

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Adriane Grossi Falsarella

**INICIATIVAS DE ECONOMIA CIRCULAR NO SETOR TÊXTIL NO BRASIL:
POTENCIAIS EFEITOS REBOTE**

São Carlos

2023

Adriane Grossi Falsarella

**INICIATIVAS DE ECONOMIA CIRCULAR NO SETOR TÊXTIL NO BRASIL:
POTENCIAIS EFEITOS REBOTE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Engenharia Ambiental do Campus de São Carlos da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Janaina Mascarenhas

Coorientadora: Camila Gonçalves Castro

São Carlos

2023

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

G197i Grossi Falsarella, Adriane
INICIATIVAS DE ECONOMIA CIRCULAR NO SETOR TÊXTIL
NO BRASIL: POTENCIAIS EFEITOS REBOTE / Adriane Grossi
Falsarella; orientadora Janaina Mascarenhas;
coorientadora Camila Gonçalves Castro. São Carlos,
2023.

Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) --
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de
São Paulo, 2023.

1. Economia Circular. 2. Efeito Rebote Circular. 3.
Ecossistema têxtil. I. Título.

Eduardo Graziosi Silva - CRB - 8/8907

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): **Adriane Grossi Falsarella**

Data da Defesa: 10/11/2023

Comissão Julgadora:

Resultado:

Janaina Mascarenhas Hornos da Costa (Orientador(a))

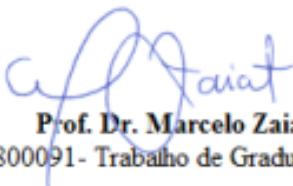
Aprovada

Camila Gonçalves Castro

Aprovada

Lucas Gabriel Zanon

Aprovada



Prof. Dr. Marcelo Zaiat

Coordenador da Disciplina 1800091 - Trabalho de Graduação

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que me ofereceram a base e o apoio para que eu pudesse estar aqui hoje, sempre com muito amor e cuidado, além de sempre me incentivarem a crescer como pessoa.

Ao meu irmão, melhor amigo e companheiro de vida, por nunca soltar a minha mão.

À Camila e à professora Janaína, que me orientam sempre com muita qualidade e de forma humana.

Aos meus veteranos da turma 016 e aos meus colegas de sala da turma 017, que me acolheram e me fizeram sentir em casa, mesmo estando a horas de viagem de minha cidade de origem.

Às meninas da República Caipirinhas, pela convivência engrandecedora que tivemos nos últimos anos.

À SEA, ENGAJ, equipe Taekwondo CAASO e à Atlética CAASO, que me trouxeram colegas que se tornaram minha rede de amigos e de apoio em São Carlos.

*“E se a vida por um acaso resolver sofrida
E se quiser permanecer ferida
Como uma noite que insiste em não passar
Como orvalho
Que seca tudo em seu primeiro raio
E o Sol que sempre faz o seu trabalho
De aquecer o coração que acordou
Seu sorriso
É o que me faz lembrar que a nossa vida
É muito mais que uma mera corrida
Em que um sempre vai ganhar pr’outro perder”*

- Pedro Salomão

RESUMO

A Economia Circular encontra-se em um contexto de sobrecarga do meio ambiente como uma estratégia para otimizar o uso dos recursos e promover a efetividade sistêmica. O presente trabalho visou analisar Iniciativas de Economia Circular no Setor Têxtil no Brasil com foco em potenciais efeitos rebote circulares. Foi conduzido um estudo de caso de uma empresa brasileira que orquestra um ecossistema têxtil, abrangendo um período de 8 anos. A metodologia utilizada baseou-se na análise de Relatórios de Sustentabilidade publicados pela empresa entre 2013 e 2021, complementada por uma revisão de literatura sobre efeitos rebote circulares. Os resultados identificaram dois grupos de ações que poderiam gerar efeitos rebote, como o aumento da geração de resíduos têxteis e o aumento de emissões atmosféricas. No entanto, também foram encontradas ações mitigadoras desses efeitos, refletindo a maturidade da empresa em termos de sustentabilidade. Além disso, a pesquisa evidenciou a coordenação eficaz da empresa em um ecossistema têxtil, contribuindo para a promoção da circularidade. Essa análise proporcionou um panorama abrangente das ações da empresa no sentido de adotar práticas mais sustentáveis no setor têxtil e destaca a importância de considerar os efeitos rebote na implementação da economia circular.

Palavras-chave: Economia Circular, Efeito Rebote Circular, Ecossistema Têxtil.

ABSTRACT

The Circular Economy is positioned in a context of environmental overload as a strategy to optimize the use of resources and promote systemic effectiveness. The present research analyzed Circular Economy Initiatives in the Brazilian Textile Sector with a focus on potential circular rebound effects. A case study of a Brazilian company orchestrating a textile ecosystem was conducted, covering a span of 8 years. The methodology used was based on the analysis of Sustainability Reports published by the company from 2013 to 2021, complemented by a literature review on circular rebound effects. The results identified two groups of actions that could generate rebound effects, such as the increase in textile waste generation and the rise in atmospheric emissions. However, mitigating actions for these effects were also found, reflecting the company's maturity in terms of sustainability. Furthermore, the research demonstrated the effective coordination of the company within a textile ecosystem, contributing to the promotion of circularity. This analysis provides a comprehensive overview of the company's efforts to adopt more sustainable practices in the textile sector and underscores the importance of considering rebound effects in the implementation of the circular economy.

Keywords: Circular Economy, Circular Economy Rebound, Textile Ecosystem.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de modelo de ecossistema circular têxtil	7
Figura 2: Fluxograma da sequência de metodologia do estudo	9
Figura 3: Número de ações mapeadas por ano nos relatórios de sustentabilidade analisados.....	15
Figura 4: Número de ações mapeadas por ano nos relatórios de sustentabilidade	15
Figura 5: Número de ações mapeadas por ano nos relatórios de sustentabilidade de acordo com dimensão de efeito	16
Figura 6: Porcentagem de ações classificadas por Estratégia Circular	16
Figura 7:Roadmap de ações mapeadas por ano, classificadas em subgrupos a cada Dimensão de Efeito	18
Figura 8: Número de ações identificadas classificadas por dimensão de efeitos.....	19

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Protocolo de classificação de ações com base no tripé da sustentabilidade	11
Quadro 2: Protocolo de classificação de ações com base na dimensão de efeito.....	11
Quadro 3: Protocolo de classificação de ações com base em estratégias circulares	12
Quadro 4: agrupamento das ações de dimensão de efeito social para o Roadmap	19
Quadro 5: agrupamento das ações de dimensão de efeito no fornecedor para o Roadmap	20
Quadro 6: agrupamento das ações de dimensão de efeito em clientes para o Roadmap	21
Quadro 7: agrupamento das ações de dimensão de efeito operacional para o Roadmap	22
Quadro 8: agrupamento das ações de dimensão de efeito de colaboradores para o Roadmap.....	23
Quadro 9: possíveis efeitos rebote gerados por ações da companhia estudada e seus mecanismos iniciadores, desenvolvedores e possíveis mitigadores	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LR - Logística Reversa

RS - Relatório de Sustentabilidade

EC - Economia Circular

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	8
SUMÁRIO.....	9
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 OBJETIVO GERAL	2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1. ECONOMIA CIRCULAR	4
3.2. ECOSISTEMA TÊXTIL CIRCULAR.....	6
3.3. EFEITO REBOTE CIRCULAR.....	7
4. METODOLOGIA.....	9
4.1. ESCOLHA DA EMPRESA E ENTENDIMENTO DE SEU CONTEXTO GERAL.....	10
4.2. MAPEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE AÇÕES	10
4.3 AGRUPAMENTO DE AÇÕES E ELABORAÇÃO DE ROADMAP	12
4.4. AVALIAÇÃO DE AÇÕES CIRCULARES E IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS EFEITOS REBOTE	13
5. RESULTADOS	13
5.1. ESCOLHA DA EMPRESA E ENTENDIMENTO DE SEU CONTEXTO GERAL.....	13
5.2. MAPEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE AÇÕES	14
5.3. AGRUPAMENTO DE AÇÕES E ELABORAÇÃO DE ROADMAP	17
5.3.1. <i>Dimensão de efeito social</i>	19
5.3.2. <i>Dimensão de efeito no fornecedor</i>	20
5.3.3. <i>Dimensão de efeito em clientes</i>	21

5.3.4. <i>Dimensão de efeito operacional</i>	22
5.3.5. <i>Dimensão de efeito de colaboradores</i>	23
5.4. AVALIAÇÃO DE AÇÕES CIRCULARES E IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS EFEITOS REBOTE	23
5.4.1 <i>Elaboração de coleções de roupas sustentáveis</i>	24
5.4.2. <i>Implementação de logística reversa</i>	25
6. CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

O setor têxtil no Brasil desempenha um papel crucial na economia do país, refletindo sua significativa contribuição para a geração de empregos e movimentação financeira. Com base em dados do Sindicato dos Trabalhadores do Estado de São Paulo nas Indústrias do Vestuário (2022), o setor têxtil e de confecção faturou mais de R\$ 194 bilhões em 2021, representando aproximadamente 2,3% do Produto Interno Bruto (PIB) da nação no ano (IBGE, 2022). Além disso, este setor emprega mais de 1,3 milhão de pessoas diretamente em toda a cadeia produtiva, desde a produção de matéria-prima até a confecção final dos produtos. Esse número chega a 8 milhões se forem considerados os empregos indiretos e o efeito na renda (IEMI, 2022).

Entretanto, apesar de sua importância econômica e social, o setor têxtil brasileiro enfrenta desafios significativos. Os principais problemas incluem a questões ambientais relacionadas à indústria, como o descarte inadequado de resíduos têxteis, o desperdício, contaminação do solo por poluentes gerados na produção, grande consumo de água e energia e a necessidade de inovação tecnológica para se manter competitivo em um mercado em constante evolução (ECYCLE, 2023). Este problema se agrava considerando o contexto geral de recursos materiais e energéticos fornecidos pelo planeta Terra.

O consumo vem crescendo de maneira que a demanda do homem é maior que os recursos disponíveis e gerados. Em um ano, seriam necessários 1,7 planetas Terra para atender as necessidades da humanidade de maneira ecologicamente sustentável e a destruição da natureza está causando impactos catastróficos nas espécies selvagens e na saúde humana (GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2022; WWF, 2021). Nesse sentido, esforços de conservação, aliados a mudanças em como produzimos e consumimos estão se manifestando e dentre estes encontra-se a Economia Circular.

Alguns passos iniciais foram tomados no sentido da implementação da economia circular no setor têxtil. Durante o Fashion Summit em Copenhagen, em 2017, a Global Fashion Agenda incentivou a indústria em questão nesse sentido, assinando um acordo como uma maneira concreta de tornar palavras em ações (Global Fashion Agenda, 2017). Além disso, alguns autores estudaram casos de

economia circular no setor, como por exemplo Happonen e Ghoreishi, (2022) que realizaram um mapeamento e revisão de literatura a respeito de soluções digitais a favor da EC, encontrou um grande gap e indicou a necessidade de mais investigações na área. Piippo, Niinimäki e Aakko (2022) buscaram entender como a qualidade de um produto pode contribuir para o seu tempo de vida e apoiar sua circulação no sistema, entrevistando três indústrias do setor têxtil. Outros autores, como Kebler (2021) e Leena Aarikka-Stenroos (2022) estudaram mais a fundo a reciclagem e o reuso de roupas, identificando que as estratégias tradicionais de economia circular são limitadas para atingir uma redução significativa de materiais.

Como em outros setores, na indústria têxtil também há o risco do acontecimento dos efeitos rebote circulares. Os produtores que desejam implementar a economia circular devem se preocupar com estes para poder atingir os benefícios ambientais desejados (SIDERIUS; POLDNER, 2021).

Se tratando do tema, Korhonen; Honkasalo e Seppälä, 2018 apresentaram a importância e necessidade de mais pesquisas a respeito, nos termos de sustentabilidade. Na realização da revisão de literatura encontrou-se um gap na área da indústria têxtil, mesmo com a grande importância da implementação de economia circular na área.

Na realização da revisão de literatura, os artigos com tema de estudo o setor têxtil tinham foco em áreas específicas da EC, e apontavam para a necessidade de ampliar o estudo da área, que é grande poluente ambiental, e também reconhecida por prejudicar a esfera social da sociedade. Alinhando com a questão anteriormente levantada sobre o estudo social da EC, evidencia a necessidade de aprofundar o entendimento da EC no setor têxtil.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Este trabalho visa compreender como uma empresa brasileira que orquestra um ecossistema têxtil evoluiu, nos últimos 8 anos, na implementação da economia

circular, além de identificar os principais impactos que podem ser gerados ao longo deste processo.

2.2 Objetivos específicos

Realizar uma análise aprofundada de relatórios de sustentabilidade divulgados por uma empresa do setor têxtil no Brasil, buscando compreender as principais estratégias circulares adotadas pela companhia.

Realizar análise quantitativa de ações dos relatórios a cada ano, visando identificar tendências com relação ao panorama geral socioeconômico e político do Brasil e do Mundo.

Identificar, com base na análise dos relatórios e com base em dados secundários os potenciais efeitos rebotes associados às estratégias circulares adotadas.

Verificar os potenciais impactos de estratégias específicas de Economia Circular adotadas por esta empresa.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Economia circular

A Economia Circular se encontra, em um contexto de uso exacerbado de recursos naturais pelo homem, dentre um dos esforços de conservação, aliados a mudanças em como produzimos e consumimos. Esta estratégia, nos últimos 10 anos, teve sua relevância amplificada devido ao interesse nos impactos ambientais de produtos e processos e as pesquisas a respeito do tema aumentaram de forma significativa (GEISSDOERFER et al., 2017; KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018; SASSANELLI et al., 2019) porém ainda encontra espaço para desenvolvimento conceitual e prático (GEISSDOERFER et al., 2017).

O conceito de Economia Circular é baseado em diversos outros conceitos estabelecidos há décadas (como ecologia industrial, “spaceman economy”, “limits to growth”, “cradle-to-cradle”, entre outros) e é abordado de maneira diferente por diversos autores (KALMYKOVA; SADAGOPAN; ROSADO, 2018). Porém, alguns pontos prevalecem em comum entre essas definições: um sistema regenerativo que visa maximizar o valor em cada etapa do ciclo de vida de um produto minimizando o uso de recursos com base na eficiência e recirculação de material e energia (GEISSDOERFER et al., 2017; KIRCHHERR; REIKE; HEKKERT, 2017; KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018; LIEDER; RASHID, 2016). Uma das conceitualizações mais proeminentes é a da Fundação Ellen MacArthur (2012), que destaca na Economia Circular o fato de ser um sistema industrial restaurativo ou regenerativo e a substituição do conceito de “fim de vida de produto”, com foco no design de materiais, produtos, sistemas e modelos de negócio (GEISSDOERFER et al., 2017).

Em um sentido prático encontra-se o estabelecimento dos princípios da Economia Circular, trazidos de forma diferente por diversos autores. Sobressaem-se os definidos pela Fundação Ellen MacArthur (2013) que constam em preservar o capital natural, otimizar o uso dos recursos e promover a efetividade sistêmica e os definidos por Stahel (2013) que constam em ciclos menores; ciclos sem início e sem fim; eficiência de gestão de estoque com redução da velocidade do fluxo; reutilização, reparo e remanufatura sem mudança de propriedade; e mercados funcionais. Também com o objetivo de contribuir com a aceleração do desenvolvimento da Economia Circular na pesquisa e na prática, Bocken et al. (2016) busca agrupar

mecanismos e soluções que podem contribuir para criar modelos de negócio sustentáveis, como maximizar a eficiência material e energética, criar valor sobre os resíduos, entregar funcionalidades ao invés de posse, entre outros.

Dessa forma, é possível entender a Economia Circular como uma possível solução para a questão da sobrecarga do planeta Terra e esta é vista em um contexto de desenvolvimento de negócios como uma abordagem importante para atingir a sustentabilidade ambiental aliada ao desenvolvimento econômico (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Além disso, seus impactos positivos são encontrados de forma ampla, abrangendo os três pilares da sustentabilidade: econômico (como redução geral de custos de produção, aumentar a vantagem competitiva), social (melhorar a reputação da marca, alcance de novos públicos) e ambiental (reduzir os impactos ambientais, melhorar a eficiência de recursos), sendo assim atrativa para as partes envolvidas (ROSA; SASSANELLI; TERZI, 2019).

A Economia Circular possui grande atratividade, e por também possuir uma multiplicidade de abordagens e definições existentes chama atenção de responsáveis políticos, negócios, pesquisadores, consumidores entre outros (KALMYKOVA; SADAGOPAN; ROSADO, 2018; KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018). Por conta disso, porém, uma minoria de companhias no mundo alcançou a adoção da estratégia de maneira realmente circular e muitas apenas visam seus benefícios para vender mais materiais e produtos físicos, sendo a falta de informação a maior barreira entre modelos de negócio lineares e circulares, principalmente para negócios de pequeno e médio porte (ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016).

Há, então, uma grande dificuldade na realização de uma transição bem-sucedida para a Economia Circular, que pode ser atingida apenas com esforço coletivo e que exige intercâmbio e disseminação de ideias e inovações de diferentes stakeholders na cadeia de valor (RIZOS et al., 2016). Esta dificuldade de difusão de informações e sua consequente aplicação da estratégia de maneira incompleta faz com que, na transição para a Economia Circular, partes da cadeia de valor sejam esquecidos, como manufatura, distribuição e vendas, que raramente são envolvidos (KALMYKOVA; SADAGOPAN; ROSADO, 2018). Sassanelli et al. (2019) aponta dificuldades em analisar as variáveis ao longo de todo o ciclo de vida de um sistema, afetando análises ambientais, econômicas e sociais. Nesta linha, Rizos et al. (2016) definiu as principais barreiras encontradas na implementação da EC em pequenos e

médios negócios, dentre elas encontram-se a falta de cultura ambiental, falta de capital, falta de suporte político, falta de informação, entre outros.

Se tratando da questão social, McDowall et al. (2017) aponta que na China, mesmo com uma ampla gama de indicadores para acompanhamento da implementação da EC, há falta de indicadores relacionados ao lado social. Hobson & Lynch (2016) também aponta que há carência de análises das implicações sociais nos movimentos em direção à Economia Circular. Schröder et al. (2019) elenca a desigualdade social, relações de poder corporativas na cadeia de valor, direitos do consumidor, proteção de usuários e cidadãos, distribuição de recursos e exploração de trabalho como principais pontos que podem ser afetados em um cenário de transição. Ademais, Corvellec, Stowell e Johansson (2022) apresenta a economia circular como um discurso com foco na economia que exclui a dimensão social e simplifica as consequências ambientais.

Tratando-se mais a fundo da questão ambiental, esta é a ainda subentendida na transição para a Economia Circular, por conta da falta de dados, cadeias de valores complexas ou dificuldades na definição de um sistema de referência para analisar melhorias (HOBSON; LYNCH, 2016). Métodos utilizados possuem foco na competitividade, fazendo com que o meio ambiente não seja priorizado, mas sim benefícios econômicos e o crescimento das organizações (TUKKER, 2015; LIEDER, 2016). Além disso, há casos em que a simples implementação de técnicas de Economia Circular não implica em sua promoção efetiva (MORSELETTTO, 2020).

3.2. Ecossistema têxtil circular

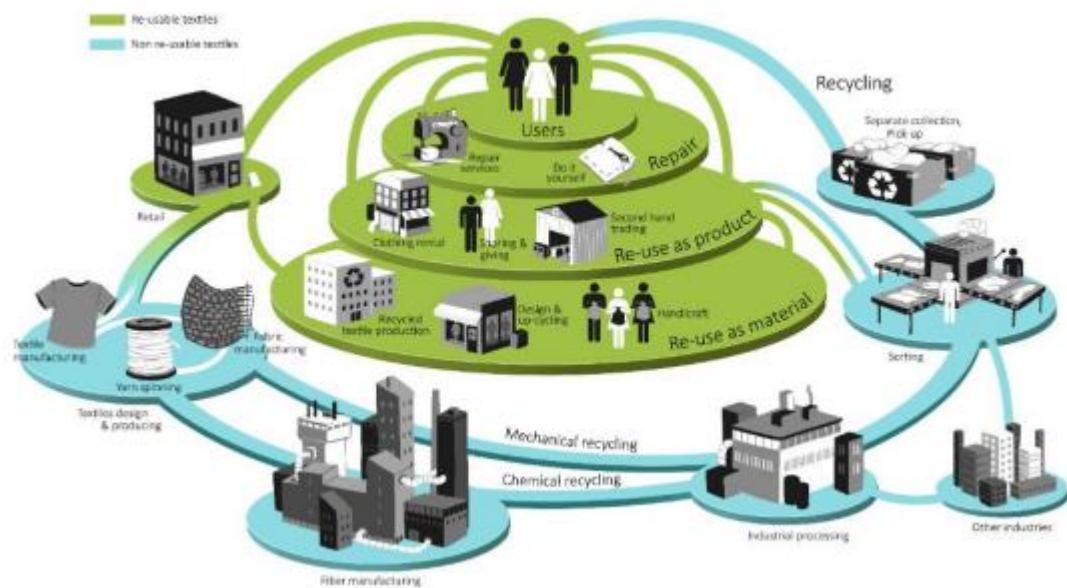
Na indústria têxtil, existe um grande número de fornecedores de materiais, núcleos de manufatura, vendedores de varejo, distribuidores entre outras partes interessadas. Estes *stakeholders* e sua forma de funcionamento formam um ecossistema têxtil. (HAPPONEN & GHOREISHI, 2022) afirma que ecossistemas de negócio são o coração na transição para a economia circular, uma vez que nenhuma companhia pode atingir a EC individualmente. Neste caso, é importante notar a importância dos consumidores, uma vez que podem prolongar o ciclo de vida do produto por meio do reparo e reuso.

Os ecossistemas de negócios circulares no setor têxtil tendem a manter os materiais pós consumo nos ciclos por meio do reuso ou reciclagem, preservando o

máximo de valor possível, além de trazer diversas perspectivas de implementação de economia circular (FONTELL & HEIKKILA, 2017). Uma abordagem ecossistêmica pode ter empresas espalhadas por todo o mundo, é comum uma fibra ser produzida em um continente percorrer milhares de quilômetros até outro, antes de chegar ao seu consumidor final em forma de tecido (HAPPONEN; GHOREISHI, 2022)

A Figura 1 apresenta um modelo de ecossistema circular têxtil composto por quatro camadas, em que o consumidor desempenha papel central, sendo seus comportamentos e atitudes essenciais para todos os processos, além de ser a camada na qual os materiais devem permanecer o máximo de tempo possível, sempre retornando em seu melhor de recuperação (FONTELL & HEIKKILÄ, 2017).

Figura 1: Exemplo de modelo de ecossistema circular têxtil



Fonte: Fontell and Heikkila, 2017.

3.3. Efeito rebote circular

No geral, a transição para a economia circular apresenta um risco maior para as organizações em relação à economia linear, principalmente devido à pressão competitiva. Sua implementação em larga escala exige uma mudança radical na operação do modelo de negócio (LIEDER; RASHID, 2016; LINDER; WILLIANDER, 2017). Korhonen, Honkasalo; Seppälä, (2018) identifica seis áreas de limites e desafios da Economia Circular, sendo eles limites termodinâmicos, limites espaciais e

temporais, limites físicos de escala da economia, dificuldades de inserção no mercado, limites de governança e gestão e limites sociais e culturais. Dentre os limites físicos de escala da economia encontram-se os efeitos rebote.

Os efeitos rebote representam um potencial motivo para que as estratégias de Economia Circular não sejam efetivas, uma vez que melhorias nas tecnologias implicariam em redução de preço em certos serviços e consequente aumento na demanda de outros (ZINK; GEYER, 2017). Calisto Friant, Vermeulen e Salomone (2020) também aponta os efeitos rebote como uma das principais inconsistências da economia circular, em conjunto com estudos relacionados à parte social e cultural, e de governança, aumento no consumo de energia na transição entre outros. Existem diversas classificações para os efeitos rebote no contexto da economia circular. Dentre estas, encontra-se a classificação por abrangência destes efeitos, por exemplo, segundo Lange (2021), que identifica os impactos em níveis global, macro, meso e micro da economia, além de classificá-los de acordo com o tempo que os efeitos rebote demoram para atingir a demanda energética. Os efeitos rebote também podem ser divididos em diretos, indiretos e macro econômicos (AZEVEDO, 2014; SORRELL; DIMITROPOULOS; SOMMERVILLE, 2009) identifica a classificação em mecanismos, que constam em elementos interdependentes que causam certa atividade ou processo, e podem ser iniciadores, desenvolvedores ou de mitigação.

Entender os efeitos rebote e classificá-los é importante para que na prática seja possível buscar melhores estratégias de mitigação (SIDERIUS; POLDNER, 2021). Com base em estudos prévios relacionados à classificação de efeitos rebote, por exemplo, Laurenti elaborou um framework com três princípios para o desenvolvimento sustentável e prevenção de consequências ambientais inesperadas, que constam na existência de diferentes configurações de limites de sistemas, na consideração de relações causais e feedback loops e na identificação de responsabilidades entre stakeholders.

Para estudar os efeitos rebote circulares, (SIDERIUS; POLDNER, 2021) utilizaram como estudo de caso a indústria têxtil, uma vez que desde o século XX as roupas são consideradas itens descartáveis e o fenômeno do “fast fashion” cresce cada vez mais, podendo atingir um total de 160 milhões de toneladas de roupas vendidas em 2050. O mercado de moda global representa 1,3 trilhões de dólares e emprega mais de 300 milhões de pessoas, porém, operando de maneira quase completamente linear e emitindo mais de 1,2 bilhões de toneladas equivalentes de

CO₂ (Ellen MacArthur Foundation, 2012). A indústria têxtil lida com uma variedade de fibras, corantes e outros químicos. Neste trabalho, definimos as indústrias têxteis como as envolvidas com o design, manufatura e distribuição de roupas, vestidos e bens relacionados (HUSSAIN et al., 2022).

4. METODOLOGIA

A fim de compreender como uma empresa brasileira que orquestra um ecossistema têxtil evoluiu, nos últimos 10 anos, na implementação da economia circular, além de identificar os principais impactos que podem ser gerados ao longo deste processo, optou-se por realizar uma análise de relatórios de sustentabilidade da mesma, meio pelos quais a empresa comunica ações, desempenho, valores, prioridades e compromissos.

A Figura 2 apresenta um fluxograma de como foi realizada a metodologia do presente trabalho.

Figura 2: Fluxograma da sequência de metodologia do estudo



Fonte: O Autor, 2023.

4.1. Escolha da empresa e entendimento de seu contexto geral

Para a escolha da empresa a ser estudada considerou-se as maiores empresas brasileiras do setor de varejo de moda. A partir disso, avaliou-se critérios como faturamento, número de funcionários, número de lojas, complexidade do ecossistema e disponibilidade de dados. Ademais, analisou-se notícias do setor.

4.2. Mapeamento e classificação de ações

Na etapa de Mapeamento de Ações descritas e Relatórios de Sustentabilidade estudou-se os relatórios de sustentabilidade da empresa, desde sua primeira edição, no ano de 2013, seguindo a análise anual até o relatório do ano de 2021. Para cada relatório, analisou-se e classificou-se cada ação citada com base em seu foco com relação ao tripé da sustentabilidade em sua dimensão de efeito e em sua estratégia circular. O tripé da sustentabilidade (ambiental, social e econômico) consta em pilares base framework que visa o suprimento das necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer as suas necessidades. A dimensão de efeito (sociedade, fornecedor, cliente, operacional, colaboradores) consta na esfera que sofre um efeito a partir da ação realizada, afetando direta ou indiretamente a relação da empresa. Já a estratégia circular correspondente (*Products and Materials, Production and Operations, Digitalization, Logistics and Transportation, Stakeholders' Networks, Environmental Management, Business Model, Environmental Compliance e Social Responsibility*) está relacionada a um framework elaborado por Sanches et al. (2022) com base em uma revisão sistemática de literatura, na qual foram identificados e mapeados exemplos de práticas circulares reais. A descrição dos critérios de classificação está detalhada nos quadros 1, 2 e 3.

Quadro 1: Protocolo de classificação de ações com base no tripé da sustentabilidade

Dimensão	Descrição
Ambiental	Cultivar práticas que não comprometam recursos ambientais para as gerações futuras
Social	Conduzir negócios benéficos e justos, com boas práticas para o trabalho, capital humano e comunidades
Econômico	Garantir a capacidade da economia de se sustentar, a fim de apoiar futuras gerações

Fonte: adaptado de Brundtland, 1987; Alhaddi, 2015.

Quadro 2: Protocolo de classificação de ações com base na dimensão de efeito.

Dimensão	Descrição
Sociedade	A ação gera um efeito que atinge a sociedade .
Fornecedor	A ação gera um efeito no relacionamento com o fornecedor ou na forma de operação do fornecedor.
Cliente	A ação gera um efeito que atinge o cliente final da empresa.
Operacional	A ação gera um efeito na operação dos processos da empresa ou na operação de sua logística e relação com seus fornecedores.
Colaboradores	A ação gera um efeito nos colaboradores da empresa, alterando de alguma forma sua função ou gerando impacto em sua vida e conhecimento.

Fonte: O Autor, 2023.

Quadro 3: Protocolo de classificação de ações com base em estratégias circulares

Dimensão	Descrição
Produtos e Materiais	Estratégias referentes ao design de produto e que abrangem o desenvolvimento do sistema produto-serviço, embalagens e escolha de novos materiais.
Produção e Operação	Estratégias que guiam o processo de produção industrial. A produção sustentável requer uma incorporação de estratégias associadas com princípios como produção mais limpa e ecoeficiência.
Digitalização	Estratégias que abordam a implementação de tecnologias digitais, conectadas a uma economia mais baseada em serviços.
Transporte e Logística	Estratégias relacionadas a área de transporte e logística, abordando sistemas de logística sustentáveis.
Rede de Stakeholders	Estratégias referentes à relação com os stakeholders como fornecedores, colaboradores, indústria, institutos de pesquisa e consumidores. Uma abordagem proativa é essencial para a sustentabilidade.
Gestão Ambiental	Estratégias que abordam uma gestão corporativa sustentável dentro e fora da organização. Estratégias que diretamente possibilitam uma performance ambiental interna.
Modelo de Negócio	Estratégias que se relacionam ao que a companhia pode realizar estrategicamente para incorporar princípios circulares, podendo influenciar toda a cadeia de valor.
Conformidade Ambiental	Estratégias que tratam da adequação de produtos e processos em aspectos ambientalmente aceitos. Respeitando e estando em concordância com a legislação ambiental. Caminho para a obtenção de certificações ambientais.

Fonte: Adaptado de Sanches et al., 2022.

Após a classificação, com auxílio de uma planilha, das ações mapeadas nos relatórios de Sustentabilidade, utilizou-se os dados obtidos para a elaboração de gráficos no programa Microsoft Excel.

4.3 Agrupamento de ações e elaboração de Roadmap

Para a elaboração de um Roadmap a fim de possibilitar uma visão mais holística das ações mapeadas e analisadas realizou-se um sub-agrupamento das mesmas, com base em sua dimensão de efeito, visando uma nova classificação com relação aos anos em que estavam presentes nos relatórios da companhia. Para definir a subclassificação de ações, primeiramente selecionou-se as ações de uma dimensão de efeito específica e dentre elas selecionou-se as que se aproximam de acordo com

critérios qualitativos relacionados a seu objetivo de impacto. Considerando-se os novos subgrupos elaborou-se uma linha do tempo na qual foram alocadas macro-ações em seus respectivos anos de ocorrência. Além disso, nessa linha do tempo alocou-se acontecimentos gerais relacionados ao cenário político do Brasil e da empresa.

Realizou-se uma análise qualitativa dos dados obtidos até então, a fim de encontrar correlações entre a presença ou não de determinadas ações a cada ano.

4.4. Avaliação de ações circulares e identificação de possíveis efeitos rebote

Para a identificação de potenciais efeitos rebotes presentes no ecossistema têxtil estudado, primeiramente, realizou-se uma revisão bibliográfica a respeito dos mesmos, com foco em efeitos rebote têxteis. A partir da análise dos Relatórios de Sustentabilidade estudados foi possível identificar grupos de ações que possivelmente podem causar consequências negativas.

Dessa forma, buscou-se entender os mecanismos iniciadores e desenvolvedores de ER causados pelos grupos de ações selecionadas e realizou-se uma análise mais aprofundada da literatura existente sobre cada um. Além disso, em busca de entender os impactos dos ER estudados na sociedade e no mundo, buscou-se dados secundários como notícias e relatórios que pudessem complementar a pesquisa.

5. RESULTADOS

5.1. Escolha da empresa e entendimento de seu contexto geral

Após análise de diversas empresas brasileiras do setor de varejo de moda no brasil escolheu-se, dentre estas, uma empresa que se demonstra consolidada e com interesse em se desenvolver no tema de sustentabilidade e economia circular.

A companhia estudada é uma empresa brasileira de varejo fundada há mais de 100 anos que se concentra principalmente na venda de roupas, calçados, acessórios e produtos relacionados à moda. A empresa oferece uma ampla gama de

produtos para mulheres, homens e crianças, atendendo a diferentes faixas etárias e estilos. Esta se destaca por sua presença em todo o território brasileiro, com lojas físicas espalhadas por todo o país, bem como uma forte presença *online*, por meio de seu site de comércio eletrônico. Além disso, nos últimos 10 anos, a empresa inaugurou suas primeiras lojas em território internacional.

A empresa tem uma reputação sólida, oferecendo uma gama variada de produtos a preços acessíveis, abrangendo, assim, um amplo público. Além disso, a empresa também investe em coleções exclusivas e colaborações com designers de renome, proporcionando aos clientes opções de moda mais sofisticadas.

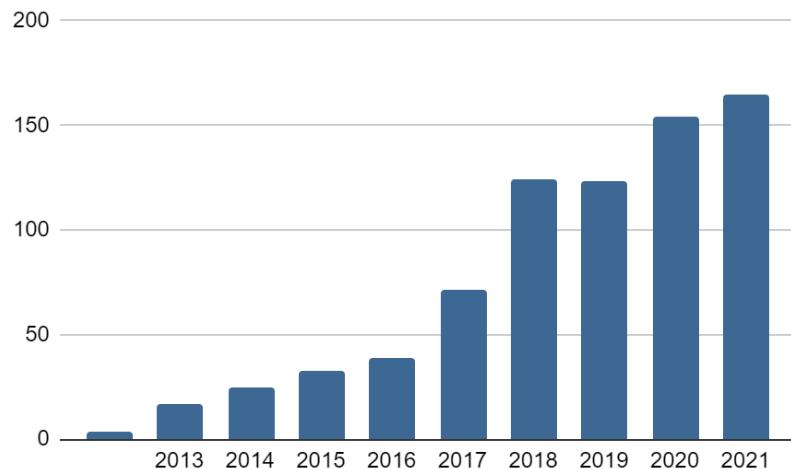
Ao longo dos anos de atuação, a empresa consolidou um ecossistema diversificado e abrangente, se tornando uma grande gerenciadora de marcas próprias e de revenda, orquestrando diversos fornecedores.

O ecossistema conta com um número significativo de fornecedores e, por conta disso, seu gerenciamento sobre eles se mostrou ser bastante organizado e sério, uma vez que deve ser garantido o compliance dos mesmos em toda a cadeia produtiva e logística. É evidente a existência de um compromisso com a sustentabilidade e inovação constante, tornando-a uma das empresas líderes do setor de moda no país. A partir de 2013 a companhia passou a divulgar, anualmente, relatórios de sustentabilidade, os quais foram estudados neste trabalho.

5.2. Mapeamento e classificação de ações

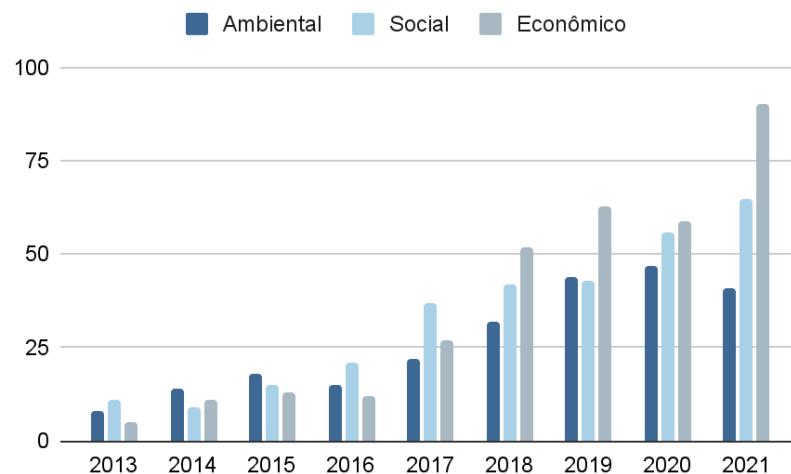
A partir da classificação das ações citadas nos relatórios de sustentabilidade estudados notou-se que, ao longo dos anos o número de ações totais aumentou gradativamente, com um salto maior a partir do ano de 2017 e em 2018, triplicando entre 2016 e 2018, o que pode ser observado na Figura 3. Dentre essas ações, a partir da classificação com base no tripé da sustentabilidade (representada na Figura 4), notou-se que as ações no pilar ambiental prevalecem no segundo e terceiro relatórios publicados, crescendo gradativamente nos anos seguintes, até 2020. No pilar econômico o número de ações prevalece e cresce significativamente a partir do ano de 2018, sendo que em 2021 o número de ações sociais chega ao dobro do número de ações ambientais. Para o pilar social, observou-se um crescimento gradativo do número de ações em todos os anos, a partir de 2014.

Figura 3: Número de ações mapeadas por ano nos relatórios de sustentabilidade analisados



Fonte: O Autor, 2023.

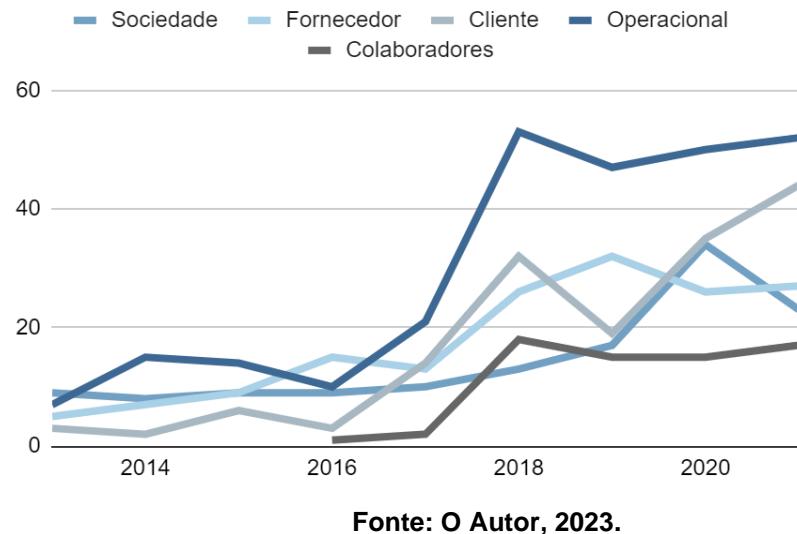
Figura 4: Número de ações mapeadas por ano nos relatórios de sustentabilidade



Fonte: O Autor, 2023.

Na análise da dimensão de efeito, notou-se um grande aumento nas ações voltadas ao operacional no ano de 2018, com um salto de 20 para mais de 50 ações. Destaca-se também as ações na dimensão dos colaboradores, que passam a estar presentes de forma significativa no relatório apenas a partir do ano de 2018. Além disso, no ano de 2020 é possível observar um salto na quantidade de ações na dimensão de sociedade e cliente, como é possível observar na Figura 5.

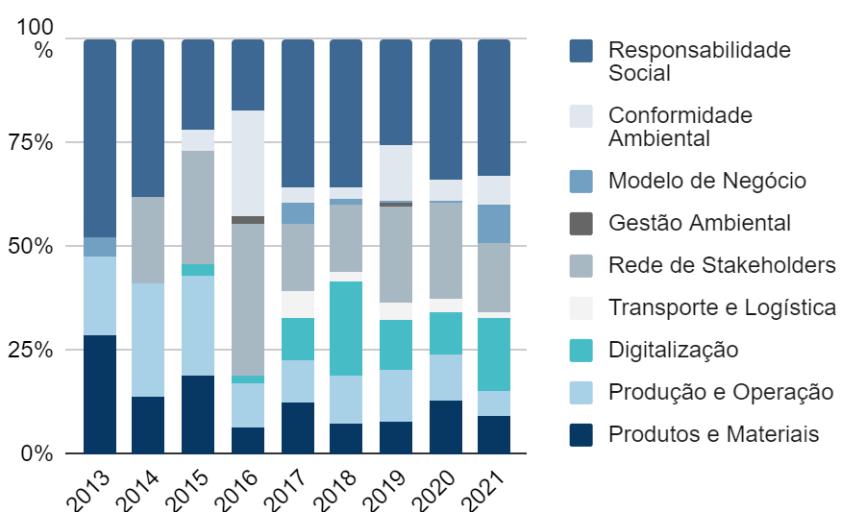
Figura 5: Número de ações mapeadas por ano nos relatórios de sustentabilidade de acordo com dimensão de efeito



Fonte: O Autor, 2023.

Ao se tratar de estratégias circulares, nota-se, no geral, a prevalência de ações de Responsabilidade Social, Rede de Stakeholders e Produção e Operação. Além disso, observa-se um crescimento das ações de Digitalização a partir de 2017, como é possível observar na Figura 6.

Figura 6: Porcentagem de ações classificadas por Estratégia Circular



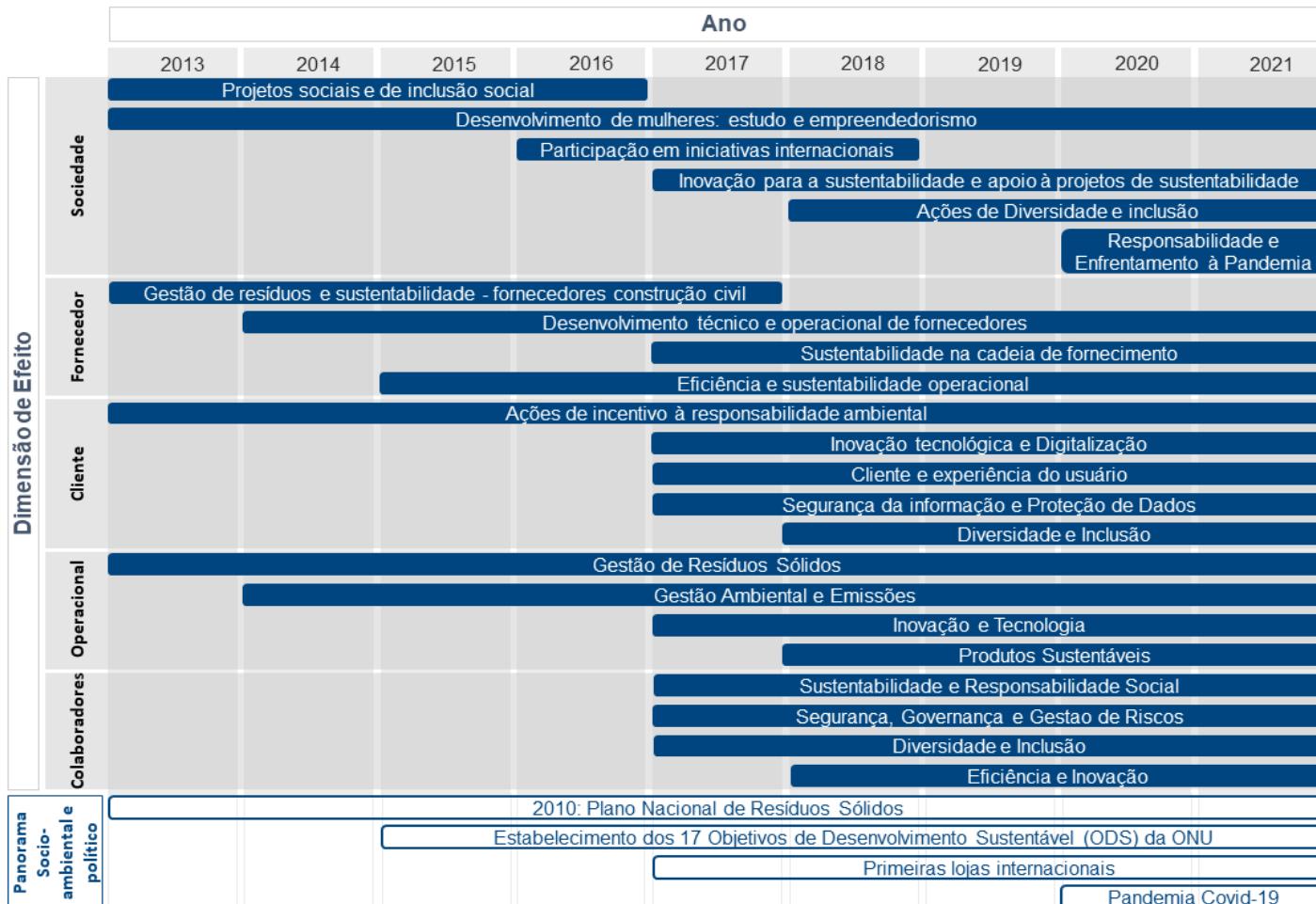
Fonte: O Autor, 2023.

5.3. Agrupamento de ações e elaboração de Roadmap

A fim de ter uma visão ampla das ações presentes nos Relatórios de Sustentabilidade publicados ao longo dos anos, elaborou-se um Roadmap (Figura 7). O mesmo se divide em dimensões de efeito uma vez que, dessa forma, é possível compreender o objetivo final central das ações agrupadas. Além de apresentar os subgrupos presentes no relatório a cada ano.

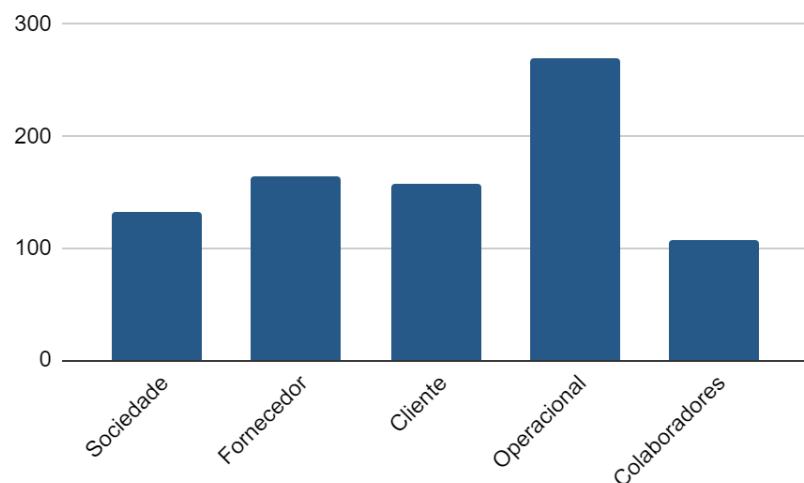
Destaca-se, na análise geral do Roadmap, a quantidade de subgrupos que passam a ser mencionados nos relatórios a partir do ano de 2017. Uma possível causa identificada para este acontecimento é a expansão de lojas para territórios internacionais, incentivando um projeto robusto e ações mais sólidas. Além disso, é notável que dentre os subgrupos observados, a maioria possui continuidade ao longo dos anos, estando presentes com consistência e não sendo interrompidas, o que demonstra seriedade nas ações realizadas pela companhia. É possível notar que as ações estão majoritariamente concentradas na dimensão de efeito operacional (Figura 8).

Figura 7: Roadmap de ações mapeadas por ano, classificadas em subgrupos a cada Dimensão de Efeito



Fonte: O Autor, 2023.

Figura 8: Número de ações identificadas classificadas por dimensão de efeitos



Fonte: O Autor, 2023.

5.3.1. Dimensão de efeito social

Ao se tratar das ações em dimensão de efeito social, destaca-se a presença de ações voltadas ao desenvolvimento de mulheres, em todos os relatórios analisados. Ademais, na ascensão da Pandemia de COVID-19 em 2020, a companhia se mobilizou para auxiliar o sistema de saúde. Realizou-se o agrupamento das ações de dimensão de efeito social da forma apresentada no Quadro 1.

Quadro 4: agrupamento das ações de dimensão de efeito social para o Roadmap

Subgrupo do Roadmap	Descrição das ações
Projetos sociais e de inclusão social	apoio ou realização de projetos sociais e de inclusão social por um instituto pertencente à companhia. No geral, contempla ações voltadas ao ensino
Ações de diversidade e de inclusão	programas relacionados à educação e empreendedorismo para grupos de vulnerabilidade, diversidade nas oportunidades, apoio à projetos de empoderamento, apoio à eventos de conscientização, indicadores de equidade de gênero.

Participação em iniciativas internacionais	assinatura de pactos da ONU relacionados à direitos humanos e investimentos sociais.
Inovação para a sustentabilidade e apoio à projetos de sustentabilidade	desenvolvimento de relatórios de sustentabilidade, ações de compliance e inovação voltada à sustentabilidade.
Responsabilidade e enfrentamento à pandemia	elaboração políticas anticorrupção, código de conduta, jornada de cuidado, assistência a comunidades e instituições de saúde, princípio e gestão conscientes de fornecedores
Desenvolvimento de mulheres e sustentabilidade na moda	ações de apoio à geração de renda e empreendedorismo feminino.

Fonte: O Autor, 2023.

5.3.2. Dimensão de efeito no fornecedor

Nas ações de dimensão de efeito voltadas aos fornecedores, é notável os esforços da companhia para que estes estejam em conformidade com os valores e objetivos da mesma. As ações neste sentido estão presentes desde os primeiros relatórios e ao longo dos anos se tornam mais presentes e cautelosas. Realizou-se o agrupamento das ações de dimensão de efeito no fornecedor da forma apresentada no Quadro 2.

Quadro 5: agrupamento das ações de dimensão de efeito no fornecedor para o Roadmap

Subgrupo do Roadmap	Descrição das ações
Gestão de Resíduos - fornecedores de construção civil	Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC), programas de gestão de resíduos para reformas de lojas, redução de volume de materiais simplificando processos, maior eficiência de processos de construção e na operação.
Desenvolvimento técnico e operacional de fornecedores:	projetos de melhoria contínua, avaliação de fornecedores, homologação de fornecedores, gestão e ciclo de relacionamento com fornecedores, monitoramento de fornecedores, ações para melhoria social de fornecedores de revenda, apoio à inovação, programas de apoio ao desenvolvimento de fornecedores para garantir produtos competitivos e responsáveis - Financiamento BNDES.
Sustentabilidade na cadeia de fornecimento	gestão de conformidade de fornecedores, transição para a economia circular, programas de apoio ao desenvolvimento sustentável de fornecedores,

Eficiência operacional	e sustentabilidade	responsabilidade social de fornecedores, programas de fornecedores responsáveis, universidade renner para fornecedores, produção de matérias primas menos impactantes.
		ecoeficiência na cadeia de fornecedores, equilíbrio na cadeia de fornecedores, detalhamento de temas de eficiência energética e gestão de resíduos no Manual de Fornecedores de Revenda, realização de Workshops para os fornecedores, implementação do sistema de gestão ambiental, implementação de rastreabilidade de produtos, busca por produção mais limpa.

Fonte: O Autor, 2023.

5.3.3. Dimensão de efeito em clientes

Para os clientes, as ações de dimensão de efeito iniciam com maior força apenas em 2017, com ações relacionadas à tecnologia, digitalização e experiência do usuário. Realizou-se o agrupamento das ações de dimensão de efeito em clientes fornecedor da forma apresentada no Quadro 3.

Quadro 6: agrupamento das ações de dimensão de efeito em clientes para o Roadmap

Subgrupo do Roadmap	Descrição das ações
Ações de incentivo à responsabilidade ambiental	ações de coleta de resíduos, reuso de materiais, reciclagem de jeans, busca por ampliação de vida útil de peças.
Inovação tecnológica e digitalização	uso de tecnologias para coleta de satisfação dos clientes, modernização do e-Commerce, desenvolvimento de site e aplicativo, implementação de compras pelo whatsapp, implementação de caixa de autoatendimento, implementação de coleta de compras via <i>drive thru</i> , venda digital.
Cliente e experiência do usuário	diversidade (representação em propagandas), sensibilização do cliente para o consumo (sustentabilidade, qualidade e durabilidade, cuidados no uso dos produtos), busca por proximidade do cliente, moda responsável na comunicação, engajamento do cliente em produtos.
Segurança da informação e proteção de dados	desenvolvimento de estrutura e políticas, proteção de dados dos clientes, gestão de identidades e acessos, conscientização para a segurança, conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados
Diversidade e Inclusão	implementação de etiqueta em braile, moda responsável na comunicação, inclusão de pessoas com deficiência, grades estendidas de tamanho, jeans modelável, lingeries confortáveis.
Responsabilidade Social e	apoio à eventos de conscientização, aproximação do

Engajamento	público durante a pandemia, apoio financeiro para engajar clientes, realização de campanhas de doação
-------------	---

Fonte: O Autor, 2023.

5.3.4. Dimensão de efeito operacional

Para a dimensão de efeito operacional é possível notar a presença de ações diretamente relacionadas ao meio ambiente (resíduos, emissões, produtos sustentáveis), demonstrando que as mudanças posicionadas nos Relatórios de Sustentabilidade geram uma mudança de forma profunda na companhia. Realizou-se o agrupamento das ações de dimensão de efeito operacional da forma apresentada no Quadro 4.

Quadro 7: agrupamento das ações de dimensão de efeito operacional para o Roadmap

Subgrupo do Roadmap	Descrição das ações
Gestão de Resíduos Sólidos	reestruturação do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, coleta de resíduos, ações de reuso de materiais, redução de volume de materiais, programa de melhoria contínua, gestão de mobiliário e manequins, certificação LEED, integração das operações logísticas, produção mais limpa, uso de matérias primas recicladas
Gestão Ambiental e Emissões	melhorias na infraestrutura para menor consumo de energia, projeto de gestão de energia e ativos, gestão da emissão de gases de efeito estufa, índice carbono eficiente, uso de energia renovável
Inovação e Tecnologia	projetos de evolução tecnológica (operações, processos internos, atendimento), uso de inteligência artificial, integração das operações logísticas, uso de tecnologias para guiar a tomada de decisão, facilidades no App, facilidades de compra, canal de atendimento ao cliente, blockchain no rastreamento da cadeia de fornecimento, transformação digital da venda
Produtos sustentáveis	transição para a economia circular, desenvolvimento de fornecedores de revenda (melhoria contínua, encadeamento produtivo, certificação internacional, aprimoramento da rastreabilidade), evolução do modelo logístico, mudanças de embalagens, desenvolvimento de produtos e serviços sustentáveis, matérias primas mais sustentáveis

Fonte: O Autor, 2023.

5.3.5. Dimensão de efeito de colaboradores

Por fim, na dimensão de efeito de colaboradores as ações são mais recentes, iniciadas em 2017 e voltadas para responsabilidade, segurança, inclusão e eficiência. Realizou-se o agrupamento das ações de dimensão de efeito de colaboradores da forma apresentada no Quadro 5.

Quadro 8: agrupamento das ações de dimensão de efeito de colaboradores para o Roadmap

Subgrupo do Roadmap	Descrição das ações
Sustentabilidade e Responsabilidade Social	planejamento estratégico de sustentabilidade da companhia, combate à corrupção, ciclo estratégico (busca por equipe engajada), ciclo de desenvolvimento de carreira (PDI's, desenvolvimento de liderança), realização de pesquisa de engajamento, definição de metas, educação corporativa, eficiência e agilidade na operação (<i>people analytics</i> , atendentes virtuais internas), desenvolvimento de cultura interna, preservação de empregos e renda na cadeia, fortalecimento da cultura de sustentabilidade entre os trainees
Segurança, Governança e Gestão de Riscos	gestão de identidades de acesso, conscientização para a segurança, transformação ágil, monitoramento de riscos (operacionais, estratégicos, reputacionais, pandemia, código de conduta interno para colaboradores, canal de denúncias corporativo, treinamento de colaboradores)
Diversidade e inclusão	treinamentos de diversidade, inclusão de pessoas com deficiência
Eficiência e Inovação	modernização da operação, cultura de ambiente de trabalho com maior inovação, experimentação e agilidade, teste de novas tecnologias, <i>people analytics</i> , engajamento de equipes - melhoria na velocidade de entregas, programa de encadeamento contínuo

Fonte: O Autor, 2023.

5.4. Avaliação de ações circulares e identificação de possíveis efeitos rebote

A partir das ações mapeadas identificou-se grupos de potenciais ações iniciadoras de efeitos rebote. A Tabela 4 mostra um resumo das ações escolhidas, seus principais efeitos rebote, desenvolvedores e ações mitigadoras já encontradas nos Relatórios de Sustentabilidade publicados.

Quadro 9: possíveis efeitos rebote gerados por ações da companhia estudada e seus mecanismos iniciadores, desenvolvedores e possíveis mitigadores

Mecanismo iniciador	Ações relacionadas	Possível efeito rebote	Desenvolvedores	Mitigadores
Elaboração de coleções de roupas sustentáveis	Uso de matérias primas menos impactantes (orgânicas, com certificação ambiental); Coleções com matéria prima reciclada (ex.: PET, roupas usadas); Coleções com tingimento natural.	Aumento da geração de resíduos têxteis	Cultura de descarte e a desvalorização de materiais reciclados ou reutilizados	Busca por qualidade e conforto, campanhas e etiquetas com comunicação informativa para o cliente
Implementação de logística reversa	Recolhimento e destinação final de resíduos de perfumaria e beleza; Logística Reversa de roupas pós-consumo; Cadeia reversa de resíduos têxteis destinados a outros segmentos.	Aumento de emissões atmosféricas	Maior volume de uso de transporte	Integração estratégica de operações logísticas, Gestão de Gases de Efeito Estufa (gestão para a redução - neutralização e compensação)

Fonte: O Autor, 2023.

5.4.1 Elaboração de coleções de roupas sustentáveis

A elaboração de coleções de roupas sustentáveis passa a estar presente a partir do relatório de 2017, envolvendo coleções com o uso de matérias primas menos impactantes (matérias primas orgânicas e com certificação ambiental), coleções com matéria prima reciclada e coleções com tingimento natural dos tecidos. É possível notar que ao longo dos anos as ações se tornam mais consistentes e robustas e a coleção sustentável se torna fixa. Essas coleções são consideradas um mecanismo iniciador de efeito rebote circular uma vez que bens secundários (como os confeccionados de materiais reciclados) podem não substituir suficientemente bens primários, uma vez que são menos desejados pelos usuários e podem ser produzidos a mais, ao invés de substituir os materiais desejados (ZINK; GEYER, 2017).

Uma vez que os produtos convencionais não sejam bem substituídos pelos sustentáveis, pode-se gerar um novo modelo de negócio, no qual a base é uma grande quantidade de resíduos têxteis direcionados à reciclagem. Dessa forma, pode

haver um aumento da demanda por produtos com curto ciclo de vida para alimentar o ciclo de reciclagem e a não redução produção têxtil convencional, como se desejava em primeiro lugar (KESSLER; MATLIN; KÜMMERER, 2021).

Além disso, a cultura de descarte pode ser fomentada a partir do momento em que o consumidor não valoriza as peças de material reciclado assim como as peças primárias, ou acreditando que sua peça primária será reciclada, dando um destino final antes da peça estar danificada ou não-funcional (HAPPONEN; GHOREISHI, 2022).

Este efeito rebote é relevante uma vez que se muitos resíduos são descartados incorretamente. De acordo com a Abrelpe (2022) foram descartados mais de quatro toneladas de resíduos no Brasil no ano de 2022, correspondendo a 5% de todos os resíduos têxteis. O acúmulo de roupas libera no meio ambiente microplásticos e outros resíduos que contaminam o solo, interferem no ciclo hidrológico e afetam a fauna local (BBC, 2022).

São comuns, também, casos de descarte de resíduos têxteis em outros países, como por exemplo, no Chile. Há um cemitério de roupas no deserto do Atacama com cerca de 39 mil toneladas de roupas (BBC, 2022)

Kessler; Matlin e Kummerer (2021) sugerem ações para auxiliar na mitigação do efeito rebote tratado, afirmando que a produção de materiais reciclados poderia contribuir de fato para a sustentabilidade no geral se for realizada uma transformação completa do ecossistema ao invés de mudanças graduais e pequenas melhorias. Para a empresa estudada, é notável que existem esforços para que as coleções sustentáveis sejam recebidas positivamente pelos clientes, com etiquetas informativas, busca por qualidade e conforto nos produtos e uma comunicação com o cliente clara valorizadora dos produtos.

5.4.2. Implementação de logística reversa

A gestão de resíduos está presente nos Relatórios de Sustentabilidade desde a sua primeira publicação, no ano de 2013. Além de ser importante para atingir objetivos sustentáveis, cria oportunidades e competitividade por meio de processos que minimizem os resíduos e focam na recuperação de recursos (STAHEL, 2010). A logística reversa de roupas pós-consumo é citada a partir do relatório do ano de 2016

e no setor têxtil a maioria dos resíduos podem ser reciclados e este recurso é muito importante para a sustentabilidade uma vez que tecidos sintéticos e artificiais levam um longo tempo para se decompor no meio ambiente, como a poliamida que demora de 30 a 100 anos (Loga Logística Ambiental de São Paulo, 2013).

As tecnologias de reciclagem têxtil existentes permitem que as fibras possam ser reutilizadas diversas vezes, com pouca degradação de suas principais características (DO AMARAL et al., 2018). Porém, é necessário entender se efetivamente a logística reversa faz sentido para cada caso, uma vez que, a depender das atividades envolvidas no escopo do sistema de LR, os efeitos rebotes podem estar relacionados ao transporte dos resíduos (ALKAHTANI et al., 2021; DAS, 2020). Dentre estes efeitos, encontra-se a emissão de gases na atmosfera (VEGTER; VAN HILLEGERSBERG; OLTHAAR, 2020).

O aumento de transporte aumenta o custo e as emissões do sistema, reduzindo os benefícios finais ambientais e econômicos do processo de Logística Reversa e Remanufatura (ULLAH, 2023). As emissões de gases atmosféricos geradas por combustíveis fósseis representam 75% da emissão de Gases de Efeito Estufa no mundo, e aproximadamente 90% das emissões de gás carbônico (ONU, 2023). As emissões de gases de efeito estufa levam ao aquecimento global e mudanças climáticas. O IPCC (Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas) alerta que os desastres naturais relacionados ao clima estão atingindo especialmente as pessoas mais vulneráveis e os ecossistemas mais frágeis, como os manguezais, áreas costeiras e semidesérticas.

Apesar desta dificuldade relacionada à LR, estão presentes no escopo da empresa estudada esforços para Redução de Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE's). Além do gerenciamento estratégico de operações, que integra logísticas e reduz o volume de transporte, a Gestão de GEE's está presente nos Relatórios de Sustentabilidade a partir do ano de 2015 (CAMPOS; FONSECA; MORAIS, 2014) afirma que a logística reversa deve ser adotada a partir de uma visão sistêmica, o que parece estar sendo desenvolvida gradualmente pela empresa estudada.

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho visou analisar iniciativas de economia circular no setor têxtil no Brasil, a partir da perspectiva de potenciais efeitos rebote circulares. O estudo das ações presentes nos Relatórios de Sustentabilidade de uma companhia que orquestra um ecossistema têxtil no Brasil direcionou a escolha de dois efeitos rebotes circulares, sendo eles o aumento da geração de resíduos têxteis e o aumento de emissões atmosféricas. Estes impactos são relevantes uma vez que o descarte incorreto de resíduos têxteis gera impactos como contaminação o solo, além de interferência no ciclo hidrológico e na fauna local; e o aumento de emissões atmosféricas está diretamente relacionado às mudanças climáticas.

No geral, foi possível perceber que as ações desempenhadas pela empresa aumentaram e se tornaram mais robustas ao longo dos anos. A inauguração de lojas internacionais, no ano de 2017, foi identificada como um fator gatilho para o início de diversas iniciativas desenvolvidas no âmbito da sustentabilidade da empresa. Além disso, identificou-se uma concentração maior de iniciativas no âmbito operacional. Outro ponto importante levantado é que, para os efeitos rebotes circulares encontrados, também se encontrou possíveis ações mitigadoras. Relacionadas ao efeito rebote “aumento da geração de resíduos têxteis” gerada pela cultura de descarte e a desvalorização de materiais reciclados ou reutilizados a companhia possui ações como busca por qualidade e conforto, campanhas e etiquetas com comunicação informativa para o cliente. Para as ações relacionadas ao efeito rebote “aumento de emissões atmosféricas” gerada pelo aumento de transporte, resultado da implementação de logística reversa, a empresa realiza integração estratégica de operações logísticas e Gestão de Gases de Efeito Estufa (gestão para a redução - neutralização e compensação).

Considerando o contexto analisado, a companhia possui diversas iniciativas de sustentabilidade, caminhando para a circularidade. No setor têxtil, é muito difícil atingir a economia circular, uma vez que depende de diversos stakeholders envolvidos e, principalmente, do consumidor, sobre o qual a companhia possui menos controle (HUGO; DE NADAE; LIMA, 2021). Apesar disso, o ecossistema estudado é orquestrado de maneira a possuir ações que atinjam diversos dos atores. Uma vez que ecossistemas de negócio são o coração da transição para a EC, é possível considerar que a empresa em questão está caminhando à circularidade.

Uma relevante limitação desta pesquisa se encontra na verificação do real efeito positivo das ações realizadas, uma vez que em relatórios de sustentabilidade não é possível identificar se são divulgadas práticas de atividades realísticas ou práticas tendenciosas para atender à estratégia competitiva (PEREIRA et al., 2020). Por conta disso, é necessária uma análise mais aprofundada de todo o ecossistema e a respeito da relação entre a empresa central e seus stakeholders, para obter uma visão mais ampla da efetividade das ações realizadas.

Apesar de a transição para a EC no setor têxtil ser complexa e parecer distante, existe uma tendência no setor para crescimento de iniciativas sustentáveis, seja por pressão de governos, cidadãos ou por meio de pressões (HAPPONEN; GHOREISHI, 2022). Portanto, é importante que mais estudos a respeito do tema sejam conduzidos para evidenciar o contexto geral da área.

REFERÊNCIAS

- ALHADDI, H. Triple Bottom Line and Sustainability: A Literature Review. **Business and Management Studies**, v. 1, n. 2, p. 6, 3 abr. 2015.
- ALKAHTANI, M. et al. An insight into reverse logistics with a focus on collection systems. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 2, p. 1–24, 2 jan. 2021.
- ANTIKAINEN, M.; VALKOKARI, K. A Framework for Sustainable Circular Business Model Innovation. **Technology Innovation Management Review**, v. 6, n. 7, p. 5–12, 27 jul. 2016.
- AZEVEDO, I. M. L. Consumer end-use energy efficiency and rebound effects. **Annual Review of Environment and Resources** Annual Reviews Inc., , 1 out. 2014.
- BBC. 'Lixo do mundo': o gigantesco cemitério de roupa usada no deserto do Atacama. **G1**, 28 jan. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/pop-arte/moda-e-beleza/noticia/2022/01/28/lixodo-mundo-o-gigantesco-cemiterio-de-roupa-usada-no-deserto-do-atacama.ghtml>. Acesso em: 6 mai. 2023.
- BOCKEN, N. M. P. et al. Product design and business model strategies for a circular economy. **Journal of Industrial and Production Engineering**, v. 33, n. 5, p. 308–320, 3 jul. 2016.
- BRUNDTLAND, G. (1987). Our common future: The world commission on environment and development. Oxford, England: **Oxford University Press**.

CALISTO FRIANT, M.; VERMEULEN, W. J. V.; SALOMONE, R. A typology of circular economy discourses: Navigating the diverse visions of a contested paradigm. **Resources, Conservation and Recycling** Elsevier B.V., , 1 out. 2020.

CAMPOS, T. R. T.; FONSECA, M. V. A.; MORAIS, R. M. N. Reverse logistics: A route that only makes sense when adopting a systemic vision. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 180, p. 41–52, 2014.

CORVELLEC, H.; STOWELL, A. F.; JOHANSSON, N. Critiques of the circular economy. **Journal of Industrial Ecology**, v. 26, n. 2, p. 421–432, 1 abr. 2022.

DAS, K., 2020. Planning environmental and economic sustainability in closed-loop supply chains. **Oper. Supply Chain Manag.** 13, 64–81. <https://doi.org/10.31387/OSCM0400253>

DO AMARAL, M. C. et al. Industrial textile recycling and reuse in Brazil: Case study and considerations concerning the circular economy. **Gestao e Producao**, v. 25, n. 3, p. 431–443, 1 jul. 2018.

ECYCLE, LEIGNAIOLI, Stella. **O que é indústria têxtil e seus impactos**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/industria-textil/>. Acesso em: 02 nov. 2021.

Ellen MacArthur Foundation, **Towards the circular economy** Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition (2013).

FONTELL, P.; HEIKILLÄ P. (2017), “Model of circular business ecosystem for textiles”, available at: <https://cris.vtt.fi/en/publications/model-of-circular-business-ecosystem-for-textiles> (accessed November 1, 2018)

GEISSDOERFER, M. et al. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production** Elsevier Ltd, , 1 fev. 2017.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. About Earth Overshoot Day. Disponível em: <<https://www.overshootday.org/about-earth-overshoot-day/>> Acesso em 19 jul. 2022.

GLOBAL FASHION AGENDA. **Pulse of the Fashion Industry**. Disponível em: <https://globalfashionagenda.org/pulse-of-the-industry/>. Acesso em: 02 nov. 2023.

GOMES, Marcelo. Indústria têxtil e de confecção faturou R\$ 194 bilhões no ano passado. 2022. Disponível em: <https://sindinorte.com.br/industria-textil-e-de-confeccao-faturou-r-194-bilhoes-no-ano-passado/>. Acesso em: 01 nov. 2023.

HAPPONEN, A.; GHOREISHI, M. A Mapping Study of the Current Literature on Digitalization and Industry 4.0 Technologies Utilization for Sustainability and

Circular Economy in Textile Industries. Lecture Notes in Networks and Systems. Anais...Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2022.

HOBSON, K.; LYNCH, N. Diversifying and de-growing the circular economy: Radical social transformation in a resource-scarce world. **Futures**, v. 82, p. 15–25, 1 set. 2016.

HUGO, A. DE A.; DE NADAE, J.; LIMA, R. DA S. Can fashion be circular? A literature review on circular economy barriers, drivers, and practices in the fashion industry's productive chain. **Sustainability (Switzerland)**MDPI, , 1 nov. 2021.

HUSSAIN, A. et al. TiCN coating tribology for the circular economy of textile industries. **Journal of Industrial Textiles**, v. 51, n. 5_suppl, p. 8947S-8959S, 1 jun. 2022.

IBGE, ESTATÍSTICAS ECONÔMICAS (Brasil). PIB cresce 4,6% em 2021 e fecha o ano em R\$ 8,7 trilhões. 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/33067-pib-cresce-4-6-em-2021-e-fecha-o-ano-em-r-8-7-trilhoes>. Acesso em: 04 mar. 2023.

IEMI (Brasil) (ed.). O Panorama Setorial da Indústria Têxtil Brasileira. 2022. Disponível em: <https://www.imei.com.br/brasil-textil-2022/>. Acesso em: 01 nov. 2022.

KALMYKOVA, Y.; SADAGOPAN, M.; ROSADO, L. Circular economy - From review of theories and practices to development of implementation tools. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 135, p. 190–201, 1 ago. 2018.

KESSLER, L.; MATLIN, S. A.; KÜMMERER, K. The contribution of material circularity to sustainability—Recycling and reuse of textiles. **Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry Elsevier B.V.**, , 1 dez. 2021.

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling Elsevier B.V.**, , 2017.

KORHONEN, J.; HONKASALO, A.; SEPPÄLÄ, J. Circular Economy: The Concept and its Limitations. **Ecological Economics**, v. 143, p. 37–46, 1 jan. 2018.

LANGE, J.P.; **Towards circular carbo-chemicals – the metamorphosis of petrochemicals.** Energy & Environmental Science, 2021

LIEDER, M.; RASHID, A. Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. **Journal of Cleaner Production Elsevier Ltd**, , 1 mar. 2016.

LINDER, M.; WILLIANDER, M. Circular Business Model Innovation: Inherent Uncertainties. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 2, p. 182–196, 1 fev. 2017.

Loga Logística Ambiental de São Paulo. (2013). Pesquisa de avaliação dos serviços de Coleta de Resíduos Domiciliares. Retrieved in 2013, July 25, from http://www.loga.com.br/content.asp?Cp=lg&pg=lg_i06

MALLICK, Pravin Kumar *et al.* Closing the loop: establishing reverse logistics for a circular economy, a systematic review. **Journal Of Environmental Management**, [S.L.], v. 328, p. 117017, fev. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117017>.

MCDOWALL, W. *et al.* Circular Economy Policies in China and Europe. **Journal of Industrial Ecology**, v. 21, n. 3, p. 651–661, 1 jun. 2017.

MORSELETTO, P. Targets for a circular economy. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 153, 1 fev. 2020.

PIIPPO, R.; NIINIMÄKI, K.; AAKKO, M. Fit for the Future: Garment Quality and Product Lifetimes in a CE Context. **Sustainability (Switzerland)**, v. 14, n. 2, 1 jan. 2022.

RIZOS, V. *et al.* Implementation of circular economy business models by small and medium-sized enterprises (SMEs): Barriers and enablers. **Sustainability (Switzerland)**, v. 8, n. 11, 23 nov. 2016.

ROSA, P.; SASSANELLI, C.; TERZI, S. Circular Business Models versus circular benefits: An assessment in the waste from Electrical and Electronic Equipments sector. **Journal of Cleaner Production** Elsevier Ltd, , 10 set. 2019.

SANCHES, Julia Romano *et al.* Sustainable Circular Economy Strategies: an analysis of brazilian corporate sustainability reporting. **Sustainability**, [S.L.], v. 14, n. 10, p. 5808, 11 maio 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su14105808>.

SASSANELLI, C. *et al.* Circular economy performance assessment methods: A systematic literature review. **Journal of Cleaner Production** Elsevier Ltd, , 20 ago. 2019.

SCHRÖDER, P. *et al.* Degrowth within – Aligning circular economy and strong sustainability narratives. **Resources, Conservation and Recycling** Elsevier B.V., , 1 jul. 2019.

SIDERIUS, T.; POLDNER, K. Reconsidering the Circular Economy Rebound effect: Propositions from a case study of the Dutch Circular Textile Valley. **Journal of Cleaner Production**, v. 293, 15 abr. 2021.

SORRELL, S.; DIMITROPOULOS, J.; SOMMERVILLE, M. Empirical estimates of the direct rebound effect: A review. **Energy Policy**, v. 37, n. 4, p. 1356–1371, abr. 2009.

STAHEL, Walter. **The performance economy**. Springer, 2010.

STAHEL, W. **Policy for material efficiency--sustainable taxation as a departure from the throwaway society**. Philos. Trans. A. Math. Phys. Eng. Sci. 371, 20110567. <https://doi.org/10.1098/rsta.2011.0567> VEGTER, D.; VAN HILLEGERSBERG, J., 2013

TUKKER, A. Product services for a resource-efficient and circular economy – a review. Elsevier B.V., , 1 jul. 2019.

OLTHAAR, M. Supply chains in circular business models: processes and performance objectives. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 162, 1 nov. 2020.

ULLAH, Mehran *et al.* Impact of transportation and carbon emissions on reverse channel selection in closed-loop supply chain management. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 394, p. 136370, mar. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136370>.

WWF/ZSL. **Brazil FINAL Summary 2020.** Disponível em <<https://f.hubspotusercontent20.net/hubfs/4783129/LPR/PDFs/Brazil%20FINAL%20summary.pdf>> Acesso em 19 jul. 2022.

ZINK, T.; GEYER, R. Circular Economy Rebound. **Journal of Industrial Ecology**, v. 21, n. 3, p. 593–602, 15 jun. 2015.