complexidade dos produtos químicos empregados no processo. Entre todos os compostos químicos utilizados, os corantes têm atraído mais atenção, devido ao alto potencial de poluição que eles apresentam.

De acordo com Ellen Macarthur Foundation (2017b), menos de 1% do material usado para produzir roupas é reciclado em roupas novas. Em todo o setor, apenas 12% do total de material usado são, de alguma forma, reciclados após o uso de roupas (Figura 4). A maior parte dessa reciclagem consiste em cascata para outras indústrias e uso em aplicações de menor valor, como por exemplo, material de isolamento, panos de limpeza e enchimento de colchões – todos atualmente difíceis de recapturar e, portanto, provavelmente constituem o uso final.



**Figura 4.** Fluxo global de materiais para vestuário, em 2015 (Fonte: MacArthur Foundation, 2017b)

### 3. Metodologia

O presente artigo é exploratório e descritivo, sendo baseado em levantamento de revisão teórica da literatura segundo conceitos de Tranfield et al. (2003), desenvolvendo a revisão de literatura e em levantamento de dados secundários, com o intuito de mapear o cenário e proporcionar gestão mais qualificada das práticas de EC adotadas no setor têxtil, a partir do conhecimento das informações. Segundo Mattar (1996), a pesquisa exploratória é caracterizada pela utilização de métodos amplos e versáteis, tais como o levantamento em fontes secundárias (bibliografia, documentais, entre outras), levantamento de experiência, estudos de caso selecionados e observação informal.

A revisão de literatura, se deu por meio de busca na base de dados "Web of Science". Como palavras-chave da pesquisa foram utilizados os termos: "economia circular" e "setor têxtil" onde, foram adotados os seguintes critérios de triagem: a) a pesquisa foi limitada a artigos publicados nos idiomas inglês e Português; b) Recorte temporal: entre 2017 e 2022; c) excluídos artigos abordando Estudos de Caso (setores, Países e Regiões); d) excluídos artigos com foco em modelo de negócios.

A partir desses textos, iniciou-se a leitura e a pesquisa documental que foi realizada por meio de levantamento de dados a partir de informações que ainda não foram tratadas científica ou analiticamente e, realizada em duas etapas: a primeira foi de pré-análise e a segunda foi de organização dos documentos. Na fase de pré-análise, foram levantados dados de relatórios de empresas do setor têxtil, web site de associações e de iniciativa de comunicação e educação em

EC, além de relatórios de empresas de consultoria, artigos jornalísticos e científicos terem sido consultados, procurando, entre estes, por entidades de credibilidade e confiabilidade sobre o tema. Na fase de organização dos documentos, foram excluídas as informações encontradas que não foram possíveis de comprovar sua origem.

#### 4. Resultados

Segundo o SEBRAE, o Brasil tem muitas ações e práticas de circularidade, em maior ou menor nível de maturidade. Por meio de análise das práticas de EC, no setor têxtil, foi possível evidenciar que a preocupação do setor têxtil brasileiro, com a sustentabilidade, é crescente. A agenda socioambiental do setor inclui uma série de ações positivas em toda a cadeia produtiva da indústria têxtil, incluindo a preocupação com o uso sustentável e eficiente dos recursos naturais na produção, investimentos em inovação industrial para o reaproveitamento de fibras e materiais antes descartados e, ainda, uso e abuso da criatividade para investir em EC e reciclagem. No entanto, a cadeia é composta por extremos de empresas: por um lado, as grandes e médias empresas que estão engajadas e, de outro lado, os Micro Empreendedores Individuais (MEIs) e Pessoas Físicas (PFs), que não possuem estrutura financeira para investimentos e pesquisa (SEBRAE, 2019).

Uma prática de EC, com o objetivo de promover a reciclagem têxtil em circuito fechado, é a iniciativa da Riachuelo – uma empresa de varejo do setor de vestuário, que, para avançar em suas iniciativas *Environmental, Social Governance* (ESG), firmou uma parceria com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), de São Paulo, em 2021, para desenvolver uma tecnologia que permitisse transformar resíduos da indústria de confecção em matérias-primas mais sustentáveis, reduzindo, assim, a utilização de matérias-primas virgens. O principal objetivo é promover a reciclagem têxtil em circuito fechado, impulsionando a EC. A varejista ainda firmou parceria com a Liga Solidária e Cáritas Brasileira, instalando coletores em 100% de suas lojas, com o objetivo de recolher peças de roupas usadas, calçados e acessórios de seus clientes e colaboradores, dando um novo destino a eles e, com isso, atender às iniciativas de cunho social e ambiental (RIACHUELO..., 2021).

