Universidade do Estado do Pará
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Pós-Graduação em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia
PPGTEC – Mestrado

Vitória Eduarda Gomes Teixeira

Framework da Cadeia de Suprimentos Reversa do Setor Têxtil: Uma proposta baseada na literatura

Belém
2026

Vitória Eduarda Gomes Teixeira

Framework da Cadeia de Suprimentos Reversa do Setor Têxtil: Uma proposta baseada na literatura

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de mestre em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará.

Orientador: Prof. Dr. André Cristiano Silva Melo
Coorientadora: Profa. Dra. Verônica de Menezes Nascimento Nagata

Belém
2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP),
Biblioteca do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, UEPA, Belém - PA.

T266f Teixeira, Vitória Eduarda Gomes

Framework da cadeia de suprimentos reversa do setor têxtil: uma proposta baseada na literatura. / Teixeira, Vitória Eduarda Gomes; Orientador André Cristiano Silva Melo; Coorientadora Verônica de Menezes Nascimento Nagata. -- Belém, 2026.
76 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém, 2026.

1. Tecnologia têxtil - Proposta. 2. Indústria têxtil - Resíduos sólidos. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Melo, André Cristiano Silva. II. Nagata, Verônica de Menezes Nascimento. III. Título.

CDD 677

Vitória Eduarda Gomes Teixeira

Framework da Cadeia de Suprimentos Reversa do Setor Têxtil: Uma proposta baseada na literatura

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará, como requisito à obtenção do título de mestre em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia.

Data da aprovação: 14 de maio de 2026.
Banca Examinadora:

ANDRE CRISTIANO SILVA MELO:42355214204
Digitally signed by ANDRE CRISTIANO SILVA MELO:42355214204
Date: 2026.05.25 19:15:09 -03'00'

(Orientador)
Prof. Dr. André Cristiano Silva Melo
Doutor em Eng. Produção - UFRJ
Universidade do Estado do Pará – PPGTEC

(Coorientador)
Profa. Dra. Verônica de M. Nascimento Nagata
Doutora em Ciências - USP
Universidade do Estado do Pará – UEPA

Vitor William Batista Martins
Assinado de forma digital por Vitor William Batista Martins
Dados: 2026.06.10 19:57:41 -03'00'

(Membro Interno)
Prof. Dr. Vitor Wiliam Batista Martins
Doutor em Eng. Mecânica - UNICAMP
Universidade do Estado do Pará – PPGTEC

gov.br
Documento assinado digitalmente
DENILSON RICARDO DE LUCENA NUNES
Data: 10/06/2026 20:34:51-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

(Membro Externo)
Prof. Dr. Denilson Ricardo de Lucena Nunes
Doutor em Eng. Produção – PUC-Rio
Universidade do Estado do Pará – UEPA

Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo
Assinado de forma digital por Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo
Dados: 2026.06.11 21:06:19 -03'00'

(Membro Externo)
Prof. Dr. Luiz Felipe R. R. Scavarda do Carmo
Doutor em Eng. Produção – PUC-Rio
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio

gov.br
Documento assinado digitalmente
RAYRA BRANDAO DE LIMA
Data: 10/06/2026 20:48:32-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

(Membro Externo)
Prof. Dra. Rayra Brandão de Lima
Doutora em Eng. Civil - UFPA
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Dedico este trabalho a minha família com
amor e gratidão por me amparar e
alicerçar minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta dissertação é o resultado de uma trajetória que, embora assinada individualmente, foi construída por muitas mãos, vozes e silêncios. A todos que transformaram este percurso em um exercício de descoberta e persistência, manifesto minha gratidão.

À Universidade do Estado do Pará, pela oportunidade de formação e pelo espaço democrático de produção do saber. Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia, cujas aulas e provocações intelectuais foram necessárias para o amadurecimento das minhas reflexões. Agradeço também à Fundação de Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pelo suporte que permitiu a dedicação necessária ao rigor desta pesquisa.

Aos meus orientadores, Profs. Drs. André Cristiano Silva Melo e Verônica de Menezes Nascimento Nagata. Mais do que a orientação técnica, agradeço pela generosidade em compartilhar seus conhecimentos e pela confiança depositada em minhas intuições acadêmicas. Suas contribuições, sempre precisas, foram fundamentais nos momentos de incerteza, ensinando-me que a escrita científica é, acima de tudo, um exercício de paciência e lapidação. agradeço pelo ambiente de cooperação e pelas discussões que, muitas vezes, em tom de descontração resolveram dilemas que as leituras solitárias não alcançavam.

À minha família, base de tudo o que sou. Agradeço pelo apoio incondicional, pela compreensão diante das horas de estudo e por serem o refúgio seguro onde sempre pude repousar o cansaço. Este trabalho é, em grande medida, fruto dos valores e incentivos que recebi em casa.

Por fim, agradeço a todos os autores e pensadores que me precederam. Como bem pontuado na tradição literária e filosófica, nossa identidade e nosso conhecimento são construções contínuas; não se nasce mestre, torna-se, através do diálogo constante com o outro e com o mundo. E esta dissertação é fruto desse diálogo.

“Sinto mil capacidades brotarem em mim…

Tenho raízes, mas sou fluida.”

(Virginia Woolf)

RESUMO

O crescimento populacional eleva as taxas de consumo a níveis que ameaçam os recursos disponíveis, impactando todos os setores, inclusive o setor têxtil, que proporciona uma produção global de 100 bilhões de peças por ano, das quais 33% são descartadas no primeiro ano de aquisição. No Brasil, a geração de resíduos têxteis corresponde a aproximadamente 170 mil toneladas anuais, atraindo atenção para os resíduos gerados nesta indústria. Este estudo mapeia a literatura referente aos *stakeholders* envolvidos na *Reverse Supply Chain* (RSC) do setor têxtil e identifica práticas sustentáveis que fortalecem esse processo, a fim de propor um *framework* que represente essa cadeia por meio de uma revisão sistemática da literatura. A análise identificou e categorizou 82 *stakeholders* em 24 categorias, sendo 16 voltados direta ou indiretamente para a RSC, destacando suas funções, interrelações e impactos na efetividade da RSC. A pesquisa também identificou 97 componentes adicionais, tanto industriais quanto de pós-consumo, majoritariamente voltados à reciclagem de materiais e fabricação de novos produtos. Os resultados obtidos indicam que a colaboração entre *stakeholders* é importante para impulsionar a RSC do setor têxtil, embora desafios como falta de regulamentação adequada e baixa conscientização dos consumidores ainda dificultam a expansão do sistema. Como resultados esperados, o estudo busca lançar luz sobre a prática de RSC na indústria têxtil, identificando as lacunas entre o estado da arte e o estado da prática. As principais contribuições incluem a estruturação da RSC, a identificação dos *stakeholders* e a disponibilização de um *framework* baseado no estado da arte, que sirva como parâmetro para a estruturação e desenvolvimento da RSC. O estudo reforça a importância do desenvolvimento de políticas públicas e empresariais para a consolidação de um setor têxtil mais sustentável.

Palavras-chave: Economia Circular; Cadeia de Suprimentos Reversa; Partes interessadas; Práticas Sustentáveis; Setor Têxtil.

ABSTRACT

Population growth is driving consumption rates to levels that threaten available resources, impacting all sectors, including the textile sector, which produces 100 billion pieces globally per year, 33% of which are discarded within the first year of purchase. In Brazil, textile waste generation amounts to approximately 170,000 tons annually, drawing attention to the waste generated in this industry. This study maps the literature on stakeholders involved in the Reverse Supply Chain (RSC) of the textile sector and identifies sustainable practices that strengthen this process, in order to propose a framework that represents this chain through a systematic literature review. The analysis identified and categorized 82 stakeholders into 24 categories, 16 of which are directly or indirectly related to RSC, highlighting their functions, interrelationships, and impacts on RSC effectiveness. The research also identified 97 additional components, both industrial and post-consumer, mostly focused on material recycling and the manufacture of new products. The results indicate that collaboration among stakeholders is important to drive RSC in the textile sector, although challenges such as a lack of adequate regulation and low consumer awareness still hinder the expansion of the system. As expected results, the study seeks to shed light on RSC practices in the textile industry, identifying gaps between the state of the art and the state of practice. Key contributions include structuring RSC, identifying stakeholders, and providing a framework based on the state of the art, which serves as a benchmark for structuring and developing RSC. The study reinforces the importance of developing public and business policies for the consolidation of a more sustainable textile sector.

Keywords: *Circular Economy; Reverse Supply Chain; Stakeholders; Sustainable Practices; Textile Industry.*

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Protocolo de Revisão Piloto ..…… 24
Quadro 2.2 - Categorias de *stakeholders* identificados na revisão ……..……... 26
Quadro 2.3 - Categorias de componentes adicionais identificados na pesquisa ……..... 33
Quadro 3.1 - Proposta de atribuição de componentes adicionais da RSC do setor têxtil aos *stakeholders* ……..….. 49

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Representação conceitual da CSC têxtil com foco na RSC ……... 37

LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES

ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

CE (*Circular Economy*) - Economia Circular

CSC (*Circular Supply Chain*) - Cadeia de Suprimentos Circular

EPR (*Extended Producer Responsibility*) - Responsabilidade Estendida do Produtor

FSC (*Forward Supply Chain*) - Cadeia de Suprimentos Direta

GEE - Gases de Efeito Estufa

PRO (*Producer Responsibility Organization*) - Organização de Responsabilidade do Fabricante

QP - Questão de Pesquisa

RL (*Reverse Logistics*) - Logística Reversa

RSC (*Reverse Supply Chain*) - Cadeia de Suprimentos Reversa

RBCIAMB - Revista Brasileira de Ciências Ambientais

SC (*Supply Chain*) - Cadeia de Suprimentos

SD (*Sustainable Development*) - Desenvolvimento Sustentável

SLR (*Systematic Literature Review*) - Revisão Sistemática da Literatura

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

VDP (*Voluntary Drop-off Points*) - Pontos de Entrega Voluntária

WOS - *Web Of Science*

WEEE (*Waste of Electrical and Electronic Equipment*) - Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....14
1.2 OBJETIVOS.....20
1.2.1 Objetivo Geral.....20
1.2.2 Objetivos Específicos.....20
1.3 AMARRAÇÃO DO ARTIGO À PESQUISA.....20
2. ARTIGO.....21
2.1 INTRODUÇÃO.....22
2.2 METODOLOGIA.....24
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....26
2.4 CONCLUSÃO.....39
2.5 REFERÊNCIAS.....40
3. DISCUSSÕES ADICIONAIS.....51
4. CONCLUSÕES GERAIS.....54
APÊNDICE A - ARTIGO SUBMETIDO À REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS.....62

1. INTRODUÇÃO GERAL

O crescimento populacional mundial faz com que as taxas de consumo sejam elevadas a níveis que ameaçam os limites dos recursos existentes (Dursun; Ulker; Gunalay, 2023). Este aumento é notável em diversas áreas, inclusive no setor têxtil, uma das principais indústrias em tamanho de mercado e geração de empregos.

Esta indústria é caracterizada por sua vasta gama de produtos, utilizando desde tecidos naturais até fibras sintéticas, que têm sido progressivamente mais utilizadas, apesar de serem mais danosas ao meio ambiente. Tal cenário suscita questionamentos acerca da racionalidade e dos paradigmas que impulsionaram o crescimento econômico do setor têxtil (Martins, 2023; Milan; Vittorazzi; Reis, 2010, p.4), revisitando questões como sustentabilidade e inserção dos conceitos de Desenvolvimento Sustentável (*Sustainable Development* - SD) e Economia Circular (*Circular Economy* - CE) neste setor.

Para atender a demanda é necessária uma escala produtiva elevada, que gera uma grande quantidade de resíduos, na forma de tecidos, que podem ter origem vegetal, animal ou sintética, como afirmado por Menegucci *et al.* (2015) e Soares *et al.* (2025). Considerando o setor de vestuário, são produzidas 100 bilhões de peças de roupas anualmente, das quais 33% são descartadas ainda no primeiro ano de compra (Universidade Monash, 2021), ainda sobre a geração de resíduos Fischer e Pasucci (2017), afirmam que o setor têxtil é responsável por 5% do volume global de resíduos. Em um cenário mais recente, o setor foi identificado como o segundo mais poluente do mundo, descartando cerca de 92 milhões de toneladas de resíduos por ano, com uma projeção de aumento de 60% até 2030, quando deve chegar a 140 milhões de toneladas (Luz, 2022).

No contexto brasileiro, a indústria têxtil gera impactos sociais e ambientais advindos da sua atuação, segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e da Confecção (ABIT) no ano de 2020, o setor foi o 2º maior empregador das indústrias de transformação, perdendo apenas para o setor de alimentos e bebidas (juntos), empregando 1,36 milhão de trabalhadores diretos e 8 milhões indiretos, dos quais 60% são de mão de obra feminina, totalizando um faturamento de R$ 161 bilhões.

Ademais, a produção têxtil no Brasil é bastante relevante, totalizando 2,1 milhões de toneladas no ano de 2022, sendo o Brasil um dos quatro maiores produtores de malhas do mundo (ABIT, 2024) e detentor da última cadeia do setor

têxtil completa do Ocidente, ou seja, atua em todos os segmentos do setor, desde produção das fibras, fiações, tecelagens, beneficiadoras, confecções, varejo, até desfiles de moda (ABIT, 2022). O setor conta com 25,3 mil unidades produtivas formais no país (ABIT, 2024), com uma geração de resíduos anual que pode chegar a 4 milhões de toneladas (ABRELPE, 2022).

Estes resíduos podem ser divididos em três grandes grupos: pré-consumo, pós-consumo e resíduos pós-industriais. Segundo Tomovska (2017, p. 108, 172-177),

> [...] os resíduos têxteis pré-consumo são gerados durante a produção, fabricação ou processamento de têxteis e normalmente compreendem restos de tecido, fios ou produtos defeituosos rejeitados. Os resíduos têxteis pós-consumo são produzidos quando os produtos têxteis foram usados e descartados antes ou no fim de sua vida útil. Os resíduos têxteis pós-industriais são gerados por outras indústrias que utilizam têxteis como insumos ou produtos, que incluem têxteis médicos descartados, têxteis automotivos ou têxteis de embalagem.

Adicionalmente, os produtos têxteis apresentam elevada complexidade material (Parajuly, 2017; Soares *et al.,* 2025). Em decorrência dessas especificidades, sua decomposição tende a ser lenta, implicando em uma imperativa necessidade de recuperação, com vistas à redução dos danos causados pelo descarte inadequado deste resíduo ao meio ambiente e à sociedade.

Além da problemática da geração de resíduos, o setor gera outros impactos ambientais que, segundo Costa e Zaneti (2022) e Fletcher e Grose (2011), englobam, emissão de gases tóxicos durante a sua decomposição, efeitos adversos sobre a água e seus ciclos, poluição química, uso excessivo ou inadequado de recursos não renováveis, efeitos negativos sobre a saúde humana e efeitos sociais nocivos para as comunidades produtoras.

Diante desses impactos, torna-se necessário repensar os modelos tradicionais de produção e consumo adotados pelo setor têxtil. Nesse contexto, os conceitos de SD e CE emergem como abordagens relevantes para orientar essa transição. O SD é um conceito focado em três esferas principais (econômica, ambiental e social) que visa a gestão empresarial e da sociedade, contemplando o crescimento econômico por várias esferas, e se tornando uma solução/alternativa à natureza e ao meio ambiente (Milan; Vittorazzi; Reis, 2010; Molina, 2025). A CE é um sistema onde os materiais e produtos nunca se tornam rejeitos, sendo mantidos em circulação por meio de processos como manutenção, reutilização, reforma,

remanufatura, reciclagem e compostagem. Este modelo aborda diversos dos desafios globais como: mudanças climáticas, perda de biodiversidade, resíduos e poluição, além de desvincular a atividade econômica do consumo de recursos finitos (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

As problemáticas envolvendo o setor têxtil despertaram essa necessidade, acarretada pelo surgimento de novos padrões de consumo, visto que há uma crescente demanda por práticas *eco-friendly* e de inovação tecnológica. Molda-se, assim, um novo futuro para a indústria, impulsionando a adoção de processos mais sustentáveis e a integração de novas tecnologias, na direção de transição para modelos de produção mais circulares e sustentáveis.

Eventualmente, esta demanda deve se estender por toda cadeia de suprimentos, em inglês *Supply Chain* (SC), que atende a esta indústria, visto que, na realização de suas atividades, tais indústrias compõem-se de uma gama de relacionamentos (laços ou elos) que podem demandar interações fortes ou fracas (Araujo & Ramos, 2023; Lopes & Baldi, 2005; Luiz, Beuren e Cortes, 2020). Tais interações compreendem todos os elos, a jusante e a montante, nestas SC. Essas interações podem ser compreendidas como um conjunto de componentes interativos, que inclui fornecedores de insumos e serviços, sistemas produtivos, agentes de distribuição e comercialização, além de consumidores finais (Araujo & Ramos, 2023; Castro, 2000).

Tal relacionamento entre estes elos pode ser observado sob a luz da Teoria dos *stakeholders*, que trata não somente da relação entre empresas e seus acionistas, mas também das relações entre organizações e todos os seus *stakeholders* (sejam eles externos ou internos), analisando como essas interações são estruturadas e gerenciadas, para maximizar o valor gerado a todos os elos envolvidos (Freeman, 2010). Tal abordagem tem como base a consideração dos interesses dos *stakeholders*, a fim de induzir uma tomada de decisão eficaz e sustentável, além de criar valor para todos os *stakeholders,* seja este econômico ou não.

No entanto, a pesquisa e a prática da SC tendem a se concentrar em processos tangíveis, e isso se estende à abordagem da sustentabilidade ambiental (Ashby *et al.*, 2012; Campana, 2020), reconhecendo pouco a importância dos relacionamentos no seu desenvolvimento (Jena e Sarmah, 2014; Santos *et al.*, 2021). Essas relações ou arranjos organizacionais, são determinantes para as

organizações, tanto por questões estratégicas (Balestrin & Verschoore, 2016; Santos *et al*., 2021), quanto para suas adequações socioculturais.

Particularmente, o setor têxtil possui uma longa e complexa SC (Cao *et al.* 2008) tanto em sua forma direta quanto na forma de reversa, abrangendo vários processos de fabricação, distribuição e recuperação. Lin *et al*. (2023) afirmam que há uma necessidade de tornar mais sustentáveis os processos das Cadeias de Suprimentos Diretas (*Forward Supply Chain* - FSC). Logo, para que o desenvolvimento sustentável seja incorporado ao setor têxtil, atitudes sustentáveis precisam ocorrer em todos os elos, a partir da incorporação de elos voltados à recuperação ou descarte adequado de resíduos e rejeitos gerados no exercício de suas atividades.

Guarnieri (2011) e Oliveira, Nogueira e Rodrigues (2023) afirmam que a necessidade das empresas se preocuparem com a Logística Reversa, em inglês *Reverse Logistics* (RL) de seus produtos está ligada ao fato das suas responsabilidades, sobre os produtos produzidos e comercializados, terem sido estendidas pela criação do conceito de EPR (*Extended Producer Responsibility*). Tendo em vista que o comportamento do consumidor sobre a produtos de vestuário está associado principalmente à aquisição (comprar), manutenção (usar, guardar e cuidar) e disposição final das roupas (descartar após o fim da vida útil) (Kotler & Keller, 2018; Lundblad & Davies, 2016), ou seja, ações ainda relacionadas a um modelo linear de produção, e que sem a criação/desenvolvimento da RSC, o descarte desses materiais poderá acabar ocorrendo de forma inadequada e prejudicial ao meio ambiente.

Segundo a EPR, as responsabilidades do produtor com o produto não terminam com a entrega aos consumidores finais, pois ao longo de suas vidas úteis tais produtos são consumidos, tornam-se obsoletos, danificam-se, perdem suas funções originais e geram resíduos e rejeitos que devem ser levados para pontos onde possam ser recuperados (reutilizados, consertados, reformados, remanufaturados ou reciclados) ou descartados adequadamente. Logo, o produtor deve atuar no planejamento e gestão das atividades de recuperação e disposição.

A Cadeia de Suprimentos Reversa (*Reverse Supply Chain* - RSC) atua justamente no estabelecimento dessas atividades e favorece o desenvolvimento sustentável da FSC, estabelecendo a circularidade aos fluxos de produtos e resíduos, por meio de práticas socioambientalmente adequadas. Logo, a

caracterização adequada de RSC torna-se imprescindível para o alcance da circularidade e sustentabilidade em FSC. Assim, a natureza holística da distribuição reversa visa reduzir a necessidade de consumo dos recursos virgens, reinserindo materiais já consumidos e viabilizando a reutilização, remanufatura, reciclagem ou qualquer outra forma de recuperação destes materiais (Ellen MacArthur Foundation, 2013; Carter e Ellram, 1998).

Tendo isso em mente, nesta pesquisa será considerado o modelo de Cadeia de Suprimentos Circular (*Circular Supply Chain* - CSC) que se forma da integração da FSC com a RSC, e visa promover a máxima utilização dos recursos, seja em ciclos reversos fechados ou abertos.

Dentro desta nova estrutura, os *stakeholders* atuam para agregar valor e utilidade aos materiais que seriam descartados, tanto nos fluxos diretos quanto nos reversos de bens, materiais ou outros recursos (como os subprodutos e resíduos), que podem ser integrados em processos de CSC (Batista *et al*., 2018), prolongando seus ciclos de vida, diminuindo a extração de recursos virgens e os descartes desses materiais.

De acordo com Kayikci *et al*. (2022) ao abordar fluxos reversos e diretos, o modelo de circuito fechado fornece uma linha de base valiosa para descrever o potencial de aplicação de um projeto de CSC. No caso de um ciclo fechado, o seu estabelecimento exige a colaboração de uma empresa focal, orquestrando o funcionamento da SC com outras entidades dentro e fora dos limites convencionais de uma FSC para estreitar, desacelerar e fechar os ciclos de materiais e produtos (Berlin *et al*., 2022; Farooque *et al*., 2019). Assim, o ciclo fechado se mostra um sistema complexo baseado na gestão eficaz, reciclagem, remanufatura e reutilização de materiais e resíduos (Dissanayake e Weerasinghe, 2022; Koszewska, 2018; Mangla *et al*. 2018) afastando-se do modelo tradicional exercido nas FSC lineares, onde se "extrai-produz-consome-descarta".

Deste modo, cada elo de uma FSC precisa estabelecer ações para lidar com os passivos ambientais gerados a partir do desenvolvimento de suas atividades. Tratando-se de resíduos, o ideal é que estes materiais façam o caminho inverso ao da FSC, e se tornem suprimentos novamente, não sendo viável essa reutilização, cabe às empresas a responsabilidade de destinar corretamente os resíduos. Esta prática se torna viável a partir da RL, que visa tratar dos bens, que foram consumidos, se tornaram resíduos e rejeitos, e precisam ser encaminhados para

recuperação ou descarte adequado (Fleischmann *et al*., 1997, 2001; Leal *et al*., 2024; Liva *et al.*, 2003; Melo *et al*., 2022; Rogers, Tibben-Lembke 1998; Teixeira *et al*., 2024;). Desta forma, torna-se responsabilidade de todas as empresas envolvidas na produção e entrega dos produtos aos consumidores, criar canais de retorno para produtos em fim de vida ou para resíduos gerados por seus usos/consumos.

A junção e gestão estratégica dos canais de retorno e recuperação criados por cada um dos elos da FSC formam as RSC, que possuem a função de fechar o ciclo dos materiais industriais e comerciais (resíduos e rejeitos), e de pós-consumo (produtos, resíduos e rejeitos) gerados a partir dos *stakeholders* da FSC. Esse fechamento do ciclo pode ocorrer tanto na FSC de origem do material, formando uma CSC de ciclo fechado quanto em outras FSC relacionadas, formando uma CSC de ciclo aberto. Deste modo, todos os resíduos gerados poderão ser reintegrados a ciclos produtivos.

Considerando este cenário, o gerenciamento coordenado dessas SC (FSC e RSC) forma um sistema circular, sendo esta estrutura de CSC a usualmente contemplada pelo modelo de CE. Modelo que traz para os elos da CSC a responsabilidade de gerir e destinar adequadamente os resíduos oriundos de seus processos, sejam eles de manufatura ou de simples consumo, considerando uma gestão "do berço ao berço", que reconhece todos os estágios do ciclo de vida de um produto e considera o seu retorno ao gerador.

Assim, estas empresas serão capazes de tratar seus resíduos da forma mais adequada, para que o setor se torne mais sustentável e avance em direção a um modelo de produção circular. Para que este cenário se torne viável, é importante que os componentes envolvidos em RSC sejam conhecidos e ordenados. Nesta pesquisa, os componentes de RSC foram entendidos como: *stakeholders*, fluxos, atividades e práticas operacionais ou estratégicas, estratégias de apoio, tecnologias, conceitos, princípios e diretrizes de circularidade que influenciem o funcionamento de uma RSC.

A ordenação deste conhecimento possibilitou a proposição de um *framework* representativo do estado da arte de RSC do setor têxtil, que pode viabilizar a estruturação desta RSC, uma vez que disponibiliza uma visão mais sistêmica para os tomadores de decisão, facilitando a sua implementação e potencializando a transição para a circularidade no setor, ou seja, uma CSC do setor têxtil.

Considerando o contexto supracitado, o presente trabalho se baseou no seguinte questionamento: Como deve ser configurada uma estrutura composta por diferentes *stakeholders*, fluxos e componentes identificados na literatura sobre cadeias de suprimentos reversas da indústria têxtil, de modo a constituir uma referência teórica para o setor?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Propor uma estrutura de referência para a cadeia de suprimentos reversa do setor têxtil, fundamentada na literatura e composta por diferentes *stakeholders*, fluxos e componentes adicionais.

1.2.2 Objetivos Específicos

a) Caracterizar a literatura referente a cadeias de suprimentos reversas (RSC) do setor têxtil;
b) Identificar na literatura os *stakeholders* atuantes direta e indiretamente na RSC do setor têxtil;
c) Levantar na literatura componentes adicionais que influenciam direta ou indiretamente o desempenho da RSC do setor têxtil.

1.3 AMARRAÇÃO DO ARTIGO À PESQUISA

O artigo apresentado a seguir visa atender aos objetivos gerais e específicos desta dissertação, tendo suas questões de pesquisa articuladas para atender a este fim. Desta forma, foram expostos os resultados referentes ao atendimento de cada um dos objetivos propostos, bem como o principal produto deste trabalho, o *framework* teórico da RSC do setor têxtil.