Atualmente, há iniciativas que procuram colocar a EC em prática nos diversos setores da economia e do setor público, porém, não há comprovação de ação em círculo fechado, sendo alguns exemplos de práticas circulares no setor têxtil citados no Quadro 1, tanto na atividade de desenvolvimento de produtos e serviços como na atividade de promoção à EC.

Quadro 1. Exemplos de práticas circulares no setor têxtil – produtos e serviços (continua) (Fonte: elaborado pelas autoras).

## Produtos e Serviços

Marca	Produto	Proposta	Status	Referência
Adidas	Tênis de alta performance	Design circular pensados para retornarem aos seus ciclos, sendo 100% reciclável. Ao final do uso, a empresa recolhe o calçado para a reciclagem, e transforma os materiais em insumos para novos calçados inúmeras vezes, sem perda de qualidade.	Em 2019, era fabricado na China e montado nos Estados Unidos da América (EUA), embora ainda não seja comercializado	Ideia Circular (2021)
C&A	Jeans (calças, shorts, saias e jaquetas)	O material é produzido com 100% de algodão mais sustentável, tem selo obtido com o processo Better Cotton Initiative (BCI) para os tecidos e, ainda, certificação de algodão orgânico na origem para as linhas de costura.	Produzido nos EUA, em 2018	Ideia Circular (2021)
Osklen	Roupa Moda Jovem	Utiliza materiais como seda orgânica, algodão orgânico, Poli Tereftalato de Etila (PET) reciclado e tecidos recicláveis. São materiais sustentáveis utilizados pela cadeia de moda e pela indústria têxtil, estimulando, assim, uma cultura de consumo consciente. Além disso, busca incentivar a mão de obra de comunidades e cooperativas.	Produzido no Brasil, em 2007	Osklen ([201-])
Desserto	Roupas e bolsas confeccionadas com couro vegano, orgânico, biodegradável e durável à base de cactos	Os cactos são nativos e típicos da região Zacatecas, no México, e compatível com a biodiversidade local. Os cactos dessa região têm metabolismo ácido característico das crassuláceas: durante à noite, capturam CO <sub>2</sub> , produzem oxigênio e absorvem água da atmosfera. A colheita, para a produção de roupas, respeita o ciclo orgânico.	Produzido no México, em 2019	Ideia Circular (2021)
Revoada	Jaquetas, carteiras e bolsas de alta qualidade, confeccionados com câmaras de pneu e tecidos de guarda-chuvas descartados	Pratica o design circular e a logística reversa de seus produtos, trabalhando para o fechamento de ciclos em sua cadeia produtiva e à defesa dos ideais do <i>slow fashion</i> , bem como da indústria regenerativa no universo têxtil e da moda.	Produzido no Brasil, em 2013	Ideia Circular (2021)
NILIT	Produção de fibra SENSIL®, de poliamida premium reciclada e sustentável, para confecção de vestuários	Sua tecnologia acelera a degradação dos microplásticos, sendo capaz de preservar recursos naturais e reduzir a poluição da água, incluindo as práticas mais sustentáveis e produtos funcionais que colaboram para o meio ambiente. Pigmentos de cores naturais, como carvão e cascas de grãos de café, são introduzidos no DNA da fibra, oferecendo uma coloração sustentável.	Produzido no Brasil, em 2021, com tecnologia de Israel	Associação Brasileira da Indústria Têxtil (ABIT) (2022)

Quadro 1. Exemplos de práticas circulares no setor têxtil – produtos e serviços (conclusão) (Fonte: elaborado pelas autoras).

Produtos e Serviços

Marca	Produto	Proposta	Status	Referência
Digitale Têxtil	Tecidos para as modas praia, fitness e íntima, além de pijamas.	A Digitale Eco é uma Supermicrofibra produzida com fio reciclado de garrafa PET 100% pós-consumo. Possui certificação Global Recycling Standing (GRS), sendo que utiliza estampa digital e corantes à base de água para reduzir o impacto ambiental do processo.	Produzido no Brasil, em 2021	Digitale Têxtil (2021)
R-Inove Soluções Têxteis	Startup de inovação voltada ao segmento têxtil, trazendo soluções a seus clientes através da codificação sobre fios têxteis	A empresa coloca códigos nos fios, os quais podem ser identificados após terem sido transformados em tecido e vestuário, ou seja, a codificação sobre os fios têxteis garante total rastreabilidade – do campo ao cabide –, bem como a originalidade do produto.	Produzido no Brasil, em 2021	R-Inove ([2022])
Libértecce	Desenvolvimento de novos produtos utilizando resíduos sintéticos têxteis	Utiliza resíduos sintéticos da moda, transformando-os em novas matérias-primas e, assim, em novos produtos, como cabide, por exemplo.	Produzido no Brasil, em 2020	Libértecce (2020)
Sortile	Serviços para identificar composições de fibras com 95% de precisão, para assim otimizar a reciclagem têxtil	Escaneia roupas e identifica várias composições de fibras com 95% de precisão, para otimizar a reciclagem têxtil, utilizando-se, para isso, da tecnologia chamada espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS).	Produzido no Chile, em 2020	Sortile (2020)
re:3D	Serviços de impressão 3D	Utiliza impressora 3D industrial acessível, que pode imprimir diretamente a partir de resíduos. Em outras palavras, o substrato para a impressão são resíduos têxteis que serão impressos, se tornando outros produtos, tais como troféus e brinquedos.	Produzido nos EUA, em 2020	re:3D (2020)

O Quadro 2 apresenta exemplos de práticas circulares no setor têxtil, no sentido de promover a EC, de acordo com marca, produto, proposta e empresa que a implementou.

Quadro 2. Exemplos de práticas circulares no setor têxtil – promoção de Economia Circular (Fonte: elaborado pelas autoras).

Promoção de Economia Circular

Marca	Produto	Proposta	Local/Empresa implementadora	Referência
Fashion for Good	Cinco fatores inspirados nos cinco critérios Cradle to Cradle, uma plataforma global de inovação, possibilitada por meio da colaboração e comunidade	Através de uma plataforma, esta empresa oferece serviços para pequenos empreendedores do setor têxtil, tais como: consultoria para acesso a financiamento para tornar sua produção sustentável e aumentar a escala do processo de produção; treinamento para confecções sustentáveis; oportunidade de colocar um projeto piloto na plataforma antes de lançá-lo oficialmente no mercado. Como promotora de mudanças, a Fashion for Good abriga o primeiro museu interativo do mundo dedicado à moda sustentável e inovação – um coworking da Comunidade de Vestuário Circular. Além disso, disponibiliza espaço e cria recursos para empreendedores e emite relatórios abertos – sem cobrar pela informação dada.	Amsterdã, em 2021	Ideia Circular (2018)
Global Change Award	O concurso anual é um dos mais importantes voltados para a inovação na indústria têxtil	O objetivo é encontrar projetos que tenham potencial de tornar circular a indústria da moda.	Fundação H&M	Ideia Circular (2018)
Sustainable Fashion Awards	Concurso presente em dez países, com o tema “moda sustentável”, voltado para profissionais e marcas de moda	A ação busca projetos completos e engajados na busca por métodos mais éticos e sustentáveis de produção, usando conceitos como durabilidade dos produtos, reciclagem de materiais, estímulo do comércio local e preservação do meio ambiente. Busca modelos de negócio inovadores baseados na EC.	Jak&Jil	Ideia Circular (2018)
Implementando um modelo circular	Premiação que busca modelos de negócio inovadores baseados na EC	Os projetos aprovados são estimulados por um fundo formado por 1,5 milhão de euros.	Instituto C&A	Ideia Circular (2018)
Fashion Revolution	Um movimento global que celebra a moda como uma influência positiva, sem se esquecer de condenar as práticas da indústria que sejam nocivas ao meio ambiente e às pessoas	Promove eventos e emite relatórios de transparência do setor.	Fashion Revolution	Ideia Circular (2018)

## 5. Conclusões

O Brasil é um país com natureza abundante e com alternativas para fazer avançar o seu desenvolvimento econômico e social, orientando-se pelas novas economias. A redução de resíduos pode ser alcançada a partir de melhoria nos processos fabris, sendo que a circularidade deve ser considerada em todas as etapas do desenvolvimento de novos produtos, desde a origem da matéria-prima até o descarte pelo consumidor. Portanto, é necessária e urgente a mudança de hábitos em relação ao que o brasileiro faz com esses resíduos, sendo a circularidade o ponto de partida para uma alternativa que, ao contrário do modelo linear, é inovadora, regenerativa e EC.

Um dos maiores desafios no setor têxtil e confecções está em trabalhar todo um conjunto tão díspar de empresas, criando propostas práticas de funcionamento a partir da visão da sustentabilidade sob seus aspectos mais amplos – não só sobre o produto em si e das matérias-primas, mas dos modelos de negócios, na parte trabalhista e da governança empresarial.

Neste estudo foram identificados doze desafios para transição para a EC, no setor têxtil:

- a) desafio 1 – grande volume de roupas produzidas: há uma estimativa de que 111 milhões de toneladas de fibras têxteis foram utilizadas em 2019, para atender à quantidade de roupas e demais artigos têxteis a serem produzidos, representando um crescimento de 50% em relação a 2008 (MATLIN et al., 2020);
- b) desafio 2 – grande volume de matérias-primas extraídas: embora o grande volume de roupas produzidas possa resultar em crescimento econômico, esse é considerado um desafio de sustentabilidade, devido aos impactos ambientais e sociais causados. Dentre os impactos ambientais, insere-se a contínua extração de matérias-primas para a produção de novas roupas e demais artigos têxteis (MARQUESONE et al., 2022);
- c) desafio 3 – grande volume de gases poluentes emitidos: estudos apontam que a indústria têxtil é considerada a segunda indústria mais poluente do mundo, ficando atrás somente da indústria de gás e do petróleo (SAHA et al. 2021);
- d) desafio 4 – grande volume de água utilizada: verificou-se, na indústria têxtil, que diversas etapas da cadeia produtiva requerem uma quantidade elevada de água; ao todo, estima-se que são consumidos 93 bilhões de metros cúbicos de água anualmente nessa indústria (ÜTEBAY et al., 2020);
- e) desafio 5 – grande volume de resíduos gerados: um outro desafio existente, na indústria têxtil, refere-se ao final de vida dos produtos têxteis, gerando, atualmente, quantidades elevadas de resíduos, que, em sua grande parte, são incinerados ou despejados em aterros, causando a emissão de gases poluentes, contaminando o solo e a água (LI; LEONAS, 2021);
- f) desafio 6 – grande variedade de stakeholders, etapas e materiais envolvidos ao longo da cadeia produtiva: embora sejam apresentados três desafios diferentes, esses são integrados por terem uma relação entre seus impactos (MARQUESONE et al., 2022);
- g) desafio 7 – grande variedade de informações desconhecidas e ocultas sobre o processo produtivo e o impacto ambiental causado (MARQUESONE et al., 2022);
- h) desafio 8 – grande variedade de condições inadequadas de trabalho na indústria: diversos estudos apontam que, além dos impactos ambientais causados por essa produção excessiva na indústria, há também desafios sociais, referentes às condições inadequadas de trabalho (SAHA et al., 2021);
- i) desafio 9 – grande variedade de componentes químicos utilizados na produção como fertilizantes, pesticidas e corantes, utilizados tanto em tecidos naturais quanto sintéticos (GUPTA et al., 2022);
- j) desafio 10: grande velocidade de produção de roupas: estimuladas pelo modelo de negócio fast fashion, empresas da indústria têxtil e do vestuário estão reduzindo cada vez mais o intervalo entre as coleções, havendo varejistas que apresentam ao mercado novas

- coleções a cada quatro semanas, estimulando o consumidor a adquirir uma nova peça de roupa por meio de estratégias de marketing (SAHA et al., 2021);
- k) desafio 11 – grande velocidade de consumo das roupas: um estudo relata que as pessoas estão utilizando as roupas 50% a menos, se em comparação há duas décadas (KOSZEWSKA, 2019);
- l) desafio 12 – grande velocidade de descarte das roupas: atualmente, considera-se que a roupa é um dos itens mais subutilizados, uma vez que seu descarte ocorre por vezes ainda em boas condições de uso (MARQUESONE et al., 2022).

Elenca-se, neste estudo ainda, quatro pontos de reflexão de possíveis soluções para o setor:

- a) a identificação do desperdício e a sua posterior mensuração nos processos produtivos e nos ciclos da cadeia produtiva, são etapas iniciais na busca para a implantação de uma EC;
- b) a eficiência nos processos produtivos e redução de impactos ambientais;
- c) a mudança de comportamento no tratamento dos resíduos por meio de reaproveitamento, transformando-os em energia para subsidiar a mesma indústria ou um complexo industrial, traz desenvolvimento regional e econômico, além da preocupação com os impactos ambientais;
- d) a mudança de paradigma é necessária para um futuro energético limpo, mais saudável e equitativo.

Como lacuna de pesquisa, verificou-se uma ausência de dados referentes à integração da cadeia produtiva do setor têxtil e confecções. Para as próximas pesquisas relacionadas ao tema, sugere-se a busca e exploração com profundidade nos estudos referentes ao desenvolvimento de soluções multissetoriais que viabilizem a EC no setor têxtil e de confecções, nas cidades, ou seja, pesquisas que contemplem, profundamente, essa seara. Espera-se que o presente artigo possa contribuir com uma reflexão e com difusão de propostas de medidas e ações que promovam e agilizem a transição para a EC, transformando os desafios em oportunidades ao nível do setor têxtil e confecções para o desenvolvimento sustentável.

## 6. Referências

- ADLER, F. R.; TANNER, C. J. **Ecosistemas urbanos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- ARSLAN-ALATON, I.; GURSOY, B. H.; SCHMIDT, J. E. Advanced oxidation of acid and reactive dyes: Effect of Fenton treatment on aerobic, anoxic and anaerobic processes. **Dyes and Pigments**, [s.l.], v. 78, pp. 117-130, 2008.
- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2021. 16 p. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 26 out. 2022.
- Associação Brasileira da Indústria Têxtil (ABIT). **NILIT apresenta SENSIL® ByNature e quer acelerar a sustentabilidade do vestuário**. São Paulo, 28 abr. 2022. Disponível em: <https://www.abit.org.br/noticias/nilit-apresenta-sensil-bynature-e-quer-acelerar-a-sustentabilidade-do-vestuario>. Acesso em: 20 jul. 2022.
- BRAMMER, G. O ESG e a Economia Circular na nova Era Sustentável. **Globo**, Opinião, [s.l.], 7 jun. 2021. Disponível em <https://umsoplaneta.globo.com/opiniao/colunas-e-blogs/guilherme-brammer/post/2021/06/o-esg-e-a-economia-circular-na-nova-era-sustentavel.ghtml>. Acesso em: 20 jul. 2022.
- BYSTROM, J. The 15 circular steps for cities, European Investment Bank. 2018.pg.5
- Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS). **Quebrando Muros – Economia Circular**. [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: <https://www.cebds.org.br/>

[https://cebds.org/publicacoes/quebrando-muros-economia-circular/#.Yv\\_RE3bMLIU](https://cebds.org/publicacoes/quebrando-muros-economia-circular/#.Yv_RE3bMLIU). Acesso em: 20 jun. 2022.

CORRÊA NETO, D. A.; PIRES, S. R. I. Uma abordagem introdutória ao estudo da cadeia de suprimentos do setor têxtil brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), XXIII., 21-24 out. 2003, Ouro Preto. **Anais eletrônicos...** [São José dos Campos: ABEPRO], 2003. 10 p. Disponível em: <https://silo.tips/download/uma-abordagem-introdutoria-ao-estudo-da-cadeia-de#>. Acesso em: 25 mar. 2022.

DIGITALE TÊXTIL. **Tecidos sustentáveis**: entenda o que são e confira exemplos! [S.l.], 19 jul, 2021. Disponível em: <https://www.digitaletextil.com.br/blog/tecidos-sustentaveis/>. Acesso em: 20 jul. 2022.

DURAND, J. C. G. Resenha do livro “Origens e evolução da indústria têxtil no Brasil, 1850-1950” de Stanley Stein. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 83, jun. 1981. Resenha da obra de: STEIN, S. Origens e evolução da indústria têxtil no Brasil, 1850-1950. Rio de Janeiro: Campus, 1979. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/z4WqTBRFvgWNjncn7PKzP4q/?lang=pt>. Acesso em: 9 jun. 2022.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards The Circular Economy – Economic and business rationale for an accelerated transition. **Journal of Industrial Ecology**, [s.l.], n. 2, pp. 23-44, 2013.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **A Fundação**: regiões. [S.l.], 2017a. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/fundacao-ellen-macarthur/regions>. Acesso em: 20 jun. 2022.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **New Textiles Economy**. [S.l.], 2017b. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy>. Acesso em: 20 jul. 2022.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Economia Circular em cidades**. [S.l.], 2019. Disponível em: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/pt/act/economia-circular-em-cidades>. Acesso em: 20 jun. 2022.

ENEL. **Circular cities**: cities of tomorrow. 3. ed. [S.l.: s.n.], 2020. 64 p. E-book. Disponível em: <https://www.enel.com/content/dam/enel-com/documenti/media/paper-circular-cities-2020.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2022.

GALATTI, L. G.; RAMOS, J. B. Brazilian potential for circular fashion through strengthening local production. **SN Applied Sciences**, [s.l.], v. 1, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-019-1487-z>. Acesso em: 13 maio 2022.

GUPTA, R.; KUSHWAHA, A.; DAVE, D.; MAHANTA, N. R. Waste management in fashion and textile industry: recent advances and trends, life-cycle assessment, and circular economy. In: HUSSAIN, C.; SINGH, S.; GOSWAMI, L. (Ed.). **Emerging trends to approaching zero waste**. [S.l.]: Elsevier, 2022. cap. 10, pp. 215-242.

HOLTZ, M.; SILVEIRA, M.; WISBECK, E. **Caracterização e utilização do resíduo de algodão da indústria têxtil para a produção de corpos frutíferos de *Pleorotus ostreatus* DMS 1833**. Monografia (Bacharelado em Química Industrial) – Universidade da Região de Joinville, Joinville, 2007.

Instituto de Estudos e Marketing Industrial (IEMI). **Relatório setorial da indústria têxtil brasileira**. São Paulo: Vox Gráfica, 2021.

IDEIA CIRCULAR. **5 Iniciativas internacionais que promovem a Economia Circular na indústria têxtil**. [São Paulo], 5 abr. 2018. Disponível em: <https://www.ideiacircular.com/5-iniciativas-internacionais-que-promovem-a-economia-circular-na-industria-textil/>. Acesso em: 20 abr. 2022.



IDEIA CIRCULAR. **28 estudos de caso: design e inovação para a Economia Circular no Brasil e no mundo.** São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.ideiacircular.com/estudos-de-caso-economia-circular>. Acesso em: 20 jul. 2022.

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the Circular Economy: an analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation & Recycling**, [s.l.], v. 127, pp. 221-232, dez. 2017.

KHAW-NGERN, K.; PEUCHTHONGLANG, P.; KLOMKUL, L.; KHAW-NGERN, C. The 9Rs strategies for the circular economy 3.0. **Psychology and Education Journal**, [s.l.], v. 58, pp. 1440-1446, 2021.

KOSZEWSKA, M. Circular economy in textiles and fashion-the role of a consumer. In: **CIRCULAR Economy in Textiles and Apparel**. [S.l.]: Woodhead Publishing, 2019. pp. 183-206.

LI, J.; LEONAS, K. K. Sustainability topic trends in the textile and apparel industry: a text mining-based magazine article analysis. **Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal**, [s.l.], v. 26, n. 1, pp. 67-87, 2021.

LIBÉRTECCE. **Resíduos sintéticos da moda transformados em novas matérias-primas.** Getúlio Vargas, 2020. Disponível em: <https://www.libertecce.com.br/>. Acesso em: 21 ago. 2022.

LOCATELLI, S. A. D.; VICENTIN, I. C. O planejamento estratégico municipal para uma cidade inteligente sob a ótica do Curitiba 2035 e o ranking connected smart cities. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 8, n. 3, pp. 497-522, set./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd>. Acesso em: 17 out. 2022.

MARQUESONE, R. F. P.; PEREIRA JUNIOR, F.; CARVALHO, T. C. M. B. Big bata e tecnologias digitais aplicadas à Economia Circular: oportunidades para cadeias produtivas mais sustentáveis. In: ALMEIDA, E. S.; SANTORO, F. M. (Org.). **41ª Jornada de atualização em informática (JAI 2022)**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. cap. 3, pp. 106-150. E-book.

MATLIN, S. A.; MEHTA, G.; HOPF, H.; KRIEF, A.; KEßLER, L.; KÜMMERER, K. Material circularity and the role of the chemical sciences as a key enabler of a sustainable post-trash age. **Sustainable Chemistry and Pharmacy**, [s.l.], v. 17, p. 100312, 2020.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

OSKLEN. **E-fabrics**. [S.l., 201-]. Disponível em: <https://www.osklen.com.br/efabrics>. Acesso em: 20 jun. 2022.

RIACHUELO impulsiona moda mais sustentável. **O Globo**, Economia, [s.l.], 07 dez. 2021. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/conteudodamarca/riachuelo-impulsiona-moda-mais-sustentavel-25307516>. Acesso em: 07 nov. 2022.

RE:3D. **Trash to treasure: from reverse pitch to ReStore**. [S.l.], 24 jun. 2020. Disponível em: <https://re3d.org/trash-to-treasure-from-reverse-pitch-to-restore/>. Acesso em: 20 ago. 2022.

R-INOVE. **Soluções têxteis**. [Maringá, 2022]. Disponível em: <https://www.r-inove.com/>. Acesso em: 20 ago. 2022.

SAHA, K.; DEY, P. K.; PAPAGIANNAKI, E. Implementing Circular Economy in the textile and clothing industry. **Business Strategy and the Environment**, [s.l.], v. 30, n. 4, pp. 1497-1530, 2021.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). **Resumo da resposta técnica sobre resíduos têxteis em geral para algodão e poliéster**. Brasília: SEBRAE, 2009. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sbrt/residuos-texteis,25e2a3cf7fe82810VgnVCM10000d701210aRCRD>. Acesso em: 28 out. 2022.

SILVEIRA, B. F. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecções: a visão de futuro para 2030.** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2017.

SMAS SINTRA Serviço Municipalizado de Cintra, Portugal: Economia Circular Sintra,PT 2022 Disponível em <https://www.smas-sintra.pt/sensibilizacao-ambiental/economia-circular/> Acesso em: 15 Dez.2022.

SORTILE. **Solutions to enable textile recycling**. [S.l., 2020]. Disponível em: <https://sortile.co/>. Acesso em: 07 set. 2022.

KAZA, S.; YAO, L. C.; BHADA-TATA, P.; VAN WOERDEN, F. **What a Waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050**. Washington, DC: World Bank, 2018. 272 p. E-book. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Acesso em: 26 out. 2022.

United Nations Environment Programme (UNEP). **Resilience and resource efficiency in cities**. [S.l.]: UNEP, 2017. 70 p. E-book. Disponível em: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/20629/Resilience\\_resource\\_efficiency\\_cities.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/20629/Resilience_resource_efficiency_cities.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 17 out. 2022.

United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT). **World Cities Report 2022: envisaging the future of cities**. Nairobi: UN-HABITAT, 2022. 387 p. E-book. Disponível em: <https://unhabitat.org/wcr/>. Acesso em: 17 out. 2022.

ÜTEBAY, B.; ÇELİK, P.; ÇAY, A. Textile wastes: status and perspectives. In: KÖRLÜ, A. (Ed.). **Waste in textile and leather sectors**. Londres: IntechOpen, 2020. cap. 3, pp. 39-52. E-book.

WILLIAMS, J. **Circular cities: a revolution in urban sustainability**. Londres: Routledge, 2021. 176 p. E-book.

World Economic Forum (WEF). **Circular Economy in cities evolving the model for a sustainable urban future white paper**. Geneva: WEF, 2018. 28 p. E-book. Disponível em: [https://www3.weforum.org/docs/White\\_paper\\_Circular\\_Economy\\_in\\_Cities\\_report\\_2018.pdf](https://www3.weforum.org/docs/White_paper_Circular_Economy_in_Cities_report_2018.pdf). Acesso em: 02 jul. 2021.