Nesse sentido, as questões investigadas pelo artigo representam etapas analíticas necessárias para responder à questão central da dissertação. Afinal, compreender o estabelecimento de uma RSC pressupõe compreender previamente sua estrutura de *stakeholders* e as funções exercidas por cada ator ao longo do sistema, contribuindo diretamente para a compreensão dos elementos estruturais que sustentam o estabelecimento e o funcionamento da RSC têxtil.

2. ARTIGO

Nesta seção, apresenta-se os resultados e discussões alcançados por esta pesquisa. Ressalta-se que o texto a seguir constitui o artigo desta pesquisa, já aceito para publicação na Revista Brasileira de Ciências Ambientais - RBCIAMB (https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB), em uma versão em português e formatada segundo as normas do PPGTEC. Esta revista é uma publicação editada pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), indexada nas bases *Scopus* e *Web of Science* (*Clarivate Analytics*), que publica artigos originais e completos, revisados por pares. A versão original em inglês do texto do artigo aceito para publicação na RBCIAMB, é apresentada no Apêndice A.

THEORETICAL FRAMEWORK OF THE TEXTILE INDUSTRY'S REVERSE SUPPLY CHAIN

Abstract

Population growth has increased consumption rates to levels that threaten the availability of natural resources, affecting all sectors—including the textile industry, which accounts for approximately 80 billion new clothing items consumed globally each year and a production volume of 100 billion garments annually, of which 33% are discarded within the first year of purchase. In Brazil, textile waste generation amounts to approximately 170 thousand tons per year, drawing significant attention to the waste produced by this industry. Thus, this study maps the literature on the stakeholders involved in the textile industry's Reverse Supply Chain (RSC) and identifies sustainable practices that strengthen this process. The aim is to propose a framework that represents this part of the textile supply chain. The analysis identified and categorized 82 stakeholders into 24 categories, 16 of which focused on RSC, highlighting their roles, interrelationships, and impacts on RSC effectiveness. The research also identified 97 RSC additional components, mostly focused on recycling materials and manufacturing new products. The results indicate that collaboration among stakeholders is essential to boost the Circular Economy (CE) in the sector, although challenges such as a lack of financial incentives, inadequate regulation, and low consumer awareness still hinder the expansion of this system. The main contributions include structuring RSC, identifying stakeholders, and providing a framework based on the state of the art. The study reinforces the importance of developing public and business policies to consolidate a more sustainable textile sector.

Keywords: Circular Economy; Circular Supply Chain; Stakeholders; Waste Management; Textile Waste.

FRAMEWORK TEÓRICO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS REVERSA DA INDÚSTRIA TÊXTIL

Resumo

O crescimento populacional eleva as taxas de consumo a níveis que ameaçam os recursos disponíveis, impactando todos os setores, inclusive a indústria têxtil, que proporciona um consumo global de vestuário aproximado de 80 bilhões de novas peças anualmente e uma produção de 100 bilhões de peças por ano, das quais 33% são descartadas no primeiro ano de aquisição. No Brasil, a geração de resíduos têxteis corresponde a aproximadamente 170 mil toneladas anuais, atraindo atenção para os resíduos gerados nesta indústria. Assim, este estudo mapeia a literatura referente aos *stakeholders* envolvidos na Cadeia de Suprimentos Reversa (RSC) da indústria têxtil e identifica práticas sustentáveis que fortalecem esse processo. O objetivo é propor um *framework* que represente essa fração da cadeia de suprimentos têxtil. A análise identificou e categorizou 82 *stakeholders* em 24 categorias, sendo 16 voltados para a RSC, destacando suas funções, interrelações e impactos na efetividade da RSC. A pesquisa também identificou 97 componentes adicionais, majoritariamente voltados à reciclagem de materiais e fabricação de novos produtos. Os resultados indicam que a colaboração entre *stakeholders* é essencial para impulsionar a Economia Circular (CE) no setor, embora desafios, como falta de incentivos financeiros, regulamentação inadequada e baixa conscientização dos consumidores, ainda dificultem a expansão desse sistema. As principais contribuições incluem a estruturação da RSC, a identificação dos *stakeholders* e a disponibilização de um *framework* baseado no estado da arte. O estudo reforça a importância do desenvolvimento de políticas públicas e empresariais para a consolidação de um setor têxtil mais sustentável.

Palavras-chave: Economia Circular; Cadeia de Suprimentos Circular; Partes interessadas; Gerenciamento de Resíduos; Resíduos Têxteis.

2.1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional tem elevado o consumo a níveis que ameaçam os recursos naturais disponíveis (Dursun; Ulker; Gunalay, 2023). Essa tendência é particularmente evidente na indústria têxtil, que representa uma fonte geradora de empregos e um importante mercado. Esta indústria abastece um consumo aproximado de 80 milhões de novas peças de vestuário anualmente (Inside Waste, 2020). No entanto, os paradigmas de crescimento predominantes nesse setor vêm sendo cada vez mais questionados (Milan; Vittorazzi; Reis, 2010, p. 4).

A indústria global da moda produz aproximadamente 100 bilhões de peças de vestuário por ano, das quais cerca de 33% são descartadas no primeiro ano de uso (Monash University, 2021). Corroborando para o exposto por Menegucci *et al*. (2015), que intitula o setor têxtil como uma fonte significativa de resíduos

provenientes de materiais de origem vegetal, animal e sintética. Representando 5% dos resíduos globais em 2017, o setor tem sido recentemente classificado como o segundo mais poluente, gerando aproximadamente 92 milhões de toneladas de resíduos por ano, com projeções que alcançam 140 milhões de toneladas até 2030 (Fischer; Pascucci, 2017; Luz, 2022). Tais resíduos, são definidos como vestuários descartados devido à perda de utilidade (Stanescu, 2021), e configuram um relevante desafio ambiental.

Nesse contexto, a adaptação da indústria têxtil a padrões sustentáveis torna-se essencial, destacando-se os conceitos de Sustentabilidade, Desenvolvimento Sustentável (*Sustainable Development* - SD) e Economia Circular (*Circular Economy* - CE). O SD propõe abordagens gerenciais e sociais voltadas à proteção ambiental (Milan; Vittorazzi; Reis, 2010, p. 4; Nobre *et al.*, 2022), enquanto a CE busca manter os materiais em circulação por meio da reutilização, recondicionamento e reciclagem, mitigando desafios globais (Ellen MacArthur Foundation, 2013). A crescente demanda por práticas sustentáveis e inovação tecnológica tem impulsionado a transição para modelos produtivos circulares. Essa transição deve envolver toda a cadeia de suprimentos (*Supply Chain* - SC), embora a importância das relações interorganizacionais ainda seja pouco explorada (Jena; Sarmah, 2014). Tanto nas operações cotidianas quanto na transição para modelos sustentáveis, são necessárias interações estratégicas para promover a circularidade, especialmente em economias emergentes, onde a volatilidade de mercado impõe desafios adicionais (Lin *et al*., 2023).

A Cadeia de Suprimentos Circular (CSC) integra as cadeias de suprimentos direta (*Forward Supply Chain* - FSC) e reversa (*Reverse Supply Chain* - RSC) com o objetivo de maximizar a recuperação de materiais. Uma base fundamental para a implementação de CSCs e cadeias mais sustentáveis é o modelo de ciclo fechado (closed-loop) (Kayikci *et al*., 2022). Esse sistema requer a atuação de uma empresa focal responsável por coordenar os fluxos diretos e reversos, promovendo o fechamento dos ciclos de materiais (Berlin *et al*., 2022; Farooque *et al*., 2019). Diferentemente das cadeias lineares, que seguem o modelo “extrair–produzir–consumir–descartar”, as cadeias circulares priorizam a reutilização, a remanufatura e a reciclagem (Mangla *et al*., 2018; Koszewska, 2018).

No Brasil, a indústria têxtil desempenha um papel econômico relevante. Em 2020, foi o segundo maior empregador das indústrias de transformação, com

aproximadamente 1,36 milhão de empregos diretos e 8 milhões de empregos indiretos, sendo 60% ocupados por mulheres (ABIT, 2020). Em 2022, a produção nacional atingiu 2,1 milhões de toneladas, posicionando o país entre os quatro maiores produtores globais (ABIT, 2023). Entretanto, em 2018, apenas 20% dos resíduos têxteis foram destinados adequadamente, um dado alarmante, considerando que o país descarta cerca de 4 milhões de toneladas desse tipo de resíduo anualmente (Amaral *et al*., 2018; Abrelpe, 2022).

A implementação de RSC na indústria têxtil brasileira é fundamental para reintegrar os resíduos ao ciclo produtivo. Esse modelo exige uma abordagem sistêmica, considerando o ciclo de vida dos produtos e práticas eficientes de gestão de resíduos, reforçando sua relevância competitiva (Das; Posinasetti, 2015; Elia; Gnoni, 2015).

Dessa forma, este estudo tem como objetivo propor um *framework* teórico que represente os componentes da RSC (incluindo *stakeholders*, fluxos, atividades, práticas operacionais e estratégicas, estratégias habilitadoras, tecnologias e conceitos, princípios e diretrizes relacionados à circularidade que influenciam as operações) no contexto da indústria têxtil. Tal *framework* pode fornecer uma perspectiva sistêmica para a tomada de decisão, facilitando e viabilizando a implementação de cadeias de suprimentos têxteis mais circulares.

2.2 METODOLOGIA

Para o alcance do objetivo proposto, esta pesquisa considerou os *stakeholders* e componentes adicionais relacionados à logística reversa (*Reverse Logistics* - RL), processos de recuperação e de disposição final, bem como os fluxos associados à circularidade e à sustentabilidade na indústria têxtil. Para tanto, foi conduzida uma Revisão Sistemática da Literatura (*Systematic Literature Review* - SLR), envolvendo a busca abrangente e a análise aprofundada da literatura sobre RSC no setor têxtil.

A revisão seguiu as etapas propostas por Tranfield *et al*. (2003), a saber: revisão piloto, elaboração do protocolo de revisão, identificação e seleção dos estudos, extração de dados e síntese e análise dos resultados. A seção a seguir apresenta a descrição detalhada de cada etapa.

A revisão piloto teve como objetivo testar a adequação e a relevância de potenciais palavras-chave e termos de busca em relação ao tema central da pesquisa. Especificamente, buscou-se: (1) definir uma string de busca que maximizasse a recuperação de estudos relevantes; (2) selecionar um conjunto representativo de artigos para análise preliminar; e (3) assegurar o alinhamento da proposta de pesquisa com o corpo de literatura existente.

O protocolo de revisão estabeleceu os parâmetros que orientaram a sistematização do processo de revisão, garantindo transparência e plena reprodutibilidade. Além das informações definidas na revisão piloto, o protocolo contemplou: os tipos de documentos analisados, os idiomas considerados, as Questões de Pesquisa (QPs) e seus respectivos objetivos, bem como os critérios de inclusão e exclusão. O Quadro 2.1 apresenta o protocolo da revisão piloto.

Quadro 2.1 - Protocolo de Revisão Piloto

Objetivo	Este estudo tem como objetivo propor um *framework* teórico que represente os *stakeholders*, os componentes adicionais e os fluxos envolvidos nas RSC na indústria têxtil.	
Bases de dados	Web of Science (WoS) e Scopus.	
String	("Reverse Supply Chain" OR "Reverse Logistic" OR "Circular Economy" OR "Circular Supply Chain" OR "Waste Management" OR "Closed Loop Supply Chain") (Pesquisar em: Título, Resumo, Palavras-chave) AND Stakeholders (Pesquisar em: Título, Resumo, Palavras-chave) AND ("Textile Industry" OR "Textile Waste") (Pesquisar em: Título, Resumo, Palavras-chave)	
Tipos de documentos	Artigos científicos, artigos de conferências e artigos de revisão.	
Linguagem	Inglês	
Período da pesquisa	Até fevereiro de 2026.	
Critérios de inclusão	- Estudos que apresentam informações sobre *stakeholders,* componentes adicionais e fluxos relacionados à RSC; - Estudos que abordam resíduos têxteis no contexto de RSC, CE, CSC ou RL.	
Critérios de exclusão	- Estudos que não estejam alinhados à string de busca ou ao tema central do estudo; - Estudos que tratam de cadeias de suprimentos sem orientação circular ou reversa.	
Parâmetros de pesquisa	Autores; título; ano; país; *stakeholders*; componentes adicionais envolvidos na LR, nos processos de recuperação e de disposição final; e fluxos da RSC na indústria têxtil.	
QP1	Quais *stakeholders* estão envolvidos na RSC têxtil?	**Objetivo:** identificar os *stakeholders* mencionados na literatura sobre RSC têxtil.
QP2	Quais fluxos da RSC são considerados na indústria têxtil, de acordo com a literatura?	**Objetivo:** caracterizar os fluxos (incluindo origens, destinos, tipos de materiais e informações) considerados nas RSC na indústria têxtil, com base na literatura.

QP3	Quais componentes adicionais desenvolvidos na RSC têxtil, ou implementados nas FSC, mas que contribuem para a estruturação da RSC têxtil?	**Objetivo:** identificar os componentes adicionais desenvolvidos na RSC têxtil ou implementados na FSC que contribuem ou estimulam a estruturação da RSC, conforme reportado na literatura.

Fonte: Autores (2026).

As publicações identificadas foram compiladas em uma planilha e analisadas de forma sistemática, com a exclusão de artigos duplicados e inacessíveis. Em seguida, procedeu-se à triagem dos títulos, resumos e palavras-chave dos estudos remanescentes, com base nos critérios de inclusão e exclusão definidos no protocolo de revisão.

Na etapa de Extração de Dados, os artigos selecionados foram analisados na íntegra, aplicando-se novamente os critérios previamente estabelecidos. Apenas os estudos diretamente alinhados aos objetivos da pesquisa foram mantidos na amostra final.

Com base nas evidências derivadas das QPs, foram identificados os componentes envolvidos na RSC, bem como os fluxos reversos associados (tais como origens, destinos e tipos de materiais) propostos na literatura para a indústria têxtil, considerando a estrutura de RL proposta por Melo *et al*. (2022).

Por fim, foi desenvolvido um *framework* teórico e um portfólio estruturado de componentes voltados à promoção da circularidade na indústria têxtil. O estudo concentrou-se na fração de vestuário e no ciclo reverso pós-consumo.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A SLR resultou em 206 artigos. Esses foram identificados e organizados em uma planilha, sendo removidos os registros duplicados, resultando em um total de 146 artigos. Desses, 35 foram excluídos por indisponibilidade de acesso, restando 111 artigos para a etapa subsequente de triagem. O processo de triagem, baseado na análise de títulos e resumos, levou à aplicação dos critérios de inclusão e exclusão (Quadro 2.1), resultando na exclusão de mais 39 artigos. A etapa de elegibilidade resultou em 72 publicações que abordam os temas centrais desta pesquisa.

A amostra final abrange o período de 2017 a 2026, evidenciando um crescimento progressivo das publicações sobre o tema. O Quadro 2.2 apresenta os *stakeholders* identificados na literatura. Esses 82 *stakeholders* foram agrupados por

similaridade em 24 categorias distintas, com base em seus papéis e classificações no contexto da CSC. Essa categorização teve como objetivo otimizar a organização dos dados e facilitar a visualização da estrutura da RSC.

A estrutura das categorias segue o fluxo de agregação de valor na CSC têxtil, que se inicia na FSC, a partir dos consumidores diretamente envolvidos no uso dos produtos. Em seguida, incorpora os *stakeholders* da RSC envolvidos nas atividades de reutilização, recuperação e disposição final, bem como *stakeholders* indiretos que, embora não participem diretamente do fluxo físico de materiais, influenciam a dinâmica da CSC. Por fim, a estrutura inclui *stakeholders* da FSC que utilizam materiais recuperados na fabricação de novos produtos, promovendo o fechamento do ciclo na CSC.

O Quadro 2.2 organiza os *stakeholders* de acordo com o fluxo de materiais na RSC, suas respectivas categorias, referências associadas e a frequência de ocorrência na SLR.

Quadro 2.2 – Categorias de *stakeholders* identificados na revisão

Categoria	SC	***Stakeholders***	%
Consumidores	**FSC/ RSC**	Consumidor[24; 35; 4; 30; 23; 3; 20; 2; 11; 19; 27; 25; 18; 32; 17; 15; 28; 31; 1; 7; 14; 33; 29; 8; 16; 6; 21; 13; 5; 34; 37; 42; 43; 44; 45; 47; 48; 49; 50; 51; 54; 55; 56; 58; 60; 61; 62; 64; 65; 68; 69; 70; 72]; Cliente[4; 23; 21; 25; 9; 17; 22; 26; 52]; Sociedade[35; 13; 27]; Comunidade[35; 13; 52; 60; 66; 71]; Mídia[13; 27; 51; 56]	83.3
Reparadores	**RSC**	Serviços de reparo[22; 24; 11; 19; 31; 7; 33; 13; 48]; Costureiras[13]	12.5
Reutilizadores	**RSC**	Sites de revenda[24; 38]; Mercados de pulgas[24; 20; 12; 32; 31; 16; 34; 21]; Lojas de roupas usadas[23; 22; 20; 11; 12; 25; 32; 28; 31; 7; 16; 21; 5; 38	30.6
		Empresas de aluguel [7; 13]; Plataformas de aluguel[22; 12; 31; 16]; Biblioteca de roupas[31; 12]	
		Instituições de caridade[31; 16; 27; 5; 24; 11; 12; 19; 1; 7; 34; 20; 21]; associações/organizações beneficentes[31; 20; 5; 24; 27; 13; 35; 38; 46]; Empresas de reutilização de roupas comerciais[31]	
Pontos de entrega voluntária	**RSC**	Pontos de coleta [11]	1.4
Coletores	**RSC**	Empresas de coleta[14]; Coletores[5; 14; 18; 20; 32; 17; 38; 59]; Catadores[33; 13; 63]; Cooperativas de catadores[33; 13; 28]; Centros de coleta[10; 31]	19.4
Operador Logístico/ Transportador	**RSC**	Exportadores de resíduos[5]	2.8
Separadores	**RSC**	Cooperativa de separadores[11; 13]; Separador[11; 10]; Empresas de triagem[11; 10; 28; 36]; Catadores[13; 28; 33]	8.3
Instituições não governamentais	**RSC**	ONG[11; 15; 22; 31; 7; 8; 26; 36; 42; 46; 55; 56; 59; 62; 69; 70]; Empresas sociais[19; 28; 31; 38; 69]; Organizações sustentáveis[24; 35; 27; 13; 38]; Organizações multilaterais (ITC; UNIDO; OIT)[36]; Orgãos Certificadores[44]; Órgãos reguladores[61]; Ativistas[27; 51]	36.1
Gestores de resíduos	**RSC**	Empresas de gestão de resíduos[19; 27; 26; 9; 7; 32; 50; 67]; Fornecedores de resíduos[20; 28; 9; 47]	15.3
Remanufaturadores	**RSC**	Upcyclings[20; 27; 28; 6]; Empreendedores[27]; Empresas de reutilização[31; Empresas de Upcycling[27]; Designer[30; 20; 11; 19; 27; 18; 17; 15; 28; 7; 14; 34; 49; 53; 56; 72]	26.4

		Serviços de remanufatura [19]	
Recicladores	**RSC**	Recicladores[3; 20; 11; 19; 27; 18; 32; 17; 28; 29; 36; 37; 40; 41; 47; 48; 59; 61; 53; 59]; Organizações de reciclagem[5; 19; 37]; Empresas de reciclagem[18; 19; 27; 15; 38]	30.6
Outras FSC	**FSC**	Indústria de tijolos[28; 32]; Indústria de cimento[28; 32]	2.8
Operador de Aterro/ Incinerador	**RSC**	Aterro sanitário [4; 23; 5; 19; 25; 10; 32; 17; 28; 31; 1; 33; 29; 8; 16; 6; 13; 21; 50]; Incineradores[23; 5; 32; 28; 29; 8; 16; 50]	26.4
Governo	**FSC/ RSC**	Governo/Autoridades[35; 20; 11; 19; 27; 18; 9; 17; 15; 28; 22; 31; 7; 33; 8; 16; 13; 26; 37; 39; 42; 47; 51; 52; 54; 59; 60; 65; 66; 67; 68; 69; 70; 71]; Formuladores de Políticas[8; 24; 30; 23; 11; 19; 12; 18; 32; 1; 36; 41; 43; 46; 47; 49; 50; 53; 56; 58; 60; 62; 63; 64]	73.6
Sindicato	**FSC**	Sindicatos [15]	1.4
Pesquisadores e Desenvolvedores de Tecnologia	**FSC/ RSC**	Instituições de pesquisa/Academia[35; 30; 20; 19; 12; 27; 1; 13; 26; 37; 39; 41; 43; 45; 48; 54; 58; 59; 60; 64; 66; 71]; consórcios internacionais de indústria e pesquisa[28]; Desenvolvedores de tecnologia[20; 17; 63]	34.7
Credores	**FSC/ RSC**	Investidores[30]; Instituições financeiras [13]	2.8
Agricultores	**FSC**	Produtores [20; 15; 5; 44; 48]; Agricultores [20; 15; 44; 45]	8.3
Fornecedores	**FSC**	Fornecedores[4; 30; 3; 20; 11; 27; 25; 18; 9; 17; 15; 35; 7; 14; 13; 26; 42; 48; 52; 54; 60; 62]	31.9
Produtores/ Fabricantes	**FSC**	Designers[30; 20; 11; 19; 27; 18; 17; 15; 28; 7; 14; 34; 21; 31; 41; 43; 49; 53; 56; 72]	56.9
		Compradores (materiais sustentáveis ou reciclados)[15; 41]	
		Indústria têxtil[35; 20; 19; 10; 9; 7; 34; 60; 66]; Fabricantes[4; 30; 11; 19; 27; 25; 15; 28; 22; 7; 16; 37; 39; 40; 41; 43; 49; 51; 54; 55; 60; 61; 68; 72]; Fabricantes de fios [11; 17; 44; 54]; Fabricantes de tecidos[11; 18; 17; 44]; Fabricantes de roupas[18; 17; 28; 44; 51; 64]; Produtor[4; 11;19; 25; 15; 28; 7; 16; 18; 9; 32; 2; 12; 8; 53; 56; 72]; Empresas têxteis[30; 11; 19; 18; 9; 12; 33]; Empresas de moda[25; 19; 33; 8]; Marcas[30; 11; 19; 15; 22; 16; 5; 34; 2; 12; 14; 33; 8; 56; 69]	
		Gerentes de recursos[30]; Especialista em materiais[30]; Gestor ou chefe de sustentabilidade[8; 54]	
Outros fabricantes	**FSC**	Indústria Automotiva[28]; Indústria de estofados[28]	1.4
Operadores logísticos	**FSC**	Parceiros logísticos[68]; Provedores de logística[11; 25]; Distribuidores[21; 11; 25]; Transportadora[1; 10; 11; 25]	6.9
Atacadistas	**FSC**	Atacadistas[25; 13]; Marcas[14; 13; 7]	4.2
Varejistas	**FSC**	Empresas têxteis[2; 17; 24; 23; 20; 2; 31; 14; 8]; Empresas de moda[11; 28; 5; 24]; Varejistas [30; 11; 19; 27; 25; 18; 17; 28; 1; 7; 14; 33; 6; 13; 34; 36; 39; 42; 44; 49; 56; 59; 62; 63; 68]; Marcas[21; 5; 18; 17; 35; 7; 13; 23; 9; 39; 42; 43; 45; 47; 56; 59; 60; 62; 63; 65; 68; 69; 70]	62.5

*Código de referências: 1 - Abdallah *et al*. (2024); 2 - Abdelmeguid *et al*. (2024); 3 – Adenle *et al*. (2024); 4 – Ashby (2018); 5 - Boschmeier *et al*. (2024); 6 - Choudhury *et al*. (2024); 7 - Degenstein *et al*. (2023); 8 – Dhiwar and Bedarkar (2024); 9 - Dursun *et al*. (2023); 10 - Edirisinghe *et al*. (2024); 11 - Ermini *et al*. (2024); 12 - Ghoreishi *et al*. (2022); 13 - Gomes *et al*. (2023); 14 - Han *et al*. (2017); 15 – Härri and Levänen (2024); 16 - Juanga-Labayen *et al*. (2022); 17 - Kayikci *et al*. (2022); 18 - Kazancoglu *et al*. (2022); 19 - Khan *et al*. (2023); 20 – Kim and Wu (2021); 21 - Moazzem *et al*. (2022); 22 – Oliveira Neto *et al*. (2024); 23 - Patwary *et al*. (2023); 24 – Pera and Ferrulli (2024); 25 - Ranjan *et al*. (2024); 26 - Rumanti *et al*. (2021); 27 - Singh *et al*. (2019); 28 - Sinha *et al*. (2022); 29 - Solis *et al*. (2024); 30 – Staicu and Pop (2018); 31 - Staicu (2019); 32 - Tang (2023); 33 - Teixeira *et al*. (2023); 34 - Vehmas *et al*. (2018); 35 – Yadav and Majumdar (2024); 36 - Pal *et al*. (2025); 37 - Sharma *et al*. (2025); 38 - Brandner *et al*. (2025); 39 - Nguyen *et al*. (2026); 40 - Madumali *et al*. (2025a); 41 - Madumali *et al*. (2025b); 42 - Hörner Bussolo *et al*. (2026); 43 – Rahaman and Khan (2025); 44 - Abreu *et al*. (2025); 45 - Basile *et al*. (2025); 46 - Dehghannejad *et al*. (2025); 47 - Raman *et al*. (2025); 48 - Carvalho *et al*. (2025); 49 - O'Nascimento *et al*. (2026); 50 - Khan *et al*. (2025); 51 - Bukhantsova *et al*. (2024); 52 - Gök *et al*. (2025); 53 - Angelova (2025); 54 - Civera *et al*. (2025); 55 - Behal *et al*. (2025); 56 - Shamsuzzaman *et al*. (2025a); 57 - Shamsuzzaman *et al*. (2025b); 58 -

Hossain *et al*. (2025); 59 - Thomas *et al*. (2024); 60 - Kuo *et al*. (2025); 61 - Kruger *et al*. (2025); 62 - Parro-Ruiz *et al*. (2026); 63 - Riisgaard (2026); 64 - Abtew *et al*. (2025); 65 – Sadurya and Selvaranee (2025); 66 - Graciano *et al*. (2025); 67 - López *et al*. (2025); 68 - Biswas *et al*. (2026); 69 - Ajwani-Ramchandani *et al*. (2025); 70 – Herrador and Imanishi (2025); 71 - Manolchev *et al*. (2024); 72 - Florea-burduja *et al*. (2025).

Fonte: Autores (2026).

A literatura identifica diversos *stakeholders* da RSC têxtil. O pós-consumo (foco desta pesquisa) inicia-se com o descarte; portanto, a RSC analisada tem início na categoria de *stakeholders* Consumidor, que representa o último elo da FSC e o primeiro da RSC. Esses *stakeholders* determinam o fim da vida útil dos têxteis ao decidir quando, como e onde descartá-los (Pera; Ferrulli, 2024). Suas decisões podem resultar em reutilização, reparo, doação ou revenda, motivadas por danos ou obsolescência psicológica (Pera; Ferrulli, 2024), influenciando diretamente a adoção do modelo de CE (Lehner *et al.*, 2020). Os Consumidores influenciam a RSC por meio de hábitos, produção de conteúdo e iniciativas colaborativas capazes de mobilizar a sociedade em larga escala (Yadav; Majumdar, 2024), promovendo mudanças nos padrões de consumo e produção, fortalecendo a RSC e pressionando os sistemas produtivos.

Para viabilizar essa transição, os Consumidores devem adotar práticas de redução do consumo, prolongamento do uso dos produtos e cuidados adequados com os têxteis (Patwary *et al.*, 2023). Também é necessário incentivar a correta separação dos resíduos, iniciando o ciclo reverso e promovendo a circularidade. Os Consumidores encaminham materiais, produtos e resíduos para redistribuição ou recuperação, interagindo com cinco categorias: Reparadores, Reutilizadores, Pontos de entrega voluntária, Coletores e Instituições não governamentais. As doações são destinadas às instituições não governamentais, enquanto resíduos e rejeitos são encaminhados a outros *stakeholders,* contribuindo para a extensão da vida útil dos têxteis.

O uso prolongado surge como alternativa ao descarte, e as categorias Reparadores e Reutilizadores promovem a reutilização têxtil por meio de doação, revenda, aluguel e reparo, contribuindo para a circularidade. Os Reparadores realizam consertos e modificações para prolongar a vida útil das peças. No Brasil, milhares de profissionais atuam nessa atividade, evitando descartes desnecessários (Gomes *et al.*, 2023). No entanto, o modelo de economia linear e a dinâmica do *fast fashion* frequentemente negligenciam esses *stakeholders*. Ermini, Visintin e Boffelli

(2024) destacam que esses serviços criam um elo entre consumidor e produto, podendo ser integrados às marcas ou operar de forma independente.

Os Reutilizadores abrangem diversas atividades, iniciando pela revenda de roupas. Destaca-se que roupas de segunda mão não competem com o *fast fashion* em termos de preço, estilo e ajuste (Patwary *et al.*, 2023). As doações, embora não concorram com produtos novos, também prolongam a vida útil dos têxteis, economizando matéria-prima e reduzindo resíduos (Patwary *et al.*, 2023). Motivações humanitárias ou a percepção de obsolescência impulsionam essa prática. Já o aluguel permite o acesso a peças da moda sem a necessidade de aquisição (Oliveira Neto *et al*., 2024), promovendo o consumo compartilhado.

Este compartilhamento mitiga os impactos ambientais gerados pelos têxteis. A título de exemplo, temos que a reutilização de 100 camisetas de algodão pode reduzir até 1,48 kg de CO_2eq (Patwary *et al.*, 2023), reforçando seu impacto positivo na sustentabilidade. Os fluxos estabelecidos entre essas categorias conectam Consumidores, Reutilizadores e Reparadores, permitindo que materiais recuperados retornem ao ciclo de consumo. Esses *stakeholders* recebem produtos danificados (fluxo de resíduos e rejeitos), realizam reparos ou modificações e os reintegram ao mercado (fluxo de materiais recuperados).

Quando o uso prolongado ou o compartilhamento não são viáveis, os Consumidores descartam materiais têxteis, muitas vezes de forma inadequada. Nessa etapa, os Pontos de Entrega Voluntária e Coletores recebem e encaminham os resíduos para processamento (Kayikci *et al.*, 2022). Os resíduos têxteis são coletados, separados por tipo e potencial de recuperação, armazenados e enviados aos recuperadores. A triagem pode ocorrer antes, durante ou após a coleta, sendo os Coletores responsáveis pelo transporte dos resíduos dos Pontos de Entrega Voluntária até centros de processamento, como Separadores e Empresas de triagem. Em economias emergentes, os Catadores (individuais ou organizados) também desempenham essa função.

O *ecodesign*, a educação do consumidor e as iniciativas de retorno fortalecem a transição para a CE (Ermini; Visintin; Boffelli, 2024). No Brasil, iniciativas como Movimento Reciclo, EcoEstilo, Banco de Tecidos, Recicla Jeans, Meias do Bem e Retalhar (Aparas Liberdade, 2024) contribuem para a estruturação da RSC têxtil.

Nesta etapa da RSC, os Consumidores descartam resíduos e rejeitos em Pontos de Entrega Voluntária, onde os Coletores centralizam e os Operadores

Logisticos/Transportadores encaminham esses materiais para os separadores e também são responsáveis pelos fluxos de resíduos entre países. A exportação de resíduos têxteis é comum em países desenvolvidos (Boschmeier; Ipsmiller; Bartl, 2024); contudo, embora esses fluxos contenham quantidades significativas de materiais recicláveis, frequentemente incluem itens que não atendem aos padrões exigidos pelos países importadores (Khan; Wang; Padhye, 2023). Como consequência, esses materiais acabam sendo descartados e gerando poluição ambiental nos países de destino. Esses *stakeholders* recebem fluxos de entrada (resíduos e rejeitos) e geram fluxos de saída na forma de resíduos separados, materiais recuperados ou rejeitos destinados à disposição final no país receptor.

Já os Separadores recebem e realizam a triagem dos resíduos coletados por cor e composição, removendo acessórios como grampos e zíperes (Kazancoglu *et al.*, 2022). No Brasil, segundo o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, essa categoria é responsável por cerca de 90% da coleta seletiva de recicláveis (Teixeira *et al.*, 2023). Esses *stakeholders* fornecem informações essenciais para a identificação de materiais reutilizáveis, remanufaturáveis ou recicláveis, configurando-se como agentes-chave na RSC têxtil. O processo de triagem gera dois fluxos: rejeitos, destinados à disposição final, e resíduos, encaminhados a Centros de processamento e outras indústrias, viabilizando múltiplas formas de recuperação.

Os Gestores de Resíduos supervisionam e coordenam as etapas de RL, recuperação e disposição final, incluindo o pós-tratamento de áreas de disposição (Dursun; Ulker; Gunalay, 2023). Os fluxos informacionais entre *stakeholders* são fundamentais para a otimização desses processos.

Já os Remanufaturadores reprocessam produtos descartados, transformando-os em novos itens ou adaptando-os para revenda. Seus fluxos de entrada são resíduos, enquanto seus fluxos de saída consistem em materiais recuperados reinseridos no mercado. Os Recicladores reintegram resíduos têxteis ao ciclo produtivo como insumos secundários ou primários. Embora a disposição final adequada ainda seja predominante, existem métodos de reciclagem químicos, mecânicos, biológicos e térmicos. Contudo, a reciclagem enfrenta desafios técnicos, ambientais e econômicos, além de elevada demanda energética. Em diversos países, resíduos têxteis são destinados a aterros e geram emissões de GEE (Tang, 2023), resultando na perda de materiais potencialmente reutilizáveis. Os fluxos de

entrada dos Recicladores são compostos por resíduos têxteis, enquanto os fluxos de saída incluem materiais reciclados reinseridos no mercado ou em processos industriais.

Os Operadores de Aterros/Incineradores compreendem aterros sanitários e unidades de incineração. Idealmente, essas alternativas deveriam ser restritas a materiais não recuperáveis; entretanto, limitações na infraestrutura de reciclagem, especialmente em países em desenvolvimento, levam ao uso excessivo dessas opções, comprometendo a circularidade dos materiais. Estima-se que, até 2050, mais de 150 milhões de toneladas de resíduos têxteis serão destinadas a aterros (Ellen MacArthur Foundation, 2017), volume que poderia ser recuperado por estratégias mais sustentáveis. Os fluxos de entrada dessa categoria são compostos por rejeitos, que devem receber destinação final ambientalmente adequada.

As Organizações Não Governamentais (ONGs) atuam por meio de campanhas de conscientização, capacitação, programas de mentoria e pesquisas sobre cadeias de valor, além de apoiar a transição para práticas verdes e circulares. Também desempenham papel na coleta e redistribuição de roupas usadas e na promoção de ativismo por meio das redes sociais (adaptado de Yadav; Majumdar, 2024). Com forte caráter humanitário, contribuem para a mitigação de problemas sociais e ambientais. Esses *stakeholders* geram dois tipos de fluxos: materiais recuperados, por meio de doações que agregam valor aos produtos têxteis, e fluxos informacionais, por meio de campanhas que incentivam o engajamento da sociedade em causas socioambientais.

Existem ainda *stakeholders* que influenciam indiretamente a RSC, cujas ações contribuem para seu aprimoramento. A categoria Governo inclui atores responsáveis pela formulação de legislações, normas, fiscalizações, incentivos, obrigações e sanções para regular o setor, devendo promover iniciativas que incentivem a reciclagem e a separação adequada de resíduos têxteis pós-consumo (Abdallah *et al.*, 2024). A categoria Academia engloba instituições de ensino, consórcios internacionais de pesquisa e indústria e desenvolvedores de tecnologia, cujo papel é gerar e disseminar conhecimento e desenvolver tecnologias voltadas à RSC. Segundo Khan, Wang e Padhye (2023), o uso de dados regionais e nacionais é essencial para o planejamento e a otimização da RSC, bem como para o desenvolvimento de modelos e soluções, tornando-se base para os *stakeholders* mencionados acima. Os Credores fornecem suporte financeiro, viabilizando a

operação da RSC, ao direcionar recursos econômicos e influenciar decisões estratégicas (Gomes *et al.*, 2023). Essas contribuições são fundamentais para que *stakeholders* da FSC promovam inovações e aprimorem seus processos.

Os *stakeholders* indiretos exercem ampla influência sobre a RSC. O Governo atua nos contextos informacional (regulação) e financeiro (incentivos e tributos). A Academia atua no contexto informacional por meio da produção científica e inovação tecnológica. Os Credores influenciam o contexto financeiro por meio da concessão de crédito e financiamento. Considerando todos os *stakeholders*, a literatura evidencia uma ampla diversidade de atores, favorecendo a implementação da RSC. Os *stakeholders* apresentados no Quadro 2.2 desempenham papel crítico na transição da RSC têxtil para uma economia mais circular e sustentável. Contudo, em muitos países em desenvolvimento, atores essenciais como os Catadores, ainda permanecem marginalizados, apesar de suas contribuições essenciais.

Ao analisar a frequência de menção dos *stakeholders* na literatura, observa-se concentração em atores relacionados à manufatura, varejo, consumo e governo (*stakeholders* da FSC), todos com percentuais superiores a 60%, evidenciando suas responsabilidades e influências nos processos de recuperação. Os Consumidores aparecem em 83,3% dos estudos, reforçando seu papel central na conexão entre FSC e RSC têxtil. Reutilizadores, Remanufaturadores e Operadores de Aterro/Incineradores também se destacam, com presença entre 20% e 30% dos estudos. Reparadores, Coletores, Gestores de Resíduos, Recicladores, ONGs e Academia aparecem entre 10% e 36%, enquanto Pontos de Entrega Voluntária, Operadores Logísticos/Transportadores, Outras FSC, Sindicatos e Credores são citados em menos de 3%, evidenciando lacunas na literatura sobre determinados *stakeholders* da RSC têxtil.

Essa variação pode ser explicada pela ausência ou insuficiência de regulamentação na atribuição de responsabilidades na RSC (D'Ávila *et al.*, 2025; Alfaia *et al.*, 2025; Nogueira *et al.*, 2025; Silva *et al.*, 2025), pela baixa capacidade instalada de infraestrutura e tecnologias de recuperação, especialmente em economias emergentes, ou pela limitada integração entre *stakeholders* da RSC. De modo geral, a literatura evidencia o elevado nível de complexidade operacional da RSC ao identificar os atores envolvidos direta ou indiretamente em seu funcionamento.

Esta pesquisa também identificou componentes adicionais relacionados à RSC descritos na literatura. Ao todo, foram identificados 97 componentes adicionais, incluindo elementos associados tanto à RSC quanto à FSC. Embora aplicados a montante, componentes da FSC podem contribuir para o desempenho da RSC têxtil (Nunes *et al.*, 2023). Assim, esses componentes foram categorizados com base em seus impactos nos processos de RL, recuperação e disposição final. Com base nas definições de Ashby (2018), Martins *et al.* (2022) e Melo *et al.* (2022), considerou-se que esses componentes estão associados à RSC têxtil por envolverem o retorno, processamento, recuperação ou destinação final adequada de materiais ao final de seu ciclo de vida.

Adicionalmente, foi criada uma quarta categoria de componentes, denominada “Geral”, para incluir elementos que influenciam o desempenho da RSC têxtil, embora não se enquadrem diretamente nas categorias anteriores. O Quadro 2.3 apresenta as categorias definidas e suas respectivas referências.

Quadro 2.3 – Categorias de componentes adicionais identificados na pesquisa

Categoria	**Componentes Adicionais***	
	Indústria	**Pós-consumo**
Logística Reversa	Campanhas de coleta [37]; Compromisso de liderança[39; 54; 62]; Abordagem relacional com fornecedores[4; 11; 14]; coleta de resíduos de corte[15; 34; 5; 20]	Separação da fonte[1; 28; 39]; Separação de resíduos pós-consumo[1; 7; 34; 21]
	Logística reversa[4; 17; 33; 38; 39; 43; 47; 55; 56; 62; 67]; Responsabilidade estendida do produtor[11; 16; 28; 7; 29; 37; 41; 42; 47; 50; 56; 59; 65; 69]; Sistemas de retorno[19; 11; 1; 6; 14; 7; 33; 34; 37; 43; 46; 48; 51; 55; 56; 61; 65]; Coleta e triagem[32; 1; 6; 12; 14; 19; 5; 11; 7; 33; 16; 6; 34; 35; 21; 28; 3; 37; 38; 40; 41; 42; 43; 46; 50; 51; 55; 57; 59; 62; 63; 67; 69; 70; 71]; Separação mecânica[32; 34; 21; 37; 40; 46; 59; 60; 63; 64]; Tecnologias digitais (Blockchain; RFID; IOT; Passaporte Digital de Produtos; tecnologia de dados; Big Data; Indústria 4.0; Inteligência Artificial; Espectroscopia NIR; Gêmeos Digitais (DT), análises de IA/ML, armazenamento baseado em nuvem)[2; 11; 12; 32; 9; 17; 28; 7; 33; 36; 37; 38; 39; 40; 41; 42; 44; 45; 46; 47; 48; 53; 54; 56; 59; 61; 62; 64; 65; 66; 69; 70; 72]	
Recuperação	Vendas de retalhos[15; 72]; Simbiose industrial[35; 17; 33; 37; 60; 61; 70]; Parceria com instalações de reciclagem[3; 33]; Combustível de resíduos para a indústria de energia[10; 28; 44; 50; 56]; Co-combustível para produção de cimento/tijolos[10; 28]; Fermentação (fabricação de etanol)[16]; Fabricação de materiais de construção[16; 5]; Design para o meio ambiente[4; 3; 7; 33]; Design para recuperação[3; 7; 33; 37]; Design para desmontagem[3; 24]; Eco-design[11; 15; 5; 22; 7; 33; 37; 39; 40; 42; 45; 48]; Recuperação de energia[10; 9; 17; 22; 29; 16; 21; 50]; Tratamento hidrotermal[6]; Fabricação de fraldas descartáveis[21]; Transformação em polímeros[21]; Fabricação de geotêxteis[21]; Fabricação de pellets (poliéster e nylon)[28; 10]; Design para reciclagem[12; 62; 61]; Reciclagem em circuito fechado[37; 39; 24; 40; 43; 45; 46; 47; 51; 58; 60;	Redesign[24; 2; 7; 23; 22]; Fabricação de carteiras[21]; Fabricação de chinelos/sapatos[21; 33]; Trashion[34]; Economia Circular[30; 17; 33; 8; 6; 13; 37; 38; 40; 43; 47; 49; 51; 52; 53; 54; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 65; 66; 67; 69]; Reparo e modificação[24; 4; 2; 11; 19; 3; 25; 27; 17; 12; 28; 22; 31; 1; 7; 30; 34; 23; 39; 40; 43; 44; 46; 47; 48; 49; 51; 56; 61; 62; 65; 70; 71]; Doação[24; 23; 2; 19; 28; 31; 1; 12; 7; 16; 6; 34; 21]; Venda/Revenda[24; 19; 23; 12; 32; 9; 21; 15; 28; 22; 31; 1; 33; 16; 6; 38]; Downcycling[23; 2; 10; 22; 31; 16; 6]; Reaproveitamento[22; 7; 23; 21; 36]; Reutilização[30; 23; 3; 2; 19; 11; 10; 9; 28; 22; 21; 31; 7; 33; 29; 16; 6; 12; 34; 36; 37; 38; 39; 40; 42; 44; 46; 47; 49; 54; 56; 61; 65; 70]; Mercados de segunda mão[2; 11; 19; 12; 32; 15; 20; 22; 1; 33; 16; 21; 27; 6; 34; 37; 38; 42; 55; 60; 62]

	[62; 65; 66; 70]; Fabricação de feltro [21]; Design para circularidade[12; 19; 14; 37; 46; 49; 54; 59; 62; 71]	
	Remanufatura[4; 30; 5; 2; 11; 27; 25; 17; 22; 31; 33; 34; 21; 47; 61; 63; 65; 70]; Reprocessamento de fibra[5; 3; 2; 10; 15; 22; 7; 33; 16; 21; 38; 43; 47; 52; 56; 60]; Upcycling[23; 2; 19; 12; 14; 3; 27; 25; 10; 17; 22; 16; 6; 34; 39; 43; 47; 51; 58; 60; 72]; Reciclagem[4; 30; 23; 5; 3; 2; 11; 19; 12; 27; 35; 25; 9; 17; 15; 28; 22; 1; 7; 33; 29; 16; 6; 34; 21; 36; 37; 38; 39; 40; 41; 42; 44; 48; 54; 55; 58; 62; 65; 71; 72]; Reciclagem mecânica[32; 35; 28; 29; 16; 6; 21; 37; 43; 50; 51; 56; 59; 61; 64; 70]; Reciclagem térmica[32; 28; 16; 56; 58]; Reciclagem bioquímica[32; 28]; Reciclagem química[32; 28; 22; 35; 29; 16; 6; 21; 37; 43; 50; 56; 58; 61; 64; 70]; Reciclagem enzimática[29; 40; 43; 58; 64]; Hidrólise enzimática do algodão/poliéster[6; 16; 50; 64]; Utilização como enchimento de carpete[10; 28; 31; 21]; Utilização como isolamento acústico[10; 31; 21]; Limpeza industrial[21]; Fabricação de guardanapos[21; 5]; Fibra reciclada[21; 5]; Gasificação[32]; Compostagem[16; 6; 64]; Digestão anaeróbica[16; 6]	
Disposição Final	Exportação de resíduos[5; 28; 31; 16; 6; 21; 42]; Incineração[24; 30; 23; 5; 12; 25; 9; 28; 14; 22; 16; 31; 7; 29; 6; 13; 21; 50; 67]; Aterro sanitário[24; 4; 30; 14; 23; 5;16; 12; 10; 6; 9; 28; 31; 7; 29; 13; 21; 50; 67]; Gestão de resíduos[4; 30; 23; 3; 9; 26; 53; 56]; Práticas de descarte ambientalmente corretas[1; 7]	
Geral	Limitar uso produtos virgens[22; 33]; P&D[3]; Produção de roupas ecologicamente conscientes e ambientalmente preferíveis[23; 3; 7; 33; 37]; Utilização de fibra reciclada[5; 3; 2; 10; 15; 22; 31; 7; 33; 8; 16; 6; 34; 21; 37; 68]; Utilização de tecido reciclado [2; 10; 31; 33; 16; 6; 34; 37]; Produção de roupas duradouras[33; 2; 15]; Cultura da inovação[3; 11; 33; 26]; Investimentos[13; 41]; Governança[15]; Economia colaborativa[22]; [31; 7; 14; 13; 36; 40; 60; 62]; Mecanismos de Crédito de Carbono[47; 50]; Regulamento Ecodesign para Produtos Sustentáveis (ESPR)[48]; Bio-fabricação[43; 45]; Nanotecnologia[43]; Biotecnologia[43]; Têxteis inteligentes[43]; *Design Thinking*[33]	Educação/conscientização de consumidores/partes interessadas[11; 32; 9; 5; 28; 22; 7; 14; 8; 13; 30; 37; 62; 66]; Compras roupas ecologicamente conscientes e ambientalmente preferíveis[23; 3; 7; 33; 3Rs[41; 36; 39; 45; 52; 55; 54; 57; 72]; 4Rs[24; 2; 32; 22; 59; 66]; 5Rs[48; 56; 69]; Plano de assinatura[31; 22; 41]; Economia compartilhada[37]; Aluguel de roupas[3; 2; 11; 22; 31; 7; 33; 16; 20; 23; 39; 46
	Certificação[7; 5; 3; 42; 44]; Redes de captação de capital[39]; Políticas[28; 7; 8; 16; 13; 42; 66]; Incentivos governamentais[3; 28; 7; 8; 16; 37; 39; 41; 47; 66	

*Código de referências:1 - Abdallah *et al*. (2024); 2 - Abdelmeguid *et al*. (2024); 3 – Adenle *et al*. (2024); 4 – Ashby (2018); 5 - Boschmeier *et al*. (2024); 6 - Choudhury *et al*. (2024); 7 - Degenstein *et al*. (2023); 8 – Dhiwar and Bedarkar (2024); 9 - Dursun *et al*. (2023); 10 - Edirisinghe *et al*. (2024); 11 - Ermini *et al*. (2024); 12 - Ghoreishi *et al*. (2022); 13 - Gomes *et al*. (2023); 14 - Han *et al*. (2017); 15 – Härri and Levänen (2024); 16 - Juanga-Labayen *et al*. (2022); 17 - Kayikci *et al*. (2022); 18 - Kazancoglu *et al*. (2022); 19 - Khan *et al*. (2023); 20 – Kim and Wu (2021); 21 - Moazzem *et al*. (2022); 22 – Oliveira Neto *et al*. (2024); 23 - Patwary *et al*. (2023); 24 – Pera and Ferrulli (2024); 25 - Ranjan *et al*. (2024); 26 - Rumanti *et al*. (2021); 27 - Singh *et al*. (2019); 28 - Sinha *et al*. (2022); 29 - Solis *et al*. (2024); 30 – Staicu and Pop (2018); 31 - Staicu (2019); 32 - Tang (2023); 33 - Teixeira *et al*. (2023); 34 - Vehmas *et al*. (2018); 35 – Yadav and Majumdar (2024); 36 - Pal *et al*. (2025); 37 - Sharma *et al*. (2025); 38 - Brandner *et al*. (2025); 39 - Nguyen *et al*. (2026); 40 - Madumali *et al*. (2025a); 41 - Madumali *et al*. (2025b); 42 - Hörner Bussolo *et al*. (2026); 43 – Rahaman and Khan (2025); 44 - Abreu *et al*. (2025); 45 - Basile *et al*. (2025); 46 - Dehghannejad *et al*. (2025); 47 - Raman *et al*. (2025); 48 - Carvalho *et al*. (2025); 49 - O'Nascimento *et al*. (2026); 50 - Khan *et al*. (2025); 51 - Bukhantsova *et al*. (2024); 52 - Gök *et al*. (2025); 53 - Angelova (2025); 54 - Civera *et al*. (2025); 55 - Behal *et al*. (2025); 56 - Shamsuzzaman *et al*. (2025a); 57 - Shamsuzzaman *et al*. (2025b); 58 - Hossain *et al*. (2025); 59 - Thomas *et al*. (2024); 60 - Kuo *et al*. (2025); 61 - Kruger *et al*. (2025); 62 - Parro-Ruiz *et al*. (2026); 63 - Riisgaard (2026); 64 - Abtew *et al*. (2025); 65 – Sadurya and Selvaranee (2025); 66 - Graciano *et al*. (2025); 67 - López *et al*. (2025); 68 - Biswas *et al*. (2026); 69 - Ajwani-Ramchandani *et al*. (2025); 70 – Herrador and Imanishi (2025); 71 - Manolchev *et al*. (2024); 72 - Florea-burduja *et al*. (2025).

Fonte: Autores (2026).

A primeira categoria compreende os componentes de RL associados aos resíduos têxteis pós-consumo. Ela abrange os fluxos de materiais e de informações entre os *stakeholders*, com o objetivo de promover a recuperação e a destinação

final adequada dos resíduos. A viabilização desses processos requer rastreamento, manuseio e separação prévia dos resíduos ou produtos (gatekeeping), a fim de garantir sua reintegração aos ciclos reversos apropriados. As atividades de coleta, transporte e triagem são essenciais, assim como a participação dos consumidores, uma vez que sistemas de coleta seletiva dependem da separação na fonte e do comportamento de retorno (Vehmas *et al.*, 2018). A falta de engajamento em práticas sustentáveis de consumo e descarte leva frequentemente ao descarte inadequado de vestuário em resíduos comuns (Juanga-Labayen; Labayen; Yuan, 2022).

Para mitigar esse problema, as empresas devem oferecer opções de devolução acessíveis e incentivar a participação dos consumidores por meio de campanhas de conscientização, incentivos e marcos regulatórios adequados (Degenstein *et al.*, 2023). Na ausência de mecanismos que internalizem os impactos ambientais nos preços dos produtos, considerem a escassez de recursos, estabeleçam legislações mais rigorosas ou exijam o cumprimento da Responsabilidade Estendida do Produtor (EPR), alguns *stakeholders* podem não se engajar, comprometendo a circularidade na indústria têxtil.

A categoria de Recuperação engloba componentes relacionados à reutilização de resíduos têxteis por meio de reparo, recondicionamento, remanufatura e reciclagem, prolongando o ciclo de vida dos materiais extraídos da natureza. Essas atividades abrangem diferentes etapas do ciclo produtivo e visam reinserir materiais recuperados em novos processos de produção, consumo ou uso. A literatura destaca especialmente os componentes relacionados à reciclagem e à produção de novos itens a partir de resíduos têxteis coletados, evidenciando a necessidade de aprofundamento nesses métodos.

Embora a reciclagem têxtil ainda esteja em estágio inicial, as tecnologias atuais não garantem o atendimento às metas regulatórias nem a definição clara de materiais prioritários para processamento (Solis *et al.*, 2024). Os processos de reciclagem são limitados pela composição heterogênea dos tecidos, que combinam fibras naturais e sintéticas de difícil separação mecânica. Essa complexidade se intensifica ao longo da cadeia produtiva, tornando a reciclagem pós-consumo mais desafiadora do que a pré-consumo. Ainda assim, a reciclagem contribui para a conservação de recursos naturais e para a redução da disposição em aterros (Moazzem *et al*., 2022).

Os resíduos têxteis podem ser reutilizados diretamente ou após processos de recuperação. O upcycling, por exemplo, transforma materiais descartados em produtos de maior valor agregado (Singh *et al.*, 2019). Essa categoria inclui atividades que promovem os princípios da CE, ao estender os ciclos de consumo e produção e reduzir os impactos ambientais.

A categoria de Disposição Final compreende os componentes relacionados à destinação final dos resíduos. Foram identificadas quatro abordagens principais: aterro, incineração, sistemas de gestão de resíduos e exportação para outros países. Embora essas alternativas sejam destinadas a resíduos não recuperáveis, são frequentemente utilizadas como soluções primárias em países em desenvolvimento, configurando um obstáculo à sustentabilidade da indústria têxtil (Boschmeier; Ipsmiller; Bartl, 2024).

Por fim, a categoria Geral inclui componentes adicionais que influenciam o desempenho da RSC, mas que não se enquadram diretamente nas categorias anteriores. Entre eles estão políticas regulatórias, restrições ao uso de matérias-primas, certificações, incentivos governamentais e iniciativas de conscientização dos consumidores, conforme apresentado no Quadro 2.3.

A legislação desempenha papel fundamental na transição para modelos circulares, sendo que sua baixa fiscalização e penalidades ineficazes comprometem sua efetividade. Por tanto, normas mais rigorosas e sua aplicação eficiente são essenciais para impulsionar mudanças no setor (Dhiwar; Bedarkar, 2024).

No que se refere ao consumo sustentável, práticas como revenda, troca e devolução de roupas têm crescido (Khan; Wang; Padhye, 2023). Contudo, desafios estruturais (como a insuficiência de infraestrutura para destinação adequada) ainda limitam sua adoção em larga escala.

Em síntese, os componentes adicionais identificados visam promover o consumo consciente, a produção mais limpa e eficiente e a colaboração entre *stakeholders*. Essas estratégias contribuem para a redução de resíduos e emissões, bem como para a otimização do uso de recursos (Rumanti *et al*., 2021). A literatura apresenta uma ampla gama de iniciativas capazes de fortalecer a RSC, e a organização sistêmica desses elementos pode facilitar a transição do modelo linear para o circular, promovendo maior sustentabilidade na indústria têxtil.

Este estudo contribui para a teoria e a prática ao identificar lacunas na literatura sobre RSC têxtil. As contribuições teóricas concentram-se na

categorização dos *stakeholders,* na identificação de componentes adicionais e na proposição de um *framework* que descreve os fluxos e interações entre os atores na CSC. Essa categorização consolida um conhecimento ainda disperso na literatura.

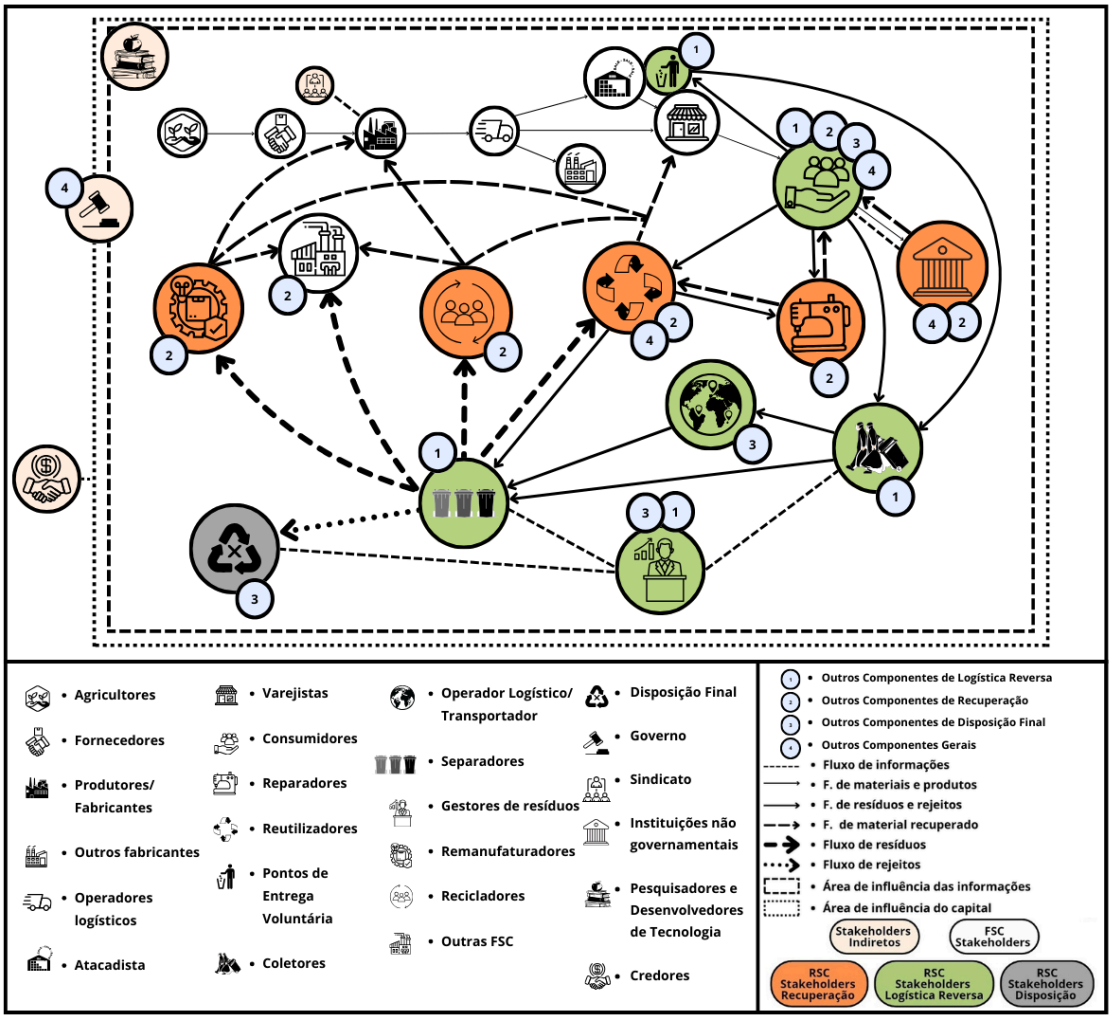
Considerando que a RSC têxtil é mais complexa do que a FSC e que os *stakeholders* frequentemente atuam de forma fragmentada e pouco colaborativa, os resultados contribuem para superar essas limitações e avançar na transição para modelos circulares de produção e consumo.

O *framework* proposto pode auxiliar na identificação de lacunas e na organização dos *stakeholders,* promovendo a circularidade na indústria têxtil. Além disso, permite orientar interações estratégicas entre atores da FSC e RSC e apoiar práticas que estimulem novos modelos de negócio (especialmente em logística reversa e recuperação), contribuindo para a estruturação das CSCs têxteis.

As lacunas identificadas referem-se à baixa representação de *stakeholders*-chave na literatura, evidenciando o conhecimento limitado sobre suas responsabilidades, atividades e interações. Isso dificulta uma compreensão abrangente da realidade da RSC têxtil e aponta oportunidades para pesquisas futuras com foco na integração multistakeholder.

A Figura 2.1 sintetiza os 24 *stakeholders* identificados na CSC têxtil e suas interações na RSC pós-consumo. Os fluxos representam a movimentação de materiais, resíduos, rejeitos, materiais recuperados e informações, bem como o escopo de atuação dos *stakeholders* nas dimensões informacional e financeira.

Figura 2.1 – Representação conceitual da CSC têxtil com foco na RSC



Fonte: Autores (2026).

A RSC têxtil é um sistema complexo e intrinsecamente colaborativo. A Figura 2.1 ilustra os fluxos entre os *stakeholders,* excluindo interações internas, como doações diretas entre indivíduos. Embora o *framework* proposto tenha como foco a etapa pós-consumo, a RSC deve abranger todos os *stakeholders* ao longo da SC, uma vez que a geração de resíduos ocorre em todas as etapas.

2.4 CONCLUSÃO

Este estudo propõe um *framework* teórico que representa os componentes da RSC na indústria têxtil. Foram identificados e categorizados dezesseis *stakeholders* da RSC, destacando suas atividades, fluxos e inter-relações. Os resultados também indicam que a efetividade da RSC têxtil depende da atuação de *stakeholders* indiretos relacionados à gestão de resíduos, como formuladores de políticas públicas, agentes financeiros e produtores de conhecimento.

A colaboração entre *stakeholders* mostrou-se essencial para o avanço das práticas de CE. No entanto, barreiras como incentivos financeiros insuficientes, fragilidade dos marcos regulatórios e baixa conscientização dos consumidores ainda limitam o desenvolvimento da RSC. A maioria dos componentes adicionais identificados está relacionada à reciclagem e à fabricação de novos produtos, bem como a iniciativas como ecodesign, uso de materiais recicláveis e práticas que promovem a EC, contribuindo para a melhoria da gestão de resíduos e a redução da dependência de matérias-primas virgens.

As principais contribuições deste estudo incluem a sistematização dos *stakeholders* e dos componentes adicionais, ainda dispersos na literatura, bem como a proposição de um *framework* fundamentado no estado da arte. Esse *framework* contribui para a estruturação da RSC, facilitando sua implementação e oferecendo suporte ao planejamento estratégico e à transição para sistemas mais circulares, sustentáveis e resilientes.

A compreensão sistêmica das interações entre *stakeholders* é essencial para o fortalecimento da RSC, especialmente em países onde *stakeholders* marginalizados (como catadores e organizações sociais) desempenham papel fundamental no avanço da circularidade nas cadeias de suprimentos.

O estudo reforça a importância da colaboração multissetorial e da implementação de políticas públicas que incentivem a RSC na indústria têxtil. Como agenda para pesquisas futuras, recomenda-se investigar a geração de resíduos na FSC, uma vez que este estudo se concentrou nos resíduos pós-consumo. Espera-se que os insights apresentados sirvam como base para o desenvolvimento de estratégias que acelerem a transição para CSCs na indústria têxtil.

2.5 REFERÊNCIAS

ABDALLAH, A. B.; RAY, S.; MIM, S. J.; MAHMUD, T. S.; RICHTER, A.; NG, K. T. W. *Assessment of demographics and motivations of post-consumer textile waste management using a bibliometric approach.* ***Journal of Material Cycles and Waste Management***, v. 26, n. 4, p. 2534-2545, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s10163-024-01994-8.

ABDELMEGUID, A.; TSIRONIS, G.; AFY-SHARARAH, M.; TSAGARAKIS, K. P.; SALONITIS, K. *Insights into sustainability and circular economy trends in luxury fashion: A LinkedIn topic modelling study.* ***Cleaner and Responsible Consumption***, v. 15, p. 100228, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.clrc.2024.100228.

ABREU, H.; PEREIRA, V.; BARATA, J. *Blockchain-based digital product passport: design principles and demonstration.* ***International Journal of Production Research****,* v. 63, n. 16, p. 5863-5882, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2025.2464161.

ABTEW, M. A.; ATALIE, D.; DEJENE, B. K. *Recycling of cotton textile waste: technological process, applications, and sustainability within a circular economy.* ***Journal of Industrial Textiles***, v. 55, p. 15280837251348663, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.1177/15280837251348663.

ADENLE, Y. A.; HAIDERI, S.; SANDOUKA, I. *Understanding the best practices of cradle-to-cradle in furnishings, carpet, and textile industries: a case studies analysis and conceptual model.* ***Cleaner and Circular Bioeconomy***, v. 8, p. 100088, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.clcb.2024.100088.

AJWANI-RAMCHANDANI, R.; BHATTACHARYA, S.; RAMCHANDANI, T.; JHA, S. K. *Towards circular economy for managing post-consumer textile and garment waste in India using new technologies.* ***Social Responsibility Journal***, v. 21, n. 9, p. 1784-1805, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.1108/SRJ-01-2025-0050.

ALFAIA, A. T. T.; D'ÁVILA, A. L. M.; DOS SANTOS LOBATO, F.; DIAS, I. C.; NAGATA, V. M. N.; MELO, A. C. S. *Stakeholders and responsibilities in reverse supply chain for empty pesticide containers: a literature review*. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 30, e20240133, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-415220240133.

AMARAL, M. C.; ZONATTI, W. F.; SILVA, K. L.; KARAM JUNIOR, D.; AMATO NETO, J.; RAMOS, J. B. *Industrial textile recycling and reuse in Brazil: case study and considerations concerning the circular economy*. **Gestão & Produção**, v. 25, n. 3, p. 431-443, 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/0104-530X3305.

ANGELOVA, R. A. *Digital twins for a sustainable textile industry: a critical analysis of unexplored applications and future directions.* ***Textiles***, v. 5, n. 4, p. 49, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/textiles5040049.

APARAS LIBERDADE. Descarte consciente de tecidos em São Paulo: iniciativas para minimizar o impacto ambiental da indústria da moda. 2024. Disponível em: https://aparasliberdade.com.br/descarte-consciente-de-tecidos/. Acesso em: 24 fev. 2025.

ASHBY, A. *Developing closed loop supply chains for environmental sustainability: insights from a UK clothing case study.* ***Journal of Manufacturing Technology Management***, v. 29, n. 4, p. 699-722, 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.1108/JMTM-12-2016-0175.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **O futuro do setor de gestão de resíduos – ISWA 2022**. 2024. Disponível em: https://www.abrema.org.br/o-futuro-do-setor-de-gestao-de-residuos/. Acesso em: 21 nov. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (ABIT). **O poder da moda: cenários, desafios, perspectivas**, 2015-2018. 2018. Disponível em: http://abit-files.abit.org.br/site/publicacoes/Poder_moda-cartilhabx.pdf. Acesso em: 5 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (ABIT). **Perfil do setor**. 2022. Disponível em: https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor. Acesso em: 10 nov. 2024.

BASILE, V.; CAPOBIANCO, N.; VONA, R. *Business model development in the circular bioeconomy: a focus on the fashion-textile industry.* ***Journal of Cleaner Production***, v. 494, p. 144944, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.144944.

BEHAL, A.; ISLAM, S.; TAN, C. S. L. *Exploring circular economy practices in school uniforms: a study on parental perspectives from Australia.* ***Sustainability****,* v. 17, n. 11, p. 5158, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/su17115158.

BERLIN, D.; FELDMANN, A.; NUUR, C. *Supply chain collaborations in a circular economy: a case study of Swedish steel recycling.* ***Resources, Conservation and Recycling***, v. 179, p. 106112, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.106112.

BISWAS, M. K.; BISWAS, M. K.; PREETI, I. A.; RIMZHIM, T. R.; LI, W.; ISLAM, S.; BISWAS, K. F.; HOSSAIN, M. M.; YU, J.; LIU, X.; SUJAUDDIN, M. *The hidden environmental footprint of fashion's smallest parts.* ***Sustainable Horizons***, v. 18, p. 100179, 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/j.horiz.2026.100179.

BOSCHMEIER, E.; IPSMILLER, W.; BARTL, A. *Market assessment to improve fibre recycling within the EU textile sector.* ***Waste Management & Research***, v. 42, n. 2, p. 135-145, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1177/0734242X231178222.

BRANDNER, M.; PFOSER, S.; VORABERGER, E.; BRANDTNER, P.; SCHAUER, O. *Advancing circular economy in the textile industry: a comprehensive study of reverse logistics and operational practices in Austria.* ***Procedia Computer Science***, v. 263, p. 98-106, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.07.013.

BUKHANTSOVA, L.; ZACHARKEVICH, O.; LUSCHEVSKA, O.; KRASNIUK, L.; KOSHEVKO, Y.; DITKOVSKA, O.; SHVETS, G. *Data analysis for the prediction of textile waste recycling in Ukraine.* ***Vlakna a Textil***, v. 31, n. 2, p. 66-73, 2024. DOI: https://doi.org/10.15240/tul/008/2024-2-009.

BUSSOLO, G. H.; VISINTIN, F.; SACCANI, N.; BRESSANELLI, G. *Assessing stakeholder engagement to the EU strategy for sustainable and circular textiles: a systematic review integrating stakeholder and institutional theories.* ***Journal of Environmental Management***, v. 397, p. 128308, 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.128308.

CARVALHO, C.; SILVA, C. J.; ABREU, M. J. *Circular economy: literature review on the implementation of the digital product passport (DPP) in the textile industry.* ***Sustainability***, v. 17, n. 5, p. 1802, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/su17051802.

CHOUDHURY, K.; TSIANOU, M.; ALEXANDRIDIS, P. *Recycling of blended fabrics for a circular economy of textiles: separation of cotton, polyester, and elastane fibers.* ***Sustainability***, v. 16, n. 14, p. 6206, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/su16146206.

CIVERA, C.; SANTORO, G.; CHIAUDANO, V. *Do not stop the loop: driving circular textiles with technology and stakeholder engagement.* ***Business Strategy and the Environment***, v. 34, n. 5, p. 5317-5335, 2025. DOI: https://doi.org/10.1002/bse.4250.

D'ÁVILA, A. L. M.; NUNES, D. R. L.; MARTINS, V. W. B.; BRAGA JUNIOR, A. E.; MELO, A. C. S. *Responsibilities in reverse supply chains of waste electrical and electronic equipment: a literature review.* **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 30, e20240093, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-415220240093.

DAS, K.; POSINASETTI, N. R. *Addressing environmental concerns in closed loop supply chain design and planning.* ***International Journal of Production Economics***, v. 163, p. 34-47, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.02.012.

DEGENSTEIN, L. M.; MCQUEEN, R. H.; KROGMAN, N.; MCNEILL, L. S. *Integrating product stewardship into the clothing and textile industry: perspectives of New Zealand stakeholders.* ***Sustainability***, v. 15, n. 5, p. 4250, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/su15054250.

DEHGHANNEJAD, M.; PAL, R.; DISSANAYAKE, K. *Cascading of circular business models in the textile and clothing industry: insights for operationalization through a systematic review.* ***Resources, Conservation & Recycling Advances***, p. 200293, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2025.200293.

DHIWAR, K.; BEDARKAR, M. *Circular economy for fashion waste in the Indian fashion industry: challenges and opportunities.* ***Fashion Practice***, v. 16, n. 3, p. 344-372, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/17569370.2024.2393495.

DURSUN, E.; ULKER, Y.; GUNALAY, Y. *Blockchain's potential for waste management in textile industry.* ***Management of Environmental Quality: An International Journal***, v. 34, n. 4, p. 1174-1197, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.1108/MEQ-03-2022-0085.

EDIRISINGHE, L. G. L. M.; DE ALWIS, A. A. P.; PRAKASH, S.; WIJAYASUNDARA, M. *Optimizing material circularity pathways in industrial waste streams: a decision-making model.* ***MethodsX***, v. 13, p. 102813, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.mex.2024.102813.

ELIA, V.; GNONI, M. G. *Designing an effective closed loop system for pallet management.* ***International Journal of Production Economics***, v. 170, p. 730-740, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.05.030.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. ***Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition****. [S.l.]: Ellen MacArthur Foundation*, 2013. Disponível em: https://content.ellenmacarthurfoundation.org/m/4384c08da576329c/original/Towards-a-circular-economy-Business-rationale-for-an-accelerated-transition.pdf. Acesso em: 10 nov. 2024.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. ***A new textiles economy: redesigning fashion's future***. *Ilha de Wight: EMF*, 2017. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy. Acesso em: 10 nov. 2024.

ERMINI, C.; VISINTIN, F.; BOFFELLI, A. *Understanding supply chain orchestration mechanisms to achieve sustainability-oriented innovation in the textile and fashion industry.* ***Sustainable Production and Consumption***, v. 49, p. 415-430, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.spc.2024.07.008.

FAROOQUE, M.; ZHANG, A.; THÜRER, M.; QU, T.; HUISINGH, D. *Circular supply chain management: a definition and structured literature review.* ***Journal of Cleaner***

Production, v. 228, p. 882-900, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.303.

FISCHER, A.; PASCUCCI, S. *Institutional incentives in circular economy transition: the case of material use in the Dutch textile industry.* ***Journal of Cleaner Production****,* v. 155, p. 17-32, 2017. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.038.

FLOREA-BURDUJA, E.; IROVAN, M.; INDRIE, L.; FRUNZE, V.; RARU, A.; STURZA, A. *“Zero waste”: current and essential concept in the fashion industry.* ***Industria Textila***, v. 76, n. 3, p. 334-341, 2025. DOI: https://doi.org/10.35530/IT.076.03.2024132.

GHOREISHI, M.; BHANDARI, K.; FRANCONI, A. *Smart fashion economy through a data-driven circular ecosystem: a case study.* ***In: IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCE****. [S.l.]: IOP Publishing*, 2022. p. 012012. DOI: http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/1009/1/012012.

GÖK, A. E.; SELÇUK, H.; FEYZIOĞLU, A. *Developing sector wide sustainability strategies for small and medium sized textile enterprises through materiality analysis.* ***Sustainable Futures***, v. 10, p. 101341, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101341.

GOMES, G. M.; MOREIRA, N.; IRITANI, D. R.; AMARAL, W. A.; OMETTO, A. R. *Systemic circular innovation: barriers, windows of opportunity and an analysis of Brazil's apparel scenario.* ***Fashion Practice****,* v. 15, n. 1, p. 6-35, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/17569370.2021.1987645.

GRACIANO, P.; MATIAS, G. S.; MIERLO, K. G.; ARANHA, A. C.; LERMEN, F. H. *Replacing toxic nanomaterials in the textile industry: a review of recent advances and challenges.* ***Química Nova***, v. 48, n. 8, p. e-20250221, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20250221.

HAN, S. C.; HENNINGER, C. E.; BLANCO-VELO, J.; APEAGYEI, P.; TYLER, D. J. *The circular economy fashion communication canvas.* ***In: PLATE – PRODUCT LIFETIMES AND THE ENVIRONMENT****. [S.l.]: IOS Press, 2017.* p. 161-165. DOI: http://dx.doi.org/10.3233/978-1-61499-820-4-161.

HÄRRI, A.; LEVÄNEN, J. *It should be much faster fashion: textile industry stakeholders' perceptions of a just circular transition in Tamil Nadu, India.* ***Discover Sustainability***, v. 5, n. 1, p. 39, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s43621-024-00211-8.

HERRADOR, M.; IMANISHI, M. *Unlocking the circular economy potential in the textiles and fashion industries of Japan: opportunities for European businesses.* ***Journal of Cleaner Production***, v. 486, p. 144491, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144491.

HOSSAIN, M. I.; ZHANG, Y.; HAQUE, A. N. M. A.; NAEBE, M. *Fibrous microplastics release from textile production phases: a brief review of current challenges and applied research directions.* ***Materials***, v. 18, n. 11, p. 2513, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/ma18112513.

INSIDE WASTE*. Tackling textile waste. [S. l.]: Inside Waste, 2020*. Disponível em: https://www.insidewaste.com.au/. Acesso em: 5 jul. 2024.

JENA, S. K.; SARMAH, S. P. *Price competition and co-operation in a duopoly closed-loop supply chain.* ***International Journal of Production Economics***, v. 156, p. 346-360, 2014. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.06.018.

JUANGA-LABAYEN, J. P.; LABAYEN, I. V.; YUAN, Q. *A review on textile recycling practices and challenges.* ***Textiles***, v. 2, n. 1, p. 174-188, 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/textiles2010010.

KAYIKCI, Y.; KAZANCOGLU, Y.; GOZACAN-CHASE, N.; LAFCI, C.; BATISTA, L. *Assessing smart circular supply chain readiness and maturity level of small and medium-sized enterprises.* ***Journal of Business Research***, v. 149, p. 375-392, 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.05.042.

KAZANCOGLU, I.; KAZANCOGLU, Y.; KAHRAMAN, A.; YARIMOGLU, E.; SONI, G. *Investigating barriers to circular supply chain in the textile industry from stakeholders' perspective.* ***International Journal of Logistics Research and Applications****,* v. 25, n. 4-5, p. 521-548, 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/13675567.2020.1846694.

KHAN, M. I.; WANG, L.; PADHYE, R. *Textile waste management in Australia: a review.* ***Resources, Conservation & Recycling Advances***, v. 18, p. 200154, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.rcradv.2023.200154.

KHAN, M. I.; ISLAM, M. T.; WANG, L.; PADHYE, R. *Comparative energy demand and carbon footprint analysis of textile waste management systems in Australia.* ***Environmental Science and Pollution Research***, v. 32, n. 13, p. 8529-8546, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s11356-025-36200-1.

KIM, Y.; WU, S. *Circular economy meets the fashion industry: challenges and opportunities in New York City.* ***In: BISELLO, A.; VETTORATO, D.; HAARSTAD, H.; BORSBOOM, J.; BEURDEN, V. (ed.). Smart and sustainable planning for cities and regions: results of SSPCR*** **2019**. *[S. l.]: Springer*, 2021. p. 293-312. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-57332-4_21.

KOSZEWSKA, M. *Circular economy: challenges for the textile and clothing industry.* ***Autex Research Journal***, v. 18, n. 4, p. 337-347, 2018. DOI: https://doi.org/10.1515/aut-2018-0023.

KRÜGER, K.; BÖTTCHER, T.; JONAS, M. E.; KRCMAR, H. *Leveraging digital product passports to overcome circular economy challenges: comparative insights from the textile and semiconductor industries.* ***In: IEEE CONFERENCE ON TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABILITY, 2025***. *Proceedings [...] [S. l.]: IEEE*, 2025. p. 1-8. DOI: https://doi.org/10.1109/SusTech63138.2025.11025717.

KUO, T. C.; CHEN, H. Y.; RAHMAT, D. A.; RUMANTI, A. A. *Industrial symbiosis practice for stakeholders: insights from textile practices for sectoral transformation.* ***International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology***, p. 1-12, 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/s40684-025-00767-4.

LEHNER, M.; MONT, O.; MARIANI, G.; MUNDACA, L. *Circular economy in home textiles: motivations of IKEA consumers in Sweden.* ***Sustainability***, v. 12, n. 12, p. 5030, 2020. DOI: https://doi.org/10.3390/su12125030.

LIN, C. Y.; RAHAMAN, M.; MOSLEHPOUR, M.; CHATTOPADHYAY, S.; ARYA, V. *Web semantic-based MOOP algorithm for facilitating allocation problems in the supply chain domain.* ***International Journal on Semantic Web and Information Systems***, v. 19, n. 1, p. 1-23, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.4018/IJSWIS.330250.

LÓPEZ, J. L.; RAHNAMA, S.; CIPRÉS, D.; POLO, L.; ESCUÍN, D. *Simulation-based optimization for sustainable textile waste collection routes.* ***In: TRANSPORT RESEARCH ARENA CONFERENCE,* 2024**. *Proceedings [...] Cham: Springer Nature Switzerland*, 2024. p. 695-702. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-95284-5_97.

LUZ, S. **Indústria da moda é a segunda mais poluidora do mundo, aponta estudo**. Agência Brasil, 2022. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/economia/audio/2022-10/industria-da-moda-e-segunda-mais-poluidora-do-mundo-aponta-estudo. Acesso em: 20 set. 2024.

MADUMALI, S. B.; THIBBOTUWAWA, A.; SANIUK, S.; NIELSEN, P. *An overview of state-of-the-art technologies for textile supply chain circularity adoption.* ***IFAC-PapersOnLine***, v. 59, n. 24, p. 72-77, 2025a. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.ifacol.2025.11.843.

MADUMALI, S.; THIBBOTUWAWA, A.; SIVAKUMAR, T.; NIELSEN, P. *Analyzing barriers to circular economy implementation in textile supply chains: a fuzzy Delphi and ISM approach for developing economies.* ***IFAC-PapersOnLine***, v. 59, n. 10, p. 2124-2129, 2025b. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.ifacol.2025.09.357.

MANGLA, S. K. S.; LUTHRA, N.; MISHRA, A.; SINGH, N. P.; RANA, M.; DORA, E. Y.; DWIVEDI, Y. *Barriers to effective circular supply chain management in a developing country context.* ***Production Planning & Control***, v. 29, n. 6, p. 551-569, 2018. DOI: https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1449265.

MANOLCHEV, C.; CHERRINGTON, R.; CRABOLU, G. *Untangling circularity: transitioning to a regional circular economy in the clothing and textile sector in England.* ***Journal of Cleaner Production***, v. 482, p. 144188, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144188.

MARTINS, V. W. B.; NUNES, D. R. L.; MELO, A. C. S.; BRANDÃO, R.; BRAGA JÚNIOR, A. E.; NAGATA, V. M. N. *Analysis of the activities that make up the reverse logistics processes and their importance for the future of logistics networks: an exploratory study using the TOPSIS technique.* ***Logistics***, v. 6, n. 3, p. 60, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/logistics6030060.

MELO, A. C. S.; NUNES, D. R. L.; BRAGA JÚNIOR, A. E.; LIMA, R. B.; NAGATA, V. M. N.; MARTINS, V. W. B. *Analysis of activities that make up reverse logistics processes: proposition of a conceptual framework.* ***Brazilian Journal of Operations and Production Management***, v. 19, n. 2, e20221376, 2022. DOI: https://doi.org/10.14488/BJOPM.2022.001.

MENEGUCCI, F.; MARTELI, L.; CAMARGO, M.; VITO, M. Resíduos têxteis: análise sobre descarte e reaproveitamento nas indústrias de confecção. **In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO**, 11., 2015. Anais [...] [S. l.]: [s. n.], 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Leticia-N-Marteli/publication/318930023_Residuos_texteis_Analise_sobre_descarte_e_reaproveitamento_nas_industrias_de_confeccao/links/598628010f7e9b6c853492b4/Residuos-texteis-Analise-sobre-descarte-e-reaproveitamento-nas-industrias-de-confeccao.pdf. Acesso em: 20 jun. 2024.

MILAN, G. S.; VITTORAZZI, C.; VITTORAZZI, C. A redução de resíduos têxteis e de impactos ambientais: um estudo desenvolvido em uma indústria de confecções do

vestuário. **In: SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO**, 13., 2010, São Paulo. Anais [...] São Paulo: [s. n.], 2010. p. 17. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Sperandio-Milan/publication/346541653_A_Reducao_de_Residuos_Texteis_e_de_Impactos_Ambientais_Um_Estudo_Desenvolvido_em_uma_Industria_de_Confeccoes_do_Vestuario/links/5fc6827245851568d13208c8/A-Reducao-de-Residuos-Texteis-e-de-Impactos-Ambientais-Um-Estudo-Desenvolvido-em-uma-Industria-de-Confeccoes-do-Vestuario.pdf. Acesso em: 8 jul. 2024.

MOAZZEM, S.; CROSSIN, E.; DAVER, F.; WANG, L. *Environmental impact of apparel supply chain and textile products.* ***Environment, Development and Sustainability***, p. 1-19, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s10668-021-01873-4.

MONASH UNIVERSITY. *Coming full circle on fast fashion for a sustainable future*, 2021. Disponível em: https://lens.monash.edu/coming-full-circle-on-fast-fashion-for-a-sustainable-future/. Acesso em: 6 dez. 2024.

NOBRE, A. V.; OLIVEIRA, C. C. R.; NUNES, D. R. L.; MELO, A. C. S.; GUIMARÃES, G. E.; ANHOLON, R.; MARTINS, V. W. B. *Analysis of decision parameters for route plans and their importance for sustainability: an exploratory study using the TOPSIS technique.* ***Logistics***, v. 6, n. 2, p. 32, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/logistics6020032.

NOGUEIRA, C. J. L. G.; MARTINS, V. W. B.; BRAGA JÚNIOR, A. E.; PONTES, A. N.; NUNES, D. R. L.; MELO, A. C. S. *Outlining stakeholders responsibilities in reverse supply chains: a framework based on a systematic literature.* ***Environmental Quality Management***, v. 35, e70233, 2025. DOI: https://doi.org/10.1002/tqem.70233.

NUNES, D. R. L.; NASCIMENTO, D. S.; MATOS, J.; MELO, A. C. S.; MARTINS, V. W. B.; BRAGA JÚNIOR, A. E. *Approaches to performance assessment in reverse supply chains: a systematic literature review.* ***Logistics***, v. 7, n. 3, p. 36, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/logistics7030036.

NGUYEN, M. H.; ISLAM, S.; TAN, C. S. L. *An examination of barriers and enablers to circular economy transition among small and medium-sized enterprises in the Vietnamese fashion and textile industry.* ***Cleaner Production Letters****,* v. 10, 100125, 2025. https://doi.org/10.1016/j.clpl.2025.100125.

OLIVEIRA NETO, G. C. D.; SANTOS, R. A. R.; PINTO, L. F. R.; FLAUSINO, F. R.; OLIVEIRA, D. E. P. D.; SERI, M. N. *Innovative circular practices integrating business model for textile industry.* ***Journal of Engineered Fibers and Fabrics****,* v. 19, p. 15589250241226481, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1177/15589250241226481.

O'NASCIMENTO, R.; PETRECA, B.; SEATON, M.; BAURLEY, S. *Circular Shirt Builder: an apparel configurator to support healthier consumption boundaries in the textiles circular economy.* ***Cleaner and Responsible Consumption***, p. 100390, 2026. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.clrc.2026.100390.

PAL, R.; SANDBERG, E.; DISSANAYAKE, K. *A glocality perspective towards valorizing textile circular economy: unravelling the challenges and coping mechanisms.* ***Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal***, v. 29, n. 8, p. 1501-1506, 2025. DOI: https://doi.org/10.1108/JFMM-04-2025-0211.

PARRO-RUIZ, A.; MEDINA-SALGADO, M. S.; ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO, M. *Proposing a model to improve sustainability management in the textile industry.* ***Business Strategy & Development***, v. 9, n. 1, e70279, 2026. DOI: https://doi.org/10.1002/bsd2.70279.

PATWARY, S.; HAQUE, M. A.; KHARRAZ, J. A.; KHANZADA, N. K.; FARID, M. U.; KUMAR, N. M. *Apparel consumer behavior and circular economy: towards a decision-tree framework for mindful clothing consumption.* ***Sustainability***, v. 15, n. 1, p. 656, 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/su15010656.

PERA, R.; FERRULLI, E. *Consumers' textile disposal practices and their perceived value in the circular economy: a platform focused ethnography approach.* ***Business Strategy and the Environment***, v. 33, n. 4, p. 2931-2948, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1002/bse.3616.

RAHAMAN, M. T.; HOSSAIN KHAN, M. S. *Biomaterials for manufacturing environmentally sustainable textiles and apparel: sources, applications, challenges, enablers and future directions.* ***International Journal of Environmental Science and Technology***, v. 22, n. 10, p. 9655-9710, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s13762-025-06481-7.

RAMAN, R.; DAS, P.; AGGARWAL, R.; BUCH, R.; PALANISAMY, B.; BASANT, T.; BAID, U.; VISWANATHAN, P. K.; SUBRAMANIAM, N.; NEDUNGADI, P. *Circular economy transitions in textile, apparel, and fashion: AI-based topic modeling and sustainable development goals mapping.* ***Sustainability****,* v. 17, n. 12, p. 5342, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/su17125342.

RANJAN, S.; SHARMA, V.; THAKKAR, J. J.; GADDAM, H. K. *An integrated ISM-MICMAC approach for investigating sources of wastes in circular economy: a case of apparel industry.* ***In: OPERATIONS RESEARCH FORUM,*** **2024***. Proceedings [...] [S. l.]: Springer International Publishing,* 2024. p. 42. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s43069-024-00320-0.

RIISGAARD, L. *Reclaiming waste: informal circularity in Bangladesh and the struggle for green value in the apparel value chain.* ***Circular Economy and Sustainability***, v. 6, n. 2, p. 28, 2026. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s43615-026-00844-z.

RUMANTI, A. A.; SUNARYO, I.; WIRATMADJA, I. I.; IRIANTO, D*. Cleaner production through open innovation in Indonesian batik small and medium enterprises (SME).* ***The TQM Journal***, v. 33, n. 6, p. 1347-1372, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.1108/TQM-04-2020-0086.

SADURYA, G.; SELVARANEE, J. K. *Redefining supply chain practices in the textile industry: sustainable development through blockchain technology.* ***Textile & Leather Review***, v. 8, p. 273-303, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.31881/TLR.2025.008.

SHAMSUZZAMAN, M.; AL MAMUN, M. A.; HASAN, H. R. U.; HASSAN, R.; ZULKERNINE, A.; ATIK, M. A. R.; ISLAM, M. *Fashion circularity: potential of reusing and recycling remnant fabric to create sustainable products.* ***Sustainability***, v. 17, n. 5, p. 2010, 2025b. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/su17052010.

SHAMSUZZAMAN, M.; ISLAM, M.; MAMUN, M. A. A.; RAYYAAN, R.; SOWROV, K.; ISLAM, S.; SAYEM, A. S. M. *Fashion and textile waste management in the circular economy: a systematic review.* ***Cleaner Waste Systems***, v. 11, p. 100268, 2025a. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.clwas.2025.100268.

SHARMA, R.; YADAV, V.; GAUR, T. S.; DIXIT, P. *A systematic review on circular economy practices in the textile industries.* ***Discover Applied Sciences***, v. 7, n. 10, p. 1153, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s42452-025-07446-8.

SILVA, I. G.; MARTINS, V. W. B.; BRAGA JÚNIOR, A. E.; LIMA, R. B.; NAGATA, V. M. N.; CARDOSO, B. F. O.; NUNES, D. R. L.; MELO, A. C. S. *Stakeholders and activities in reverse supply chains for construction and demolition waste: a literature review.* ***Brazilian Journal of Environmental Sciences***, v. 60, e2653, 2025. DOI: https://doi.org/10.5327/Z2176-94782653.

SINGH, J.; SUNG, K.; COOPER, T.; WEST, K.; MONT, O. *Challenges and opportunities for scaling up upcycling businesses: the case of textile and wood upcycling businesses in the UK.* ***Resources, Conservation and Recycling***, v. 150, p. 104439, 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104439.

SINHA, P.; DISSANAYKE, D. G. K.; ABEYSOORIYA, R. P.; BULATHGAMA, B. H. N. *Addressing post-consumer textile waste in developing economies.* ***The Journal of the Textile Institute***, v. 113, n. 9, p. 1887-1907, 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/00405000.2021.1954428.

SOLIS, M.; HUYGENS, D.; TONINI, D.; ASTRUP, T. F. *Management of textile waste in Europe: an environmental and a socio-economic assessment of current and future scenarios.* ***Resources, Conservation and Recycling***, v. 207, p. 107693, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107693.

STAICU, D. *Contributions of social entrepreneurship to textile waste prevention in Romania.* ***In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUSINESS EXCELLENCE***, 2019. Proceedings [...] [S. l.]: Sciendo, 2019. p. 84-99. DOI: http://dx.doi.org/10.2478/picbe-2019-0009.

STAICU, D.; POP, O. *Mapping the interactions between the stakeholders of the circular economy ecosystem applied to the textile and apparel sector in Romania.* ***Management & Marketing***, v. 13, n. 4, p. 1190-1209, 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.2478/mmcks-2018-0031.

STANESCU, M. D. *The state of the art of post-consumer textile waste recycling to achieve the zero waste milestone.* ***Environmental Science and Pollution Research****,* v. 28, n. 12, p. 14253-14270, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s11356-021-12416-9.

TANG, K. H. D. *State of the art in textile waste management: a review.* ***Textiles***, v. 3, n. 4, p. 454-467, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/textiles3040027.

TEIXEIRA, T. G. B.; DE MEDEIROS, J. F.; KOLLING, C.; RIBEIRO, J. L. D.; MOREA, D. *Redesign in the textile industry: proposal of a methodology for the insertion of circular thinking in product development processes.* ***Journal of Cleaner Production***, v. 397, p. 136588, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136588.

THOMAS, K.; DURRANI, H.; BRADY, J.; LUDWIG, K.; YATVITSKIY, M.; CLARKE-SATHER, A. R.; CAO, H.; COBB, K. *Fundamental challenges and opportunities for textile circularity.* ***Sustainability***, v. 16, n. 24, p. 11117, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/su162411117.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. *Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review.* ***British***

Journal of Management, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003. DOI: https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375.

VEHMAS, K.; RAUDASKOSKI, A.; HEIKKILÄ, P.; HARLIN, A.; MENSONEN, A. *Consumer attitudes and communication in circular fashion.* ***Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal***, v. 22, n. 3, p. 286-300, 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.1108/JFMM-08-2017-0079.

YADAV, V. S.; MAJUMDAR, A. *Mitigating the barriers of industrial symbiosis for waste management: an integrated decision-making framework for the textile and clothing industry.* ***Waste Management & Research***, v. 42, n. 7, p. 544-555, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1177/0734242X231197367.

3. DISCUSSÕES ADICIONAIS

Neste capítulo, foram aprofundadas as discussões sobre a relação entre os *stakeholders* e os componentes adicionais em RSC do setor têxtil. O Quadro 3.1 apresenta uma proposta de relação que atribui os componentes adicionais aos *stakeholders* da RSC do setor têxtil, de acordo com sua posição e função na SC, ainda com base na literatura.

Uma vez que o pós-consumo do setor têxtil é caracterizado por uma competição sensível a preços e uso intensivo de mão de obra nas operações de logística reversa (Pal; Sandberg; Dissanayake, 2025), torna-se relevante explanar quais atividades competem a cada um dos *stakeholders* envolvidos. Essa atribuição de componentes pode corroborar para a criação, estabelecimento e ampliação da RSC no contexto considerado, constituindo uma base para tomada de decisão durante a estruturação destas SC.

Quadro 3.1 - Proposta de atribuição de componentes adicionais da RSC do setor têxtil aos *stakeholders*

Categoria	**SC**	**Componentes Adicionais**
Consumidores	**RSC**	Separação na Fonte; Reparo e modificação; Doação; Venda/Revenda; Compra de vestuário ecologicamente consciente e ambientalmente preferível; 3Rs; 4Rs; 5Rs; Plano de assinatura; Aluguel de roupas; Práticas de descarte ecologicamente corretas
Reparadores	**RSC**	Reparo e modificação; Redesenho
Reutilizadores	**RSC**	Reutilização; Venda/Revenda ; Mercados de segunda mão; Compra de vestuário ecologicamente consciente e ambientalmente preferível; 4Rs; Plano de assinatura; Aluguel de roupas
Pontos de Entrega voluntária	**RSC**	Coleta e triagem
Coletores	**RSC**	Coleta e triagem
Operador Logístico/ Transportador	**RSC**	Exportação de resíduos
Separadores	**RSC**	Separação do resíduo de pós-consumo
Instituições não governamentais	**RSC**	Educação/conscientização do consumidor/*stakeholders;* Doação
Gestores de resíduos	**RSC**	Gestão de resíduos
Remanufaturadores	**RSC**	*Upcycling*; *Downcycling*; Reaproveitamento; Reutilização; Fabricação de pellets (poliéster e nylon); Fabricação de feltro; Limpadores industriais; Fabricação de fralda descartável; Fabricação de guardanapo; Fabricação de fibra reciclada; Fabricação de geotêxteis; Fabricação de carteira; Fabricação de chinelo/calçado; Trashion; Remanufatura

Recicladores	**RSC**	Reciclagem; Reciclagem mecânica; Reciclagem térmica; Reciclagem bioquímica; Reciclagem química; Reciclagem enzimática; Hidrólise enzimática do algodão/poliester; Utilização como enchimento de carpete; Utilização como isolamento acústico; Transformação em polímeros; Fabricação de fibra reciclada; Reprocessamento da fibra; Separação mecânica; Gaseificação; Compostagem; Digestão anaeróbica
Outras FSC	**RSC**	-
Operador de Aterro/Incinerador	**RSC**	Incineração; Aterramento
Governo	**RSC**	Políticas; Incentivos governamentais; Mecanismos de crédito de carbono; ESPR
Pesquisadores e Desenvolvedores de Tecnologia	**RSC**	Biofabricação; Nanotecnologia; Biotecnologia
Credores	**RSC**	-

Fonte: Autora (2026).

Para Freeman (2010), assim como as empresas têm deveres para com seus *stakeholders*, é recíproco que estes tenham deveres com a empresa e entre si como sociedade, atuando como um contrato implícito e bilateral que rege as relações. Esta dinâmica acarreta na geração de responsabilidades entre todos os envolvidos, que devem direcionar suas ações em busca do bem comum, e não apenas individual. Tendo isso em mente, o Quadro 3.1 foi proposto visando ilustrar quais *stakeholders* desenvolvem ou deveriam desenvolver os componentes adicionais identificados na literatura, considerando que seu desenvolvimento pode caracterizar uma responsabilidade com o meio ambiente e com a sociedade que o cerca.

Tais “responsabilidades” podem abranger práticas que se baseiam em conceitos, tecnologias, atividades etc., a fim de promover o pleno funcionamento da RSC, promovendo a circularidade dos materiais e revelando que a atuação desses *stakeholders* pode influenciar tanto a estruturação da RSC quanto o seu desempenho.

Dentre os componentes adicionais levantados na literatura, há os que podem definir o ritmo e a eficácia da RSC, bem como estabelecer a participação ativa de *stakeholders* na operacionalização do sistema, como o Consumidor que compartilha suas roupas com outros indivíduos para viabilizar sua reutilização, prática conceitualmente semelhante à doação de vestuário (Sharma *et al*., 2025). Além disso, este *stakeholder* pode assumir ou participar dos seguintes componentes adicionais: Separação na Fonte; Reparo e modificação; Doação; Venda/Revenda; Compra de vestuário ecologicamente consciente e ambientalmente preferível; 4Rs;

Plano de assinatura; Aluguel de roupas; e Práticas de descarte ecologicamente corretas, contribuindo de forma ativa para a RSC têxtil, o que demonstra sua importância para o sistema.

Além do Consumidor, há *stakeholders* que, de fato, operacionalizam e executam os componentes adicionais relacionados a/ou estabelecidos por outros *stakeholders*, disseminam conceitos, tendências e princípios, perpetuando o ciclo de recuperação e o consumo consciente.

Assim como há atuação direta, há *stakeholders* atuando em funções indiretas, estratégicas ou de apoio, que podem ser mobilizadas pelo Governo e Instituições Não Governamentais, que estabelecem práticas sociais, incentivos fiscais, políticas públicas, normas e regulamentações que orientam e asseguram a conformidade dos demais *stakeholders*, viabilizando a implementação bem-sucedida de práticas de CE na indústria têxtil (adaptado de Sharma *et al*., 2025).

A normatização da RSC (responsabilidade atribuída ao Governo) cria parâmetros para que o seu desenvolvimento seja melhor executado e monitorado, estabelece o que precisa ser operacionalizado pelos *stakeholders* envolvidos, além de ações educativas que são tão importantes quanto, visto que o trabalho necessário para a funcionalidade da RSC é conjunto e contínuo. Tais estratégias oferecem o arcabouço institucional necessário para legitimar e sustentar as RSCs, criando condições favoráveis para que *stakeholders* internalizem práticas de circularidade.

Quanto aos *stakeholders* que não foram relacionados a nenhum componente adicional, na literatura revisada, não identificou-se para estes uma relação com algum componente relacionado ao pós-consumo têxtil. E, mesmo que houvesse relação com os componentes ligados ao pré-consumo, estes não seriam considerados, uma vez que o foco desta pesquisa foi somente o pós-consumo.

Ademais, a diversidade de componentes adicionais identificados para cada *stakeholder* evidencia que o estabelecimento da RSC têxtil depende da atuação coordenada de múltiplos atores interdependentes. Considerando a perspectiva da Teoria dos *Stakeholders*, pode-se inferir que a recuperação de valor dos resíduos têxteis de pós-consumo não é resultado das ações de um único agente e sim da interação contínua entre *stakeholders* que influenciam e são influenciados pelo desempenho da RSC. Assim, a criação da relação entre *stakeholders* e componentes adicionais de RSC não é linear, mas sistêmica, pois este ciclo só se

materializa quando os diferentes *stakeholders* reconhecem suas responsabilidades e interagem colaborativamente.

Dessa forma, a presença de consumidores, reutilizadores, operadores logísticos, recicladores, remanufaturadores, governo, ONGs e pesquisadores demonstra que a efetividade da RSC está diretamente associada à capacidade de alinhar interesses, responsabilidades e recursos entre os diferentes grupos de *stakeholders* envolvidos, favorecendo o estabelecimento do compromisso de recolhimento e reaproveitamento de produtos e resíduos, à medida que consumidores e governos reforçam a operacionalização da RSC, visando a criação de valor econômico, ambiental e social ao longo do sistema reverso.

Nesse sentido, a efetividade da RSC do setor têxtil depende não apenas da execução técnica das atividades, mas também do engajamento social, político e cultural dos *stakeholders* que a sustentam (FSC *stakeholders*) e a operacionalizam (RSC *stakeholders*).

4. CONCLUSÕES GERAIS

Os resultados apresentados evidenciam que a participação e colaboração de diversos *stakeholders* é necessária para a estruturação da RSC do setor têxtil, considerando que, nas várias etapas de ciclo de vida dos produtos, cada *stakeholder* pode desempenhar um papel estratégico na RL, recuperação e descarte de materiais têxteis em fim de vida útil, contribuindo para a mitigação dos impactos ambientais do setor.

Quanto às lacunas identificadas na literatura, notou-se que não são apresentados *stakeholders* já mencionados em outros setores, como os *Producers Responsibility Organizations* (PROs). Este *stakeholder* já é identificado na literatura correlata a outras SC já mapeadas, sendo responsável pela gestão de toda a RSC dos resíduos gerados pelos outros *stakeholders* da SC. A existência do PRO facilita o funcionamento e implantação da RL, a conformidade legal dos processos; a eficiência operacional; o monitoramento; a educação e o engajamento dos demais *stakeholders* envolvidos. A sua ausência na literatura nesta pesquisa pode indicar imaturidade nos estudos já realizados sobre a RSC do setor têxtil. O *stakeholder* Transportador também não foi claramente identificado como organização capaz de

interferir na RSC, mesmo com a prática de transporte sendo mencionada na literatura relacionada.

Avaliando os resultados ligados aos Componentes adicionais, a análise da literatura revelou que grande parte destes componentes estão relacionados apenas à reciclagem de materiais e à fabricação de novos produtos. Práticas, como o *Ecodesign*, utilização de materiais recicláveis e CE são fundamentais para aprimorar a gestão de resíduos têxteis e reduzir a extração de recursos naturais.

As principais contribuições do estudo, concentram-se na identificação e categorização dos *stakeholders* e seus respectivos papéis na RSC têxtil de pós-consumo, ampliando a aplicação da Teoria dos *Stakeholders* ao contexto da logística reversa, fluxos e componentes adicionais da RSC do setor têxtil. Destaca-se que, por ser menos difundida e estruturada que a FSC, a RSC do setor têxtil, no Brasil, apresenta maior complexidade, já que seus *stakeholders*, em geral, atuam de forma isolada e com baixa colaboração, o que compromete seu desenvolvimento, eficácia e eficiência. O mapeamento da RSC do setor têxtil, portanto, pode incentivar novas pesquisas sobre o tema e facilitar a sua estruturação, contribuindo para a transição desta para um modelo mais circular de produção e consumo.

Outra contribuição refere-se à disponibilização do *framework* teórico que representa esse cenário com base no Estado da Arte, proposto para orientar pesquisas sobre estrutura e atuação dos *stakeholders*, caracterização dos fluxos e componentes adicionais envolvidos, de modo a fortalecer a RSC do setor têxtil, sendo ainda seu método de proposição replicável há diversos contextos de setores produtivos.

Esse modelo de referência também pode auxiliar na identificação de lacunas, quando confrontado com o Estado da Prática, além de apoiar a avaliação e o aprimoramento das informações obtidas na literatura. Em termos práticos, esta pesquisa fornece um panorama estruturado dos atores necessários ao estabelecimento de uma CSC, subsidiando decisões gerenciais e políticas públicas voltadas à recuperação de resíduos têxteis. Seus impactos potenciais abrangem dimensões científicas, gerenciais, ambientais e sociais, ao favorecer uma compreensão mais integrada dos mecanismos necessários para a implementação e fortalecimento de RSC no setor têxtil.

Como limitação, o estudo traz sua estratégia de busca que, mesmo sendo estruturada com base em termos amplamente consolidados na literatura e aplicada em bases de dados reconhecidas pela sua abrangência e qualidade, sugere que a temática investigada pode ainda ter sido subexplorada, configurando-se como uma lacuna de pesquisa no campo estudado e sinalizando a necessidade de aprofundamento em outras bases de pesquisa e/ou outros termos de busca. Outra limitação deste estudo está relacionada a ausência de validação empírica, provocada pela ausência de tempo que inviabilizou a realização de entrevistas aos profissionais da área, e falta de aplicação prática do *framework*. Nesse sentido, os resultados deste estudo indicam caminhos promissores para pesquisas futuras, essencialmente no que diz respeito à aplicação do *framework* proposto em contextos práticos e variados do setor têxtil.

Finalmente, os resultados gerados podem contribuir para a compreensão da RSC do setor têxtil e de oportunidades para sua estruturação, disponibilizando uma ferramenta prática de apoio a empresas e formuladores de políticas mais sustentáveis para o setor. Reforça-se, ainda, a importância do engajamento e colaboração entre os *stakeholders* envolvidos direta e indiretamente, e do desenvolvimento de políticas públicas e empresariais que estimulem a estruturação da RSC, como parte fundamental para a sustentabilidade no setor têxtil.

Espera-se que os *insights* aqui apresentados sirvam como base para futuras pesquisas e para a implementação de estratégias que fortaleçam a circularidade, contribuindo para acelerar a transição para uma economia mais circular nesse setor.

REFERÊNCIAS

AMARAL, M. C.; ZONATTI, W. F.; SILVA, K. L.; KARAM JUNIOR, D.; AMATO NETO, J.; RAMOS, J. B. *Industrial textile recycling and reuse in Brazil: case study and considerations on the circular economy.* **Gestão & Produção**, v. 25, n. 3, p. 431-443, 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/0104-530X3305.

ARAUJO, H.; RAMOS, M. V. C. Evolução da logística e cadeia de suprimentos de produtos farmacêuticos: uma revisão bibliográfica. **Revista Gestão em Foco**, 2023. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2023/01/EVOLU%C3%87%C3%83O-DA-LOG%C3%8DSTICA-E-CADEIA-DE-SUPRIMENTOS-DE-PRODUTOS-FARMAC%C3%8AUTICOS-p%C3%A1g-1-a-15.pdf. Acesso em: 29/12/2025.

ASHBY, A.; SMITH, M.H.; LEAT, M. *Making connections: a review of supply chain management and sustainability literature.* ***Supply Chain Management: An International Journal***, v. 17, n. 5, p. 497-516, 2012. DOI: https://doi.org/10.1108/13598541211258573.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2022**. Disponível em:https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7212936/mod_resource/content/1/Panorama-2022. Acesso em: 01/11/2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **O futuro do setor de gestão de resíduos-ISWA-2022. ABRELPE**. 2022. Disponível em: https://abrelpe.org.br/o-futuro-do-setor-de-gestao-de-residuos/. Acesso em: 21/11/2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (ABIT). **Perfil do Setor**. Fevereiro de 2022. Disponível em: https://www.abit.org.br/cont/perfil-dosetor. Acesso em: 10/11/2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (ABIT). **Perfil do Setor**. 2024. Disponível em: https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor. Acesso em: 10/11/2025.

BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. **Redes de cooperação empresarial**: estratégias de gestão na nova economia. ed 2. Porto Alegre: Bookman, 2016.

BATISTA, L., BOURLAKIS, M., SMART, P., MAULL, R. *In search of a circular supply chain archetype – a literature review based on content analysis.* ***Production Planning and Control***, v. 29, n. 6, 438–451, 2018. DOI: https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1343502.

BERLIN, D.; FELDMANN, A.; NUUR, C. *Supply chain collaborations in a circular economy: a case study of Swedish steel recycling*. ***Resources, Conservation and Recycling*****,** v. 179, p. 106112, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.106112.

CAMPANA, L. F. N. **Análise das práticas éticas e sociais entre empresa focal e fornecedores na construção civil.** 2020. Tese de Doutorado. Universidade

Metodista de Piracicaba. Disponível em: https://iepapp.unimep.br/biblioteca_digital/pdfs/docs/11022021_115031_luizfelippenardinicampana_ok.pdf. Acesso em: 20/12/2025.

CAO, N.; Z. ZHANG.; KM TO.; KP NG. *How are supply chains coordinated? An empirical observation in Textile and Apparel Business*. ***Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*****,** v. 12, n. 3, p. 384–397, 2008. DOI: https://doi.org/10.1108/13612020810889326.

CARTER, C.R.; ELLRAM, L.M. *Reverse logistics: a review of the literature and framework for future investigation.* ***Journal of Business Logistics***, v. 19, n. 1, p. 85-102, 1998. Disponível em: https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:1403162?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:gcd:1403162. Acesso em: 11/11/2024.

CASTRO, A. M. DE. **Análise da Competitividade de Cadeias Produtivas, EMBRAPA**, In: *Workshop* sobre Cadeias Produtivas e Extensão Rural na Amazônia, Manaus, Agosto 2000.

COSTA, M. F. B. F.; ZANETI, I. C. B. B. Impactos ambientais do fast fashion: o lixão têxtil internacional do Atacama, Chile. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 18, n. 53, p. 129-140, 2022. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/15794. Acesso em: 08/01/2026.

DE OLIVEIRA, T. J. A.; NOGUEIRA, L. A.; RODRIGUES, W. *At the limits of sustainability: Exploring extended producer responsibility in the management of agrochemical packaging.* **Ambiente & Sociedade***,* v. 26, p. e00761, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0076r1vu2023L3AO.

DISSANAYAKE, D., WEERASINGHE, D. *Towards a circular economy in fashion: reviewing strategies, barriers and enablers*. ***Circular Economy and Sustainability***, 2 , 25–45 (2022). DOI: https://doi.org/10.1007/s43615-021-00090-5.

DURSUN, E.; ULKER, Y.; GUNALAY, Y. *Potential of blockchain for waste management in the textile industry.* ***Management of Environmental Quality: An International Journal****,* v. 34, n. 4, p. 1174-1197, 2023. DOI: https://doi.org/10.1108/MEQ-03-2022-0085.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. 2013. ***Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition****. Disponível em*: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf. Acesso em: 10/11/2024.

FAROOQUE, M.; ZHANG, A.; THÜRER, M.; QU, T.; HUISINGH, D. *Circular supply chain management: A definition and structured literature review*. ***Journal of Cleaner Production***, v. 228. Elsevier Ltd., p. 882-900, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.303.

FISCHER, A.; PASCUCCI, S. *Institutional In-centives in Circular Economy Transition: The Case of Material Use in the Dutch Textile Industry.* ***Journal of cleaner production***, v. 155, p. 17-32, 2017. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.038.

FLEISCHMANN, M; BEULLENS, P; BLOEMHOF‐RUWAARD, J. M; VAN WASSENHOVE, L. N. *The impact of product recovery on logistics network design.*

Production and Operations Management, V. 10, N. 2, p.156-73, 2001. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2001.tb00076.x.

FLETCHER, K; GROSE, L. **Moda & sustentabilidade: design para mudança**. São Paulo: Senac, 2012.

FREEMAN, R. E. ***Strategic Management: A Stakeholder Approach.*** Cambridge University Press; 2010.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. Patricia Guarnieri, 2011.

JENA, S. K.; SARMAH, S. P. *Price competition and co-operation in a duopoly closed-loop supply chain.* ***International Journal of Production Economics***, v. 156, p. 346-360, 2014. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.06.018.

KAYIKCI, Y.; KAZANCOGLU, Y.; GOZACAN-CHASE, N.; LAFCI, C.; BATISTA, L. *Assessing the Readiness and Maturity Level of the Smart Circular Supply Chain of Small and Medium-Sized Enterprises*. ***Journal of Business Research****,* v. 149, p. 375-392, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.05.042.

KOSZEWSKA, M. *Circular Economy – Challenges for the Textile and Clothing Industry*. ***Autex Research Journal*****,** v. 18, n. 4, p. 337–347, 2018. doi:10.1515/aut-2018-0023. DOI: https://doi.org/10.1515/aut-2018-0023.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de Marketing**. 15.ed. São Paulo: Pearson, 2019.

LEAL, A. E. F., COSTA, V. C. C., FERNANDES, R. M., MELO, A. C. S., & NAGATA, V. D. M. N. (2024). *Applications of digital technologies for overcoming challenges in municipal solid waste reverse logistics: a systematic literature review*. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 29, e20240048. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-415220240048.

LIN C. Y.; RAHAMAN, M.; MOSLEHPOUR, M.; CHATTOPADHYAY, S.; ARYA, V. *Web semantic-based MOOP Algorithm for facilitating alloca- tion problems in the supply chain domain.* ***International Journal on Semantic Web and Information Systems*** **(IJSWIS)**, v. 19, n. 1, p. 1-23, 2023. DOI: https://doi.org/10.4018/IJSWIS.330250.

LIVA, P. B. G.; PONTELO, V. S. L.; OLIVEIRA, W. S. **Logística reversa. Gestão e Tecnologia industrial**. IETEC, 2003.

LOPES, F. D.; & BALDI, M. Laços Sociais e Formação de Arranjos Organizacionais Cooperativos – Proposição de um Modelo de Análise. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 9, p. 81-101, 2005. DOI: https://doi.org/10.1590/S1415-65552005000200005.

LUIZ, T. T.; BEUREN, I. M.; CORTES, B. C. Capacidade de coordenação interorganizacional e gerenciamento de riscos. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 14, n. 4, p. 141-155, 2020. DOI: https://doi.org/10.12712/rpca.v14i4.43929.

LUZ, S. **Indústria da moda é a segunda mais poluidora do mundo, aponta estudo**. Agência Brasil. 2022. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencianacional/economia/audio/2022-10/industria-da-moda-e-segunda-mais-poluidora-do-mundoaponta-estudo. Acesso em: 02/08/2024.

LUNDBLAD, L.; DAVIES, I. A. *The values and motivations behind sustainable fashion consumption*. ***Journal of Consumer Behaviour***, 15(2), 149-162, 2016. DOI: https://doi.org/10.1002/cb.1559.

MANGLA, S. K. S.; LUTHRA, N.; MISHRA, A.; SINGH, N. P.; RANA, M.; DORA E. Y. DWIVEDI. Barreiras à eficácia Gestão Circular da Cadeia de Suprimentos em um Contexto de País em Desenvolvimento. **Planejamento e Controle da Produção**, v. 29, n. 6, p. 551–569, 2018. DOI: https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1449265.

MARTINS, P. M. **A Indústria e Mercado da Moda e uma Abordagem sobre Imperialismo de Produção e as Cadeias Globais da Pobreza**. Orientador: Antonio Corrêa de Lacerda. Monografia de Conclusão de Curso (Ciências Econômicas) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2023. Disponível em: https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/36383/1/Pedro%20Mendon%C3%A7a%20Martins%20-%20TCC.pdf. Acesso em: 11/10/2024.

MELO, A. C. S.; DE NUNES, D. R. L.; JÚNIOR, A. E. B.; DE LIMA, R. B.; NAGATA, V. M. N.; MARTINS, V. W. B. Análise das atividades que compõem os processos de logística reversa: proposição de um arcabouço conceitual. **Revista Brasileira de Gestão de Operações e Produção**, [S. l.] , v. 2, 2022. 10.14488/BJOPM.2022.001. Disponível em: https://bjopm.org.br/bjopm/article/view/1376. Acesso em: 20/03/2025.

MENEGUCCI, F.; MARTELI, L.; CAMARGO, M.; VITO, M. Resíduos têxteis: Análise sobre descarte e reaproveitamento nas indústrias de confecção. In: **XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. 2015.

MILAN, G. S; VITTORAZZI, C; VITTORAZZI, C. A Redução de Resíduos Têxteis e de Impactos Ambientais: Um Estudo Desenvolvido em uma Indústria de Confecções do Vestuário. In: **XIII SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO**, 2010, São Paulo. p. 17.

MOLINA, M. C. G. Desenvolvimento sustentável: do conceito de desenvolvimento aos indicadores de sustentabilidade. **Revista Metropolitana de Governança Corporativa** (ISSN 2447-8024), [S. l.], v. 4, n. 1, p. 75–93, 2019. Disponível em: https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/RMGC/article/view/1889. Acesso em: 29/12/2025.

PAL, R.; SANDBERG, E.; DISSANAYAKE, K. *A glocality perspective towards valorizing textile circular economy: unravelling the challenges and coping mechanisms.* ***Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal***, v. 29, n. 8, p. 1501-1506, 2025. DOI: https://doi.org/10.1108/JFMM-04-2025-0211.

PARAJULY, K. ***Circular economy in e-waste management: resource recovery and design for end-of-life***. 2017. Disponível em: https://portal.findresearcher.sdu.dk/en/publications/circular-economy-in-e-waste-management-resource-recovery-and-desi/. Acesso em: 12/01/2025.

ROGERS, D. S; TIBBEN-LEMBKE, R. S. *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices.* ***Logistics Management****,* 1998. Disponível em: https://www.icesi.edu.co/blogs/gestionresiduossolidos/files/2008/11/libro-lr.pdf. Acesso em: 12/11/2024.

SANTOS, E. M. D.; DOS SANTOS, M. S.; KAPP, M. N.; DE OLIVEIRA, G. B. Gestão da cadeia de suprimentos no setor público brasileiro: estado da arte. **Revista Produção Online**, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 726–745, 2021. DOI:

10.14488/1676-1901.v21i3.4239. Disponível em: https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/4239. Acesso em: 07/01/2026.

SANTOS, J. N. S. B.; DA SILVA, V. C.; SILVEIRA, S. O. Um Futuro de Possibilidades: Logística Reversa e Reaproveitamento de Resíduos Têxteis. **Revista Fatec Sebrae em debate-gestão, tecnologias e negócios**, v. 10, n. 19, p. 180-180, 2023. Disponível em: https://revista.fatecsebrae.edu.br/index.php/em-debate/article/view/261. Acesso em: 14/07/2025.

SHARMA, R.; YADAV, V.; GAUR, T. S.; DIXIT, P. *A systematic review on circular economy practices in the textile industries.* ***Discover Applied Sciences***, v. 7, n. 10, p. 1153, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s42452-025-07446-8.

DE SOUZA SOARES, H. M; BAIMA, S. F. S.; PEREIRA, L. C. S.; VIEIRA, K. J. P. Os Impactos Ambientais Causados em Decorrência de Tecidos Sintéticos, da Fabricação ao Uso e Manutenção: Proposta de Linha de Roupas à Base de Fibras Naturais na Cidade de Itaituba-Pará. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 33–65, 2025. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/rica/article/view/25859. Acesso em: 29/12/2025.

STANESCU, M. D. *The state of the art of post-consumer textile waste recycling to achieve the zero waste milestone*. ***Environmental Science and Pollution Research***, v. 28, n.12, p. 14253–14270, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s11356-021-12416-9.

TEIXEIRA, V. E. G.; CRUZ, W. S. C.; FERNANDES, R. M.; NUNES, D. R. D. L.; MARTINS, V. W. B.; NAGATA, V. D. M. N. Barreiras à melhoria da logística reversa de resíduos sólidos orgânicos na Amazônia: um estudo em cidade da região metropolitana de Belém, Pará. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 29, p. e20240024, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-415220240024.

TOMOVSKA, E.; JORDEVA, S.; TRAJKOVIĆ, D.; ZAFIROVA, K. *Attitudes towards management of post-industrial garment cutting waste.****The Journal of The Textile Institute***, v. 108, n. 2, p. 172–177, 2017. DOI: https://doi.org/10.1080/00405000.2016.1160764.

UNIVERSIDADE MONASH. ***Closing the circle on fast fashion for a sustainable future.*** 2021. Disponível em: Oláps://lens.monash.edu/@environment/2021/03/31/1382982/coming-full-circle-on-fast-fashion-para-um-futuro-sustentável. Acesso em 06/12/2024.

APÊNDICE A - ARTIGO SUBMETIDO À REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Revista Brasileira de Ciências Ambientais
Brazilian Journal of Environmental Sciences



Theoretical framework of the textile industry's reverse supply chain

Framework teórico da cadeia de suprimentos reversa da indústria têxtil

Vitória Eduarda Gomes Teixeira[1], *Denilson Ricardo Lucena Nunes*[1], *Vitor William Batista Martins*[1], *Iêdo Souza Santos*[1], *Verônica Menezes Nascimento Nagata*[1], *André Cristiano Silva Melo*[1]

ABSTRACT

Population growth has increased consumption rates to levels that threaten the availability of natural resources, affecting all sectors—including the textile industry, which accounts for approximately 80 billion new clothing items consumed globally each year and a production volume of 100 billion garments annually, of which 33% are discarded within the first year of purchase. In Brazil, textile waste generation amounts to approximately 170 thousand tons per year, drawing significant attention to the waste produced by this industry. Thus, this study maps the literature on the stakeholders involved in the textile industry's reverse supply chain (RSC) and identifies sustainable practices that strengthen this process. The aim is to propose a framework that represents this part of the textile supply chain. The analysis identified and categorized 82 stakeholders into 24 categories, 16 of which focused on RSC, highlighting their roles, interrelationships, and impacts on RSC effectiveness. The research also identified 97 RSC additional components, mostly focused on recycling materials and manufacturing new products. The results indicate that collaboration among stakeholders is essential to boost the circular economy (CE) in the sector, although challenges such as a lack of financial incentives, inadequate regulation, and low consumer awareness still hinder the expansion of this system. The main contributions include structuring RSC, identifying stakeholders, and providing a framework based on the state of the art. The study reinforces the importance of developing public and business policies to consolidate a more sustainable textile sector.

Keywords: circular economy; circular supply chain; stakeholders; waste management; textile waste.

RESUMO

O crescimento populacional eleva as taxas de consumo a níveis que ameaçam os recursos disponíveis, impactando todos os setores, inclusive a indústria têxtil, que proporciona um consumo global de vestuário aproximado de 80 bilhões de novas peças anualmente e uma produção de 100 bilhões de peças por ano, das quais 33% são descartadas no primeiro ano de aquisição. No Brasil, a geração de resíduos têxteis corresponde a aproximadamente 170 mil toneladas anuais, atraindo atenção para os resíduos gerados nesta indústria. Assim, este estudo mapeia a literatura referente aos *stakeholders* envolvidos na cadeia de suprimentos reversa (RSC) da indústria têxtil e identifica práticas sustentáveis que fortalecem esse processo. O objetivo é propor um *framework* que represente essa parte da cadeia de suprimentos têxtil. A análise identificou e categorizou 82 *stakeholders* em 24 categorias, sendo 16 voltados para a RSC, destacando suas funções, interrelações e impactos na efetividade da RSC. A pesquisa também identificou 97 componentes adicionais, majoritariamente voltados à reciclagem de materiais e fabricação de novos produtos. Os resultados demonstram que a colaboração entre *stakeholders* é essencial para impulsionar a economia circular (CE) no setor, embora desafios como falta de incentivos financeiros, regulamentação inadequada e baixa conscientização dos consumidores ainda dificultem a expansão desse sistema. As principais contribuições incluem a estruturação da RSC, a identificação dos *stakeholders* e a disponibilização de um *framework* baseado no estado da arte. O estudo reforça a importância do desenvolvimento de políticas públicas e empresariais para a consolidação de um setor têxtil mais sustentável.

Palavras-chave: economia circular; cadeia de suprimentos circular; partes interessadas; gerenciamento de resíduos; resíduos têxteis.

[1]State University of Pará – Belém (PA), Brazil.

Corresponding author: André Cristiano Silva Melo. State University of Pará, Center for Natural Sciences and Technology – 2626 Dr. Enéas Pinheiro Avenue – Marco – CEP: 66095-015 – Belém (PA), Brazil. E-mail: acsmelo@uepa.br

Conflicts of interest: the authors declare no conflicts of interest.

Funding: Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq).

Received on: 05/28/2025. Accepted on: 04/07/2026.

https://doi.org/10.5327/Z2176-94782551

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons license.

Introduction

Population growth increases consumption to levels that threaten available resources (Dursun et al., 2023). This increase is notable in the textile industry, which is a major market and employment sector. Eighty million new garments are consumed every year (Inside Waste, 2020). However, the growth paradigms of this industry are being questioned (Milan et al., 2010).

The global fashion industry produces approximately 100 billion garments annually, with 33% discarded within the first year of use (Monash University, 2021). As noted by Menegucci et al. (2015), the textile sector is a significant source of waste derived from plant-based, animal-based, and synthetic materials. Accounting for 5% of global waste in 2017, it has recently been classified as the second most polluting, generating 92 million tons of waste per year, with a projection of 140 million by 2030 (Fischer and Pascucci, 2017; Luz, 2022). Waste or clothing discarded due to loss of usefulness (Stanescu, 2021) represents an environmental challenge.

Thus, adapting the textile industry to sustainable standards is essential, and the concepts of sustainability, sustainable development (SD) and circular economy (CE) stand out. SD proposes managerial and social approaches to environmental protection (Milan et al., 2010; Nobre et al., 2022), while CE seeks to keep materials in circulation through reuse, refurbishment, and recycling, mitigating global challenges (Ellen MacArthur Foundation, 2013). The demand for sustainable practices and technological innovation is driving the transition to circular production models. This change needs to involve the entire supply chain (SC), although the importance of relationships is little recognized (Jena and Sarmah, 2014). Both in their day-to-day relationships and in the transition to sustainable models, it requires strategic interactions to promote circularity—especially in emerging economies, where market volatility makes the transition difficult (Lin et al., 2023).

A circular supply chain (CSC) combines forward (FSC) and reverse (RSC) supply chains to maximize material recovery. A valuable basis for implementing CSC and more sustainable chains is the closed-loop model (Kayikci et al., 2022). This system requires a focal company to coordinate direct and reverse flows, closing material loops (Farooque et al., 2019; Berlin et al., 2022). Unlike linear chains, which follow the "extract-produce-consume-discard" model, the circular chains model prioritizes reuse, remanufacturing and recycling (Koszewska, 2018; Mangla et al., 2018).

In Brazil, the textile industry plays an important economic role. In 2020, it was the second largest employer in the manufacturing industry, with 1.36 million direct workers and 8 million indirect workers, 60% of whom were women (ABIT, 2018). In 2022, national production reached 2.1 million tons, placing Brazil among the top four global producers (ABIT, 2024). However, in 2018 only 20% of discarded textile waste was properly disposed of, an alarming figure for a country that discards 4 million tons of this waste every year (Amaral et al., 2018; Abrelpe, 2022).

The implementation of RSC in the Brazilian textile industry is important in order to reintegrate waste into the production cycle. This model requires a systemic approach, considering the life cycle of products and efficient waste management, reinforcing its competitive importance (Das and Posinasetti, 2015; Elia and Gnoni, 2015).

Thus, this study aimed to propose a theoretical framework representing the components of RSCs—including stakeholders, flows, activities, operational or strategic practices, enabling strategies, technologies, and circularity-related concepts, principles, and guidelines that influence the operations—involved in the textile industry. A framework that represents this dynamic can provide a systemic perspective for decision-makers, facilitating and enabling the implementation of more circular textile SC.

Methodology

In order to achieve the objective, this research considered stakeholders and additional components in reverse logistics (RL), recovery and final disposal processes, as well as the flows associated with circularity and sustainability in the textile industry. To this end, a systematic literature review (SLR) considered a survey and detailed analysis of the literature on RSC in the textile industry. This review considered the stages proposed by Tranfield et al. (2003), namely: pilot review, creation of the review protocol, obtaining and selecting articles, data extraction, and presentation and analysis of the results. The following text provides a detailed description of each stage.

The pilot review sought to test the adherence of potential keywords and search terms to the central theme of the research. The objectives were to define the search string that would maximize the identification of relevant articles, select a representative set of studies to be analyzed, and ensure adherence of the research proposal to the existing literature. The review protocol defined the parameters that guided the systematization of the review, allowing for full replicability. In addition to the information defined in the pilot review, the protocol included: types of documents analyzed, languages considered, research questions (RQ) along with their respective objectives, and inclusion and exclusion criteria. Table 1 provides the pilot review protocol.

The surveyed publications were compiled in a spreadsheet and analyzed, excluding duplicates and inaccessible articles. We screened the titles, abstracts, and keywords of the remaining articles, applying inclusion and exclusion criteria outlined in the review protocol.

In the data extraction stage, we also read the remaining articles in their entirety, considering the inclusion and exclusion criteria. In addition, we only selected articles directly related to the study's objectives.

Based on the answers derived from the RQs, we identified the components involved, along with the reverse flows—such as origins, destinations, and material types—proposed in the literature for RSC in the textile industry, considering the RL framework proposed in Melo et al.

(2022). A theoretical framework and a portfolio of components aimed at circularity in the textile industry were proposed. The focus of the study was on the clothing fraction and the post-consumer reverse cycle.

Results and Discussion

The SLR resulted in 206 articles. These were identified and organized in a spreadsheet, where duplicate articles were removed, resulting in 146 articles. Of these, 35 articles were excluded due to inaccessibility, resulting in 111 titles for screening in the subsequent stage. Subsequently, reading the titles and abstracts led to the application of the inclusion and exclusion criteria (Table 1), eliminating a further 39 articles. The eligibility process resulted in 72 publications addressed to the central topics of this research.

The final sample covers the period from 2017 to 2026. There has been a progressive growth in publications on the subject. Table 2 brings the stakeholders identified in the literature. We grouped these stakeholders by similarity into 24 distinct categories, totaling 82 agents based on their roles and classifications within the CSC. This categorization aimed to optimize the organization of the data and facilitate visualization of the RSC. The category structure aligns with the value-added flow of the textile CSC, which still begins in the FSC with consumers, directly involved in product use. It then introduces RSC stakeholders engaged in reuse, recovery, and disposal activities, along with indirect stakeholders who, although not part of the physical material flow, influence CSC dynamics. The structure concludes with other FSC stakeholders who use recovered materials to manufacture new products, thereby completing the CSC loop. Table 2 shows stakeholders organized according to the flow of materials in the RSC, categories, stakeholders, references, and frequency of occurrences in the SLR.

The literature identifies several stakeholders in textile RSC. This post-consumer RSC (research focus) begins with a disposal, so the analyzed RSC begins with the consumer stakeholder category, the last stakeholder in the FSC, and the first in the RSC. This stakeholder determines the end of the useful life of textiles by deciding when, how and where to dispose of them (Pera and Ferrulli, 2024). Their decisions can lead to reuse, repair, donation or resale, motivated by damage or psychological obsolescence (Pera and Ferrulli, 2024), directly influencing the adoption of the CE model (Lehner et al., 2020). They influence RSC through habits, content and collaborative initiatives, capable of mobilizing society on a larger scale (Yadav and Majumdar, 2024), generating changes in consumption and production patterns, strengthening RSC, and pressuring production systems.

To make this transition, consumers must adopt practices to reduce consumption, prolong the use of parts and take proper care of products (Patwary et al., 2023). It is also necessary to encourage the proper separation of waste and scrap, initiating the reverse cycle and promoting circularity. Consumers forward materials, products and waste for redistribution or recovery, interacting with five categories: repairers, reusers, collection points, collectors and non-governmental

Table 1 – Pilot Review Protocol.

Objective	Propose a theoretical framework representing stakeholders, additional components and flows involved in RSC in the textile industry	
Databases	Web of Science (WoS) and Scopus	
String	("Reverse Supply Chain" OR "Reverse Logistic" OR "Circular Economy" OR "Circular Supply Chain" OR "Waste Management" OR "Closed Loop Supply Chain") (Search within: Title, Abstract, Keywords) AND Stakeholders (Search within: Title, Abstract, Keywords) AND ("Textile Industry" OR "Textile Waste") (Search within: Title, Abstract, Keywords)	
Types of documents	Research articles, Conference articles, and Review articles.	
Language	English	
Research Period	Up to February 2026	
Inclusion Criteria	- Studies containing information on stakeholders; additional components, and flows in RSC - Studies containing information on textile waste in RSC, CE, CSC or RL	
Exclusion Criteria	- No relation to the terms of the research string or theme - Supply chains that do not have a circular or reverse bias	
Search parameters	Authors; Titles; Year; Country; Stakeholders; additional components involved in reverse logistics, recovery, and final disposal; and RSC flows in the textile industry	
RQ1	Which stakeholders are involved in RSC in the textile industry?	**Objective:** Identify stakeholders mentioned in the literature on textile industry's RSC.
RQ2	What are the RSC flows considered in the textile industry, according to the literature?	**Objective:** Characterize flows (i.e. origins, destinations, types of materials, and information) considered in RSC in the textile industry, according to the literature.
RQ3	What additional components developed in the textile industry RSC or additional components developed in the FSC stimulate the structuring of a textile RSC?	**Objective:** Identify additional components developed in the textile industry RSC or practiced in the FSC, which stimulate RSC in some way, mentioned in the literature.

Table 2 – Categories of stakeholders identified in the survey.

Category	SC	Stakeholders	%
Consumers	**FSC/ RSC**	Consumer[24; 35; 4; 30; 23; 3; 20; 2; 11; 19; 27; 25; 18; 32; 17; 15; 28; 31; 1; 7; 14; 33; 29; 8; 16; 6; 21; 13; 5; 34; 37; 42; 43; 44; 45; 47; 48; 49; 50; 51; 54; 55; 56; 58; 60; 61; 62; 64; 65; 68; 69; 70; 72]; Customer[4; 23; 21; 25; 9; 17; 22; 26; 52]; Society[35; 13; 27]; Community[35; 13; 52; 60; 66; 71]; Media[13; 27; 51; 56	83.3
Repairers	**RSC**	Repair services[22; 24; 11; 19; 31; 7; 33; 13; 48]; Seamstress[13]	12.5
Reusers	**RSC**	Resale sites[24; 38]; Flea markets[24; 20; 12; 32; 31; 16; 34; 21]; Second-hand clothes stores[23; 22; 20; 11; 12; 25; 32; 28; 31; 7; 16; 21; 5; 38	30.6
		Rental companies[7; 13]; Rental platforms[22; 12; 31; 16]; Clothing library[31; 12	
		Charities[31; 16; 27; 5; 24; 11; 12; 19; 1; 7; 34; 20; 21]; Charitable associations/organizations[31; 20; 5; 24; 27; 13; 35; 38; 46]; Commercial clothing reuse companies[31]	
Collection points	**RSC**	Collection points [11]	1.4
Collectors	**RSC**	Collection companies[14]; Collectors[5; 14; 18; 20; 32; 17; 38; 59]; Waste pickers[33; 13; 63]; Waste picker cooperatives[33; 13; 28]; Collection centers[10; 31]	19.4
Logistics operator/ Transporter	**RSC**	Waste exporters[5]	2.8
Processors	**RSC**	Separator cooperative[11; 13]; Separator[11; 10]; Sorting companies[11; 10; 28; 36]; Scavengers[13; 28; 33]	8.3
NGOs	**RSC**	NGOs[11; 15; 22; 31; 7; 8; 26; 36; 42; 46; 55; 56; 59; 62; 69; 70]; Social enterprises[19; 28; 31; 38; 69]; Sustainable organizations[24; 35; 27; 13; 38]; Multilateral organizations (ITC; UNIDO; OIT)[36]; Certifying bodies[44]; Regulatory bodies[61]; Activists[27; 51]	36.1
Waste managers	**RSC**	Waste management companies[19; 27; 26; 9; 7; 32; 50; 67]; Waste vendors[20; 28; 9; 47	15.3
Remanufacturers	**RSC**	Upcyclings[20; 27; 28; 6]; Entrepreneurs[27]; Reuse companies[31]; Upcycling companies [27]; Designer[30; 20; 11; 19; 27; 18; 17; 15; 28; 7; 14; 34; 49; 53; 56; 72	26.4
		Remanufacturing services [19]	
Recyclers	**RSC**	Recyclers[3; 20; 11; 19; 27; 18; 32; 17; 28; 29; 36; 37;40; 41; 47; 48; 59; 61; 53; 59]; Recycling organizations[5; 19; 37]; Recycling companies[18; 19; 27; 15; 38	30.6
Other FSC	**FSC**	Brick industry[28; 32]; Cement industry[28; 32]	2.8
Landfill/Incinerator Operators	**RSC**	Landfill[4; 23; 5; 19; 25; 10; 32; 17; 28; 31; 1; 33; 29; 8; 16; 6; 13; 21; 50]; Incinerators[23; 5; 32; 28; 29; 8; 16; 50	26.4
Government	**FSC/ RSC**	Government/ Authorities[35; 20; 11; 19; 27; 18; 9; 17; 15; 28; 22; 31; 7; 33; 8; 16; 13; 26; 37; 39; 42; 47; 51; 52; 54; 59; 60; 65; 66; 67; 68; 69; 70; 71]; Policymakers[8; 24; 30; 23; 11; 19; 12; 18; 32; 1; 36; 41; 43; 46; 47; 49; 50; 53; 56; 58; 60; 62; 63; 64	73.6
Labor Union	**FSC**	Labor unions [15]	1.4
Academy	**FSC/ RSC**	Research institutions/Academy[35; 30; 20; 19; 12; 27; 1; 13; 26; 37; 39; 41; 43; 45; 48; 54; 58; 59; 60; 64; 66; 71]; International industry and research consortia[28]; Technology developers[20; 17; 63	34.7
Creditors	**FSC/ RSC**	Investors[30]; Financial institutions [13]	2.8
Farmers	**FSC**	Producers [20; 15; 5; 44; 48]; Farmers [20; 15; 44; 45	8.3
Suppliers	**FSC**	Suppliers[4; 30; 3; 20; 11; 27; 25; 18; 9; 17; 15; 35; 7; 14; 13; 26; 42; 48; 52; 54; 60; 62	31.9
Producers/ Manufacturers	**FSC**	Designers[30; 20; 11; 19; 27; 18; 17; 15; 28; 7; 14; 34; 21; 31; 41; 43; 49; 53; 56; 72	56.9
		Buyers (sustainable or recycled materials)[15; 41	
		Textile industry[35; 20; 19; 10; 9; 7; 34; 60; 66]; Manufacturers[4; 30; 11; 19; 27; 25; 15; 28; 22; 7; 16; 37; 39; 40; 41; 43; 49; 51; 54; 55; 60; 61; 68; 72]; Yarn manufacturers[11; 17; 44; 54]; Fabric manufacturers[11; 18; 17; 44]; Clothing manufacturers[18; 17; 28; 44; 51; 64]; Producer[4; 11;19; 25; 15; 28; 7; 16; 18; 9; 32; 2; 12; 8; 53; 56; 72]; Textile companies[30; 11; 19; 18; 9; 12; 33]; Fashion companies[25; 19; 33; 8]; Brands[30; 11; 19; 15; 22; 16; 5; 34; 2; 12; 14; 33; 8; 56; 69	
		Resource managers[30]; Materials specialist[30]; Sustainability manager or head[8; 54	
Other manufacturers	**FSC**	Automotive industry[28]; Upholstery industry[28]	1.4
Logistics Operators	**FSC**	Logistics partners[68]; Logistics providers[11; 25]; Distribuitors[21; 11; 25]; Conveyor[1; 10; 11; 25	6.9
Wholesalers	**FSC**	Wholesalers[25; 13]; Brands[14; 13; 7	4.2
Retailers	**FSC**	Textile companies[22; 17; 24; 23; 20; 2; 31; 14; 8]; Fashion companies[11; 28; 5; 24]; Retailers [30; 11; 19; 27; 25; 18; 17; 28; 1; 7; 14; 33; 6; 13; 34; 36; 39; 42; 44; 49; 56; 59; 62; 63; 68]; Brands[21; 5; 18; 17; 35; 7; 13; 23; 9; 39; 42; 43; 45; 47; 56; 59; 60; 62; 63; 65; 68; 69; 70	62.5

*References codes: 1 – Abdallah et al. (2024); 2 – Abdelmeguid et al. (2024); 3 – Adenle et al. (2024); 4 – Ashby (2018); 5 – Boschmeier et al. (2024); 6 – Choudhury et al. (2024); 7 – Degenstein et al. (2023); 8 – Dhiwar and Bedarkar (2024); 9 – Dursun et al. (2023); 10 – Edirisinghe et al. (2024); 11 – Ermini et al. (2024); 12 – Ghoreishi et al. (2022); 13 – Gomes et al. (2023); 14 – Han et al. (2017); 15 – Härri and Levänen (2024); 16 – Juanga-Labayen et al. (2022); 17 – Kayikci et al. (2022); 18 – Kazancoglu et al. (2022); 19 – Khan et al. (2023); 20 – Kim and Wu (2021); 21 – Moazzem et al. (2022); 22 – Oliveira Neto et al. (2024); 23 – Patwary et al. (2023); 24 – Pera and Ferrulli (2024); 25 – Ranjan et al. (2024); 26 – Rumanti et al. (2021); 27 – Singh et al. (2019); 28 – Sinha et al. (2022); 29 – Solis et al. (2024); 30 – Staicu and Pop (2018); 31 – Staicu (2019); 32 – Tang (2023); 33 – Teixeira et al. (2023); 34 – Vehmas et al. (2018); 35 – Yadav and Majumdar (2024); 36 – Pal et al. (2025); 37 – Sharma et al. (2025); 38 – Brandner et al. (2025); 39 – Nguyen et al. (2025); 40 – S. B. Madumali et al. (2025); 41 – S. Madumali et al. (2025); 42 – Bussolo et al. (2026); 43 – Rahaman and Khan (2025); 44 – Abreu et al. (2025); 45 – Basile et al. (2025); 46 – Dehghannejad et al. (2025); 47 – Raman et al. (2025); 48 – Carvalho et al. (2025); 49 – O'Nascimento et al. (2026); 50 – Khan et al. (2025); 51 – Bukhantsova et al. (2024); 52 – Gök et al. (2025); 53 – Angelova (2025); 54 – Civera et al. (2025); 55 – Behal et al. (2025); 56 – Shamsuzzaman et al. (2025b); 57 – Shamsuzzaman et al. (2025a); 58 – Hossain et al. (2025); 59 – Thomas et al. (2024); 60 – Kuo et al. (2025); 61 – Krüger et al. (2025); 62 – Parro-Ruiz et al. (2026); 63 – Riisgaard (2026); 64 – Abtew et al. (2025); 65 – Sadurya and Selvaranee (2025); 66 – Graciano et al. (2025); 67 – López et al. (2024); 68 – Biswas et al. (2026); 69 – Ajwani-Ramchandani et al. (2025); 70 – Herrador and Imanishi (2025); 71 – Manolchev et al. (2024); 72 – Florea-Burduja et al. (2025).

institutions (NGs). Donations go to NGs, while waste and refuse go to other stakeholders, contributing to extending the useful life of textiles.

Prolonged use emerges as an alternative to disposal, and repairers and reusers categories promote the reuse of textiles by donating, reselling, renting and repairing pieces, contributing to the circularity of these materials. Repairers carry out repairs and modifications to extend the use of garments. In Brazil, there are thousands of professionals dedicated to this activity, avoiding unnecessary disposal (Gomes et al., 2023). However, the linear economy model and the dynamics of fast fashion often overlook these stakeholders. Ermini et al. (2024) point out these services create a link between consumer and product. Thus, they can be added to brands or operate independently.

Reusers cover many activities, starting with the resale of clothes. It is important to understand that second-hand clothes do not compete with fast fashion on price, style and fit (Patwary et al., 2023). Donations, while not competing with new products, also extend the life of textiles, saving raw materials and reducing waste (Patwary et al., 2023). Humanitarian reasons or perceived obsolescence motivate this activity. Renting allows the use of fashionable clothes without purchasing them outright (Oliveira Neto et al., 2024), promoting shared consumption. The reuse of 100 cotton T-shirts can reduce up to 1.48 kg of CO2eq (Patwary et al., 2023), reinforcing its positive impact on sustainability. The flows established for these categories connect consumers, reusers and repairers, allowing recovered materials to return to the consumption cycle. These receive damaged products (waste and reject flow), repair or modify them and reintegrate them into the market (recovered material flow).

When sharing or prolonged use is not feasible, consumers discard textile materials, often without due care. At this stage, collection points and collectors receive and forward waste for processing (Kayikci et al., 2022). Textile waste is collected, separated by type and recovery potential, stored and sent to reclaimers. Separation can take place before, during or after collection, with collectors transporting waste from collection points to processing centers, such as separators and sorting companies. In emerging economies, waste pickers (individual or organized) also perform this function.

Ecodesign, consumer education and return initiatives strengthen the transition to CE (Ermini et al., 2024). In Brazil, there are initiatives such as *Movimento Reciclo*, *EcoEstilo*, *Banco de Tecidos*, *Recicla Jeans*, *Meias do Bem* and *Retalhar* (Aparas Liberdade, 2024) that help to structure the textile RSC.

At this stage of the RSC, consumers discard waste and refuse at collection points, where collectors centralize and forward these materials to processors and logistics operators/transporters. The last stakeholders carry out waste traffic between countries. The export of textile waste is common in developed countries (Boschmeier et al., 2024), but even though it contains large quantities of recyclable materials, it includes items that do not meet the standards of foreign suppliers (Khan et al., 2023), often being discarded, causing pollution in the destination countries. These stakeholders receive the input stream (waste and refuse) and send an output stream as separated or recovered waste or just disposed of as refuse in the destination country.

Processors receive and sort collected waste by color and composition, and remove accessories such as staples and zippers (Kazancoglu et al., 2022). In Brazil, according to the National Movement of Waste Pickers, this category accounts for 90% of the selective collection of recyclables (Teixeira et al., 2023). They provide essential information for identifying reusable, remanufacturable or recyclable materials, making them key players in textile RSC. The sorting process generates two flows: refuse, destined for final disposal, and waste, sent to reclaimers and other industries, enabling many forms of recovery.

Waste managers oversee and manage the RL, recovery and disposal stages, including the post-treatment of disposal areas (Dursun et al., 2023). The stakeholders' flows are informational, essential for optimizing the aforementioned processes. Remanufacturers reprocess discarded parts, transforming them into new products or modifying them for sale. Their input flows are waste and their output flows are recovered materials, reinserted into the market. Recyclers reinsert textile waste into the production cycle, either as a secondary or primary input. Although proper disposal is still predominant, available methods include chemical, mechanical, biological and thermal processes. However, recycling faces technical, environmental and economic challenges, as well as requiring extensive use of energy. In several countries, textile waste fills landfills and emits greenhouse gas (Tang, 2023), wasting reusable materials. Recyclers' input flows consist of textile waste, while output flows include recyclables materials reinserted into the market or industry.

Landfill/Incinerator operators include landfills and incinerators. Ideally, this alternative should be restricted to irrecoverable materials, however restrictions on recycling, especially in developing countries, lead to excessive use of these options, compromising the circularity of materials. It is estimated that by 2050, more than 150 million tons of textile waste will be in landfills (Ellen MacArthur Foundation, 2017), an amount that could be recovered by more sustainable strategies. The input flows of this category are rejects, which should be disposed of properly.

Non-governmental organizations (NGOs) work on awareness campaigns, training and capacity-building initiatives, mentorship programs, and research on value chains, as well as supporting the transition toward green and circular practices. They also play a role in collecting and redistributing used clothing and promoting activism through social media (adapted from Yadav and Majumdar, 2024). With a strong humanitarian character, they help to mitigate social and environmental problems. These stakeholders contribute two flows: recovered materials, through donations that add value to the textile products, and informational flows, via campaigns that encourage society to engage in socioenvironmental causes.

There are also stakeholders who indirectly influence the RSC, whose actions contribute to improvement. The government category includes stakeholders responsible for legislating and establishing rules, resolu-

tions, inspections, incentives, obligations and sanctions to regulate the sector. They must propose initiatives to encourage recycling and separation of post-consumer textile waste (Abdallah et al., 2024). The academy category includes educational institutions, international industry and research consortia, and technology developers. Their role is to generate and disseminate knowledge and create technologies aimed at RSC. According to Khan et al. (2023), using state and national data is fundamental for planning and optimizing RSC, as well as for developing models and solutions. Creditors provide financial support for RSC, enabling it to operate. They direct economic resources, influencing key decisions (Gomes et al., 2023). Such contributions are essential for FSC stakeholders to promote innovations and improve their processes.

Indirect stakeholders have a broad influence on RSC. The government acts in the informational context—laws—and the financial context—incentives or taxes. Academy acts in the informational context through scientific production and technological innovation. Creditors influence the financial context by granting credit and financing. Considering all the stakeholders, the literature includes a wide variety of players, favoring the implementation of RSC. The stakeholders listed in Table 2 play a critical role in advancing the transition of textile RSC toward a more circular and sustainable economy. However, in many developing countries, these stakeholders often remain marginalized despite their essential contributions.

When evaluating the percentage of stakeholder mentions in the literature, there is a concentration of stakeholders related to manufacturing, retail, consumption and government (FSC stakeholders). These categories had a percentage of over 60%, denoting their potential responsibilities and influences on recovery processes. Consumers appear in 83.3% of the articles, underscoring their critical role in linking the FSC with the textile RSC. Reusers, remanufacturers, and landfill/incinerator operators also stand out as frequently mentioned stakeholders, appearing in 20 to 30% of the articles. Repairers, collectors, waste managers, recyclers, NGOs and academia, cited in 10 to 36%, and collection points, logistics operators/transporters, other FSC, unions and creditors, cited in less than 3% of the survey, reveal a research gap related to some textile RSC stakeholders.

This percentage variation in the literature may be due to the omission or lack of regulation regarding the attribution of RSC responsibilities (Alfaia et al., 2025; D'Ávila et al., 2025; Nogueira et al., 2025; Silva et al., 2025), low installed capacity regarding waste recovery infrastructure and technologies, especially in emerging countries, or low integration with other textile RSC stakeholders. The literature demonstrates the high level of operational complexity of RSC by identifying the actors involved directly and indirectly in their functioning.

This research also identified RSC-related additional components described in the literature. In all, we identified 97 additional components, including both RSC. Although applied upstream, FSC additional components can contribute to textile RSC performance (Nunes et al., 2023). Thus, we categorized these components based on their impacts on RL, recovery, and final disposal processes. According to the definitions presented in Ashby (2018), Martins et al. (2022), and Melo et al. (2022), we assumed that these categories of additional components are linked to textile RSC because they involve the return, processing, recovery or proper final disposal of materials at the end of their life cycle.

In addition, we created a fourth category of additional components, entitled "General", to include these components, which affect textile RSC performance, although they do not fall directly into the previous ones. Table 3 presents the defined categories of additional components along with their references.

The first category includes RL components of post-consumer textile waste. It involves the flow of materials and information among stakeholders, aimed at the recovery and final disposal of waste. Enabling these processes requires tracking, handling, and prior separation of the waste or product (gatekeeping) to ensure reintegration into the appropriate reverse cycle. Collection, transport and sorting are essential, as is consumer participation, since selective collection systems rely on source separation and return behavior (Vehmas et al., 2018). Lack of engagement in sustainable consumption and disposal practices leads consumers to discard unwanted clothing in dumpsters (Juanga-Labayen et al., 2022).

To reduce this risk, companies should provide convenient return options and encourage consumer participation through awareness, incentives, and supportive legislation (Degenstein et al., 2023). According to these authors, without measures that reflect environmental impacts in the price of products, scarcity of resources, strict legislation or the obligation to comply with extended producer responsibility, some stakeholders may not get involved and jeopardize circularity in the textile industry.

The recovery category includes components related to the reuse of textile waste through repair, refurbishment, remanufacturing and recycling, extending the life cycle of materials extracted from nature. These activities cover different stages of the production cycle and aim to reinsert recovered materials into new manufacturing, consumption or use processes. The literature highlights recycling additional components, and the production of new items from collected textile waste, justifying the need for an in-depth analysis of these methods.

Although textile recycling remains in its early stages, current technologies offer no assurance of meeting regulatory targets or clearly identifying which materials should take priority in the process (Solis et al., 2024). Recycling processes are constrained by the heterogeneous composition of fabrics, which integrate natural and synthetic fibers that are difficult to separate mechanically. This complexity increases as the waste moves up the production chain, making post-consumer recycling more challenging than pre-consumer recycling, which deals with homogeneous materials. Despite these challenges, recycling conserves natural resources and decreases the disposal in landfills (Moazzem et al., 2022).

Textile waste can be directly or after recovery reused—upcycling, for example, recovery discarded materials by transforming them into

Table 3 – Categories of additional components identified in the research.

Category	Additional components*	
	Industry	Post-consumption
Reverse Logistics	Collection drives[37]; Leadership commitment[39; 54; 62]; Relational approach with suppliers[4; 11; 14]; Cutting waste collection[15; 34; 5; 20	Source separation[1; 28; 39]; Post-consumer waste separation[1; 7; 34; 21
	Reverse logistics[4; 17; 33; 38; 39; 43; 47; 55; 56; 62; 67]; Extended producer responsibility[11; 16; 28; 7; 29; 37; 41; 42; 47; 50; 56; 59; 65; 69 ; Return systems[19; 11; 1; 6; 14; 7; 33; 34; 37; 43; 46; 48; 51; 55; 56; 61; 65]; Collection and sorting[32; 1; 6; 12; 14; 19; 5; 11; 7; 33; 16; 6; 34; 35; 21; 28; 3; 37; 38; 40; 41; 42; 43; 46; 50; 51; 55; 57; 59; 62; 63; 67; 69; 70; 71; Mechanical separation[32; 34; 21; 37; 40; 46; 59; 60; 63; 64]; Digital technologies (Blockchain; RFID; IOT; Digital Product Passport; Data technology; Big Data; Industry 4.0; Artificial Intelligence; NIR Spectroscopy; Digital Twins (DT), AI/ML analytics, Cloud-based storage)[2; 11; 12; 32; 9; 17; 28; 7; 33; 36; 37; 38; 39; 40; 41; 42; 44; 45; 46; 47; 48; 53; 54; 56; 59; 61; 62; 64; 65; 66; 69; 70; 72	
Recovery	Retail sales[15; 72]; Industrial symbiosis[35; 17; 33; 37; 60; 61; 70]; Partnership with recycling facilities[3; 33]; Waste fuel for energy industry[10; 28; 44; 50; 56]; Co-fuel for cement/brick production[10; 28]; Fermentation (ethanol manufacture)[16]; Manufacture of building materials[16; 5]; Design for the environment[4; 3; 7; 33]; Design for recovery[3; 7; 33; 37]; Design for disassembly[3; 24]; Eco-design[11; 15; 5; 22; 7; 33; 37; 39; 40; 42; 45; 48]; Energy recovery[10; 9; 17; 22; 29; 16; 21; 50]; Hydrothermal treatment[6]; Manufacture of disposable diapers[21]; Processing into polymers[21]; Manufacture of geotextiles[21]; Pellet manufacture (polyester and nylon)[28; 10]; Design for recycling[12; 62; 61]; Closed-loop recycling[37; 39; 24; 40; 43; 45; 46; 47; 51; 58; 60; 62; 65; 66; 70]; Manufacture of felt[21]; Design for circularity[12; 19; 14; 37; 46; 49; 54; 59; 62; 71	Redesign[24; 2; 7; 23; 22]; Wallet manufacturing[21]; Slipper/shoe manufacturing[21; 33]; Trashion[34]; Circular Economy[30; 17; 33; 8; 6; 13; 37; 38; 40; 43; 47; 49; 51; 52; 53; 54; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 65; 66; 67; 69]; Repair and modification[24; 4; 2; 11; 19; 3; 25; 27; 17; 12; 28; 22; 31; 1; 7; 30; 34; 23; 39; 40; 43; 44; 46; 47; 48; 49; 51; 56; 61; 62; 65; 70; 71]; Donation[24; 23; 2; 19; 28; 31; 1; 12; 7; 16; 6; 34; 21]; Sale/Resale[24; 19; 23; 12; 32; 9; 21; 15; 28; 22; 31; 1; 33; 16; 6; 38]; Downcycling[23; 2; 10; 22; 31; 16; 6]; Repurposing[22; 7; 23; 21; 36]; Reuse[30; 23; 3; 2; 19; 11; 10; 9; 28; 22; 21; 31; 7; 33; 29; 16; 6; 12; 34; 36; 37; 38; 39; 40; 42; 44; 46; 47; 49; 54; 56; 61; 65; 70]; Second-hand markets[2; 11; 19; 12; 32; 15; 20; 22; 1; 33; 16; 21; 27; 6; 34; 37; 38; 42; 55; 60; 62
	Remanufacturing[4; 30; 5; 2; 11; 27; 25; 17; 22; 31; 33; 34; 21; 47; 61; 63; 65; 70]; Fiber reprocessing[5; 3; 2; 10; 15; 22; 7; 33; 16; 21; 38; 43; 47; 52; 56; 60]; Upcycling[23; 2; 19; 12; 14; 3; 27; 25; 10; 17; 22; 16; 6; 34; 39; 43; 47; 51; 58; 60; 72]; Recycling[4; 30; 23; 5; 3; 2; 11; 19; 12; 27; 35; 25; 9; 17; 15; 28; 22; 1; 7; 33; 29; 16; 6; 34; 21; 36; 37; 38; 39; 40; 41; 42; 44; 48; 54; 55; 58; 62; 65; 71; 72]; Mechanical recycling[32; 35; 28; 29; 16; 6; 21; 37; 43; 50; 51; 56; 59; 61; 64; 70]; Thermal recycling[32; 28; 16; 56; 58]; Biochemical recycling[32; 28]; Chemical recycling[32; 28; 22; 35; 29; 16; 6; 21; 37; 43; 50; 56; 58; 61; 64; 70]; Enzymatic recycling[29; 40; 43; 58; 64]; Enzymatic hydrolysis of cotton/polyester[6; 16; 50; 64]; Use as carpet padding[10; 28; 31; 21]; Use as acoustic insulation[10; 31; 21 ; Industrial cleaners[21]; Manufacture of napkins[21; 5]; Recycled fiber[21; 5]; Gasification[32]; Composting[16; 6; 64]; Anaerobic digestion[16; 6	
Final disposal	Export of waste[5; 28; 31; 16; 6; 21; 42]; Incineration[24; 30; 23; 5; 12; 25; 9; 28; 14; 22; 16; 31; 7; 29; 6; 13; 21; 50; 67]; Landfill[24; 4; 30; 14; 23; 5;16; 12; 10; 6; 9; 28; 31; 7; 29; 13; 21; 50; 67]; Waste management[4; 30; 23; 3; 9; 26; 53; 56]; Environmentally friendly disposal practices[1; 7	
General	Limiting virgin products[22; 33]; R&D[3]; Production of ecologically conscious and environmentally preferable clothing[23; 3; 7; 33; 37]; Use of recycled fiber[5; 3; 2; 10; 15; 22; 31; 7; 33; 8; 16; 6; 34; 21; 37; 68]; Use of recycled fabric[2; 10; 31; 33; 16; 6; 34; 37 ; Production of long-lasting clothing[33; 2; 15]; Culture of innovation[3; 11; 33; 26]; Investments[13; 41]; Governance[15]; Collaborative economy[22; 31; 7; 14; 13; 36; 40; 60; 62]; Carbon Credit Mechanisms[47; 50]; Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR)[48]; Bio-fabrication[43; 45]; Nanotechnology[43]; Biotechnology[43]; Smart textiles[43]; Design thinking[33]	Consumer/stakeholder education/ awareness[11; 32; 9; 5; 28; 22; 7; 14; 8; 13; 30; 37; 62; 66]; Buying ecologically conscious and environmental preferable clothing[23; 3; 7; 33]; 3Rs[41; 36; 39; 45; 52; 55; 54; 57; 72]; 4Rs[24; 2; 32; 22; 59; 66]; 5Rs[48; 56; 69]; Subscription plan[31; 22; 41]; Sharing economy[37]; Renting clothes[3; 2; 11; 22; 31; 7; 33; 16; 20; 23; 39; 46
	Certification[7; 5; 3; 42; 44]; Capital raising networks[39]; Policies[28; 7; 8; 16; 13; 42; 66]; Government incentives[3; 28; 7; 8; 16; 37; 39; 41; 47; 66	

*References codes: 1 – Abdallah et al. (2024); 2 – Abdelmeguid et al. (2024); 3 – Adenle et al. (2024); 4 – Ashby (2018); 5 – Boschmeier et al. (2024); 6 – Choudhury et al. (2024); 7 – Degenstein et al. (2023); 8 – Dhiwar and Bedarkar (2024); 9 – Dursun et al. (2023); 10 – Edirisinghe et al. (2024); 11 – Ermini et al. (2024); 12 – Ghoreishi et al. (2022); 13 – Gomes et al. (2023); 14 – Han et al. (2017); 15 – Härri and Levänen (2024); 16 – Juanga-Labayen et al. (2022); 17 – Kayikci et al. (2022); 18 – Kazancoglu et al. (2022); 19 – Khan et al. (2023); 20 – Kim and Wu (2021); 21 – Moazzem et al. (2022); 22 – Oliveira Neto et al. (2024); 23 – Patwary et al. (2023); 24 – Pera and Ferrulli (2024); 25 – Ranjan et al. (2024); 26 – Rumanti et al. (2021); 27 – Singh et al. (2019); 28 – Sinha et al. (2022); 29 – Solis et al. (2024); 30 – Staicu and Pop (2018); 31 – Staicu (2019); 32 – Tang (2023); 33 – Teixeira et al. (2023); 34 – Vehmas et al. (2018); 35 – Yadav and Majumdar (2024); 36 – Pal et al. (2025); 37 – Sharma et al. (2025); 38 – Brandner et al. (2025); 39 – Nguyen et al. (2025); 40 – S. B. Madumali et al. (2025); 41 – S. Madumali et al. (2025); 42 – Bussolo et al. (2026); 43 – Rahaman and Khan (2025); 44 – Abreu et al. (2025); 45 – Basile et al. (2025); 46 – Dehghannejad et al. (2025); 47 – Raman et al. (2025); 48 – Carvalho et al. (2025); 49 – O'Nascimento et al. (2026); 50 – Khan et al. (2025); 51 – Bukhantsova et al. (2024); 52 – Gök et al. (2025); 53 – Angelova (2025); 54 – Civera et al. (2025); 55 – Behal et al. (2025); 56 – Shamsuzzaman et al. (2025b); 57 – Shamsuzzaman et al. (2025a); 58 – Hossain et al. (2025); 59 – Thomas et al. (2024); 60 – Kuo et al. (2025); 61 – Krüger et al. (2025); 62 – Parro-Ruiz et al. (2026); 63 – Riisgaard (2026); 64 – Abtew et al. (2025); 65 – Sadurya and Selvaranee (2025); 66 – Graciano et al. (2025); 67 – López et al. (2024); 68 – Biswas et al. (2026); 69 – Ajwani-Ramchandani et al. (2025); 70 – Herrador and Imanishi (2025); 71 – Manolchev et al. (2024); 72 – Florea-Burduja et al. (2025).

products with greater value (Singh et al., 2019). This category includes activities that support the CE by extending consumption and production cycles, thereby reducing environmental impacts.

The final disposal category includes components for the final destination. We identified four main approaches: landfill, incineration, waste management and export to other countries, where these materials are disposed of. Although intended as secondary options for non-recoverable waste, many developing countries adopt these practices as primary, representing an obstacle to the sustainability of the textile industry (Boschmeier et al., 2024).

Finally, the general category includes additional components that impact RSC but do not fit into other classifications. These include regulatory

policies, restrictions on use of raw materials, certifications, government incentives and consumer awareness, as listed in Table 3. Two of these practices are relevant: legislation plays an important role in advancing the transition to a circular model. Weak enforcement and poorly applied penalties undermine the effectiveness of regulatory frameworks. Stricter laws and efficient enforcement are key to driving change in the industry (Dhiwar and Bedarkar, 2024). As far as sustainable consumption is concerned, practices adopted by consumers, such as reselling, exchanging and returning clothes are on the rise (Khan et al., 2023). However, structural challenges, such as inadequate infrastructure for proper disposal, can hinder the adoption of these practices.

In summary, additional components analyzed aim to promote conscious consumption, cleaner and more efficient production, and foster collaboration among stakeholders. These strategies contribute to minimizing waste and emissions, as well as optimizing the use of resources (Rumanti et al., 2021). The literature presents a wide range of initiatives capable of boosting RSC, and the systemic ordering of this data can facilitate the transition from the linear to the circular model and promote greater sustainability in the textile industry.

This study contributes to theory and practice, as well as identifying gaps in the literature on textile RSC. The theoretical contributions focus on categorizing stakeholders, additional components and proposing a framework that describes different types of flows and interactions among actors in a textile CSC. This categorization consolidates knowledge on the subject, which is still scattered and poorly structured in the literature. Considering that textile RSC is more complex than FSC, with stakeholders still acting in an isolated and non-collaborative way, these results contribute to overcoming these difficulties and advancing the industry's transition toward a circular model of production and consumption.

The proposed theoretical framework may prove essential for identifying gaps in the subject. It can guide identification and organization of the stakeholders involved, fostering circularity in the textile industry, enabling strategic interactions between FSC and RSC, as well as providing guidance on practices that encourage new businesses (especially RL and recovery) and contribute to structure the textile CSC. The gaps refer to the scant mention in the literature of key stakeholders for the textile RSC, highlighting the limited knowledge about responsibilities and activities, as well as interactions among RSC and FSC stakeholders. This gap makes it difficult to understand the reality of the textile industry by not considering all stakeholders, reflecting opportunities for future research on the multi-stakeholders involved.

Figure 1 summarizes the 24 identified textile CSC stakeholders and their interactions in post-consumer textile RSC. The flows represent

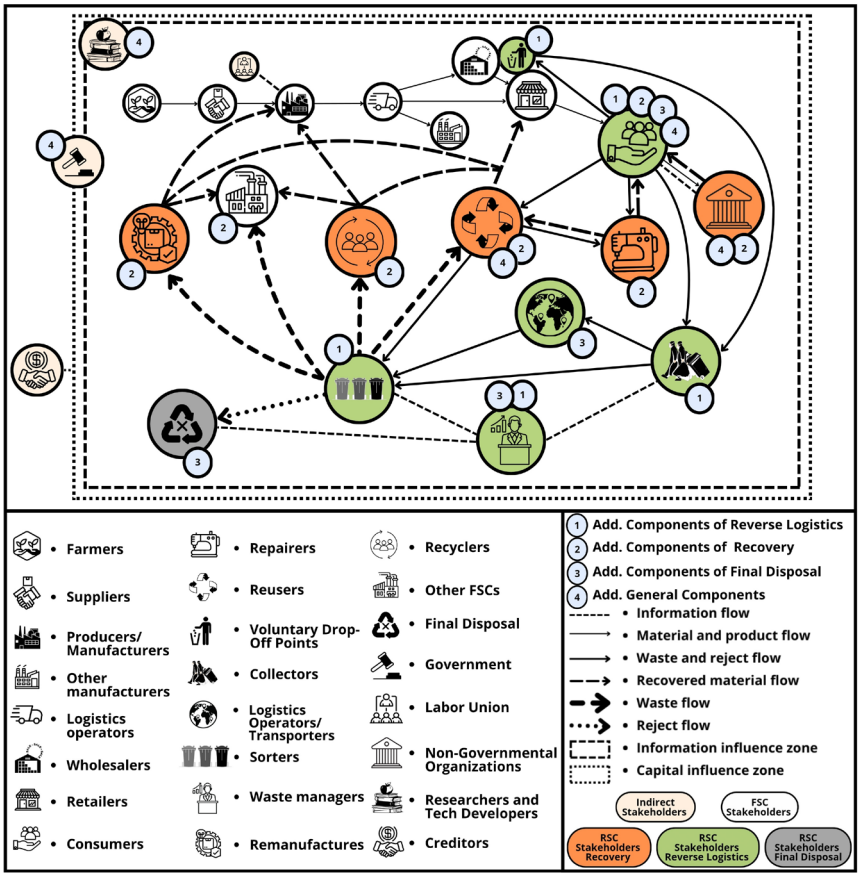


Figure 1 – Representation of the reverse supply chain (RSC)-focused textile circular supply chain (CSC).

the movement of materials, waste, refuses, recovered materials and information, as well as the scope of the stakeholders in the informational and financial perspectives.

Textile RSC is complex and collaborative, and Figure 1 illustrates inter-stakeholder flows, excluding internal interactions such as direct donations among individuals. Although the focus of the proposed textile RSC is on post-consumption, RSC should cover all stakeholders along the SC, as waste generation occurs at all stages.

Conclusion

This study proposes a framework that represents components in textile RSC. We identified and categorized 16 RSC stakeholders, highlighting activities, flows and interrelationships. We also found that the effectiveness of RSC in the textile industry also depends on indirect stakeholders involved with waste, such as policymakers, financiers and knowledge producers. Collaboration among stakeholders has proved essential to boosting CE. However, obstacles such as insufficient financial incentives, weak regulatory frameworks, and limited consumer awareness continue to constrain RSC. Most of the additional components mapped refer to recycling and manufacture of new products, as well as initiatives such as Ecodesign, use of recyclable materials, and practices encouraging CE, which improve waste management and reduce dependence on raw materials.

The main contributions include the systematization of stakeholders and additional components that are still poorly organized in the literature, as well as a framework based on the state of the art that guides the structuring of RSC, facilitating its implementation and offering support for strategic planning and transition to a more circular, sustainable and resilient system. A systemic understanding of stakeholder interactions is essential for strengthening RSC, especially in countries where the role of marginalized stakeholders such as waste pickers and social organizations is important for advancing the circularity in SC.

The study reinforces the importance of multi-sector collaboration and policies to encourage RSC in the textile industry. As future research, we recommend investigating the waste generated into the FSC, since the focus of this study was on post-consumer waste. We hope the insights presented serve as a basis for strategies to accelerate the transition to a CSC in the textile industry.

Author's Contributions

Teixeira, V.E.G.: conceptualization; data curation; formal analysis; investigation; methodology; validation; visualization; writing – original draft. **Nunes**, D.R.L.: formal analysis; investigation; validation; writing – review & editing. **Martins**, V.W.B.: formal analysis; investigation; validation; writing – review & editing. **Santos**, I.S.: formal analysis; investigation; validation; writing – review & editing. **Nagata,** V.M.N.: formal analysis; investigation; methodology; supervision; validation; writing – review & editing. **Melo**, A.C.S.: conceptualization; formal analysis; funding acquisition; investigation; methodology; project administration; supervision; validation; writing – review & editing.

References

Abdallah, A.B.; Ray, S.; Mim, S.J.; Mahmud, T.S.; Richter, A. et al., 2024. Assessment of demographics and motivations of post-consumer textile waste management using a bibliometric approach. Journal of Material Cycles and Waste Management, v. 26. (4), 2534-2545. https://doi.org/10.1007/s10163-024-01994-8.

Abdelmeguid, A.; Tsironis, G.; Afy-Shararah, M.; Tsagarakis, K.P.; Salonitis, K., 2024. Insights into sustainability and circular economy trends in luxury fashion: A LinkedIn topic modelling study. Cleaner and Responsible Consumption, v. 15, 100228. https://doi.org/10.1016/j.clrc.2024.100228.

Abreu, H.; Pereira, V.; Barata, J., 2025. Blockchain-based digital product passport: design principles and demonstration. International Journal of Production Research, v. 63, (16), 5863-5882. https://doi.org/10.1080/00207543.2025.2464161.

Abtew, M.A.; Atalie, D.; Dejene, B.K., 2025. Recycling of cotton textile waste: Technological process, applications, and sustainability within a circular economy. Journal of Industrial Textiles, v. 55. https://doi.org/10.1177/15280837251348663.

Adenle, Y.A.; Haideri, S.; Sandouka, I., 2024. Understanding the best practices of cradle-to-cradle in furnishings, carpet, and textile industries–A case studies analysis and conceptual model. Cleaner and Circular Bioeconomy, v. 8, 100088. https://doi.org/10.1016/j.clcb.2024.100088.

Ajwani-Ramchandani, R.; Bhattacharya, S.; Ramchandani, T.; Jha, S.K., 2025. Towards circular economy for managing post-consumer textile and garment waste in India using new technologies. Social Responsibility Journal, v. 21, (9), 1784-1805. https://doi.org/10.1108/SRJ-01-2025-0050.

Alfaia, A.T.T.; D'Ávila, A.L.M.; Santos Lobato, F.; Dias, I.C.; Nagata, V.M.N. et al., 2025. Stakeholders and responsibilities in reverse supply chain for empty pesticide containers: a literature review. Sanitary and Environmental Engineering, v. 30, e20240133. https://doi.org/10.1590/S1413-415220240133.

Amaral, M.C.; Zonatti, W.F.; Silva, K.L.; Karam Junior, D.; Amato Neto, J. et al., 2018. Industrial textile recycling and reuse in Brazil: case study and considerations concerning the circular economy. Gestão & Produção, v. 25, (3), 431-443. https://doi.org/10.1590/0104-530X3305.

Angelova, R.A., 2025. Digital twins for a sustainable textile industry: a critical analysis of unexplored applications and future directions. Textiles, v. 5, (4), 49. https://doi.org/10.3390/textiles5040049.

Aparas Liberdade, 2024. Descarte consciente de tecidos em São Paulo: Iniciativas para minimizar o impacto ambiental da indústria da moda (Accessed Feb. 24, 2025) at:. https://aparasliberdade.com.br/descarte-consciente-de-tecidos/.

Ashby, A., 2018. Developing closed loop supply chains for environmental sustainability: Insights from a UK clothing case study. Journal of Manufacturing Technology Management, v. 29, (4), 699-722. https://doi.org/10.1108/JMTM-12-2016-0175.

Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT), 2018. O poder da moda: cenários, desafios, perspectivas, 2015-2018. ABIT (Accessed Oct. 5, 2024) at:. http://abit-files.abit.org.br/site/publicacoes/Poder_moda-cartilhabx.pdf.

Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT), 2024. Perfil do Setor. ABIT (Accessed Nov. 10, 2024) at:. https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), 2022. O futuro do setor de gestão de resíduos. ABRELPE (Accessed Nov. 21, 2024) at:. https://www.abrema.org.br/o-futuro-do-setor-de-gestao-de-residuos/.

Basile, V.; Capobianco, N.; Vona, R., 2025. Business model development in the circular bioeconomy: A focus on the fashion-textile industry. Journal of Cleaner Production, v. 494, 144944. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.144944.

Behal, A.; Islam, S.; Tan, C.S.L., 2025. Exploring circular economy practices in school uniforms: a study on parental perspectives from Australia. Sustainability, v. 17, (11), 5158. https://doi.org/10.3390/su17115158.

Berlin, D.; Feldmann, A.; Nuur, C., 2022. Supply chain collaborations in a circular economy: a case study of Swedish steel recycling. Resources, Conservation and Recycling, v. 179, 106112. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.106112.

Biswas, M.K.; Biswas, M.K.; Preeti, I.A.; Rimzhim, T.R.; Li, W. et al., 2026. The hidden environmental footprint of fashion's smallest parts. Sustainable Horizons, v. 18, 100179. https://doi.org/10.1016/j.horiz.2026.100179.

Boschmeier, E.; Ipsmiller, W.; Bartl, A., 2024. Market assessment to improve fibre recycling within the EU textile sector. Waste Management & Research, v. 42, (2), 135-145. https://doi.org/10.1177/0734242X231178222.

Brandner, M.; Pfoser, S.; Voraberger, E.; Brandtner, P.; Schauer, O., 2025. Advancing circular economy in the textile industry: a comprehensive study of reverse logistics and operational practices in Austria. Procedia Computer Science, v. 263, 98-106. https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.07.013.

Bukhantsova, L.; Zacharkevich, O.; Luschevska, O.; Krasniuk, L.; Koshevko, Y. et al., 2024. Data analysis for the prediction of textile waste recycling in Ukraine. Vlakna A Textil, v. 31, (2), 66-73. https://doi.org/10.15240/tul/008/2024-2-009.

Bussolo, G.H.; Visintin, F.; Saccani, N.; Bressanelli, G., 2026. Assessing stakeholder engagement to the EU strategy for sustainable and circular textiles: A Systematic review integrating stakeholder and institutional theories. Journal of Environmental Management, v. 397, 128308. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.128308.

Carvalho, C.; Silva, C.J.; Abreu, M.J., 2025. Circular economy: Literature review on the implementation of the digital product passport (DPP) in the textile industry. Sustainability, v. 17, (5), 1802. https://doi.org/10.3390/su17051802.

Choudhury, K.; Tsianou, M.; Alexandridis, P., 2024. Recycling of blended fabrics for a circular economy of textiles: separation of cotton, polyester, and elastane fibers. Sustainability, v. 16, (14), 6206. https://doi.org/10.3390/su16146206.

Civera, C.; Santoro, G.; Chiaudano, V., 2025. Do not stop the loop: driving circular textiles with technology and stakeholder engagement. Business Strategy and the Environment, v. 34, (5), 5317-5335. https://doi.org/10.1002/bse.4250.

D'Ávila, A.L.M.; Nunes, D.R.L.; Martins, V.W.; Braga Junior, A.E.; Melo, A.C.S., 2025. Responsibilities in reverse supply chains of waste electrical and electronic equipment: A literature review. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 30, e20240093. https://doi.org/10.1590/S1413-415220240093.

Das, K.; Posinasetti, N.R., 2015. Addressing environmental concerns in closed loop supply chain design and planning. International Journal of Production Economics, v. 163, 34-47. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.02.012.

Degenstein, L.M.; McQueen, R.H.; Krogman, N.; McNeill, L.S., 2023. Integrating product stewardship into the clothing and textile industry: perspectives of New Zealand stakeholders. Sustainability, v. 15, (5), 4250. https://doi.org/10.3390/su15054250.

Dehghannejad, M.; Pal, R.; Dissanayake, K., 2025. Cascading of circular business models in the textile and clothing industry: Insights for operationalization through a systematic review. Resources, Conservation & Recycling Advances, v. 28, 200293. https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2025.200293.

Dhiwar, K.; Bedarkar, M., 2024. Circular economy for fashion waste in the Indian fashion industry: challenges and opportunities. Fashion Practice, v. 16, (3) 344-372. https://doi.org/10.1080/17569370.2024.2393495.

Dursun, E.; Ulker, Y.; Gunalay, Y., 2023. Blockchain's potential for waste management in textile industry. Management of Environmental Quality, v. 34, (4), 1174-1197. https://doi.org/10.1108/MEQ-03-2022-0085.

Edirisinghe, L.G.L.M.; Alwis, A.A.P.; Prakash, S.; Wijayasundara, M., 2024. Optimizing material circularity pathways in industrial waste streams: A decision-making model. MethodsX, v. 13, 102813. https://doi.org/10.1016/j.mex.2024.102813.

Elia, V.; Gnoni, M.G., 2015. Designing an effective closed loop system for pallet management. International Journal of Production Economics, v. 170, (part C), 730-740. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.05.030.

Ellen Macarthur Foundation, 2013. Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition. Ellen Macarthur Foundation (Accessed Nov. 10, 2024) at:. https://content.ellenmacarthurfoundation.org/m/4384c08da576329c/original/Towards-a-circular-economy-Business-rationale-for-an-accelerated-transition.pdf.

Ellen Macarthur Foundation, 2017. A new textiles economy: redesigning fashion's future. Ellen Macarthur Foundation (Accessed Nov. 10, 2024) at:. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy.

Ermini, C.; Visintin, F.; Boffelli, A., 2024. Understanding supply chain orchestration mechanisms to achieve sustainability-oriented innovation in the textile and fashion industry. Produção e Consumo Sustentáveis, v. 49, 415-430. https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.07.008.

Farooque, M.; Zhang, A.; Thürer, M.; Qu, T.; Huisingh, D., 2019. Circular supply chain management: A definition and structured literature review. Journal of Cleaner Production, v. 228, 882-900. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.303.

Fischer, A.; Pascucci, S., 2017. Institutional incentives in circular economy transition: the case of material use in the Dutch textile industry. Journal of Cleaner Production, v. 155, (part 2), 17-32. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.038.

Florea-Burduja, E.; Irovan, M.; Indrie, L.; Frunze, V.; Raru, A. et al., 2025. "Zero waste"–current and essential concept in the fashion industry. Industria Textila, v. 76, (3), 334-341. https://doi.org/10.35530/IT.076.03.2024132.

Ghoreishi, M.; Bhandari, K.; Franconi, A., 2022. Smart fashion economy through a data-driven circular ecosystem: a case study. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, v. 1009, 012012. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1009/1/012012.

Gök, A.E.; Selçuk, H.; Feyzioğlu, A., 2025. Developing sector wide sustainability strategies for small and medium sized textile enterprises through materiality analysis. Sustainable Futures, v. 10, 101341. https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101341.

Gomes, G.M.; Moreira, N.; Iritani, D.R.; Amaral, W.A.; Ometto, A.R., 2023. Systemic circular innovation: barriers, windows of opportunity and an analysis of Brazil's apparel scenario. Fashion Practice, v. 15, (1), 6-35. https://doi.org/10.1080/17569370.2021.1987645.

Graciano, P.; Matias, G.S.; Mierlo, K.G.; Aranha, A.C.; Lermen, F.H., 2025. Replacing toxic nanomaterials in the textile industry: a review of recent advances and challenges. Química Nova, v. 48, (8), e-20250221. https://doi.org/10.21577/0100-4042.20250221.

Han, S.C.; Henninger, C.E.; Blanco-Velo, J.; Apeagyei, P.; Tyler, D.J., 2017. The circular economy fashion communication canvas. In: Bakker, C.A.; Mugge, R. (Eds.), PLATE product lifetimes and the environment. IOS Press, pp. 161-165. https://doi.org/10.3233/978-1-61499-820-4-161.

Härri, A.; Levänen, J., 2024. It should be much faster fashion- textile industry stakeholders' perceptions of a just circular transition in Tamil Nadu, India. Discover Sustainability, v. 5, (1), 39. https://doi.org/10.1007/s43621-024-00211-8.

Herrador, M.; Imanishi, M., 2025. Unlocking the circular economy potential in the textiles and fashion industries of Japan: Opportunities for European businesses. Journal of Cleaner Production, v. 486, 144491. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144491.

Hossain, M.I.; Zhang, Y.; Haque, A.N.M.A.; Naebe, M., 2025. Fibrous microplastics release from textile production phases: a brief review of current challenges and applied research directions. Materials, v. 18, (11), 2513. https://doi.org/10.3390/ma18112513.

Inside Waste, 2020. Tackling textile waste (Accessed July 5, 2024) at:. https://www.insidewaste.com.au/.

Jena, S.K.; Sarmah, S.P., 2014. Price competition and co-operation in a duopoly closed-loop supply chain. International Journal of Production Economics, v. 156, 346-360. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.06.018.

Juanga-Labayen, J.P.; Labayen, I.V.; Yuan, Q., 2022. A review on textile recycling practices and challenges. Têxteis, v. 2, (1), 174-188. https://doi.org/10.3390/textiles2010010.

Kayikci, Y.; Kazancoglu, Y.; Gozacan-Chase, N.; Lafci, C.; Batista, L., 2022. Assessing smart circular supply chain readiness and maturity level of small and medium-sized enterprises. Journal of Business Research, v. 149, 375-392. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.05.042.

Kazancoglu, I.; Kazancoglu, Y.; Kahraman, A.; Yarimoglu, E.; Soni, G., 2022. Investigating barriers to circular supply chain in the textile industry from Stakeholders' perspective. International Journal of Logistics Research and Applications, v. 25, (4-5), 521-548. https://doi.org/10.1080/13675567.2020.1846694.

Khan, M.I.; Islam, M.T.; Wang, L.; Padhye, R., 2025. Comparative energy demand and carbon footprint analysis of textile waste management systems in Australia. Environmental Science and Pollution Research, v. 32, (13), 8529-8546. https://doi.org/10.1007/s11356-025-36200-1.

Khan, M.I.; Wang, L.; Padhye, R., 2023. Textile waste management in Australia: A review. Recursos, Conservação e Reciclagem Advances, v. 18, 200154. https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2023.200154.

Kim, Y.; Wu, S., 2021. Circular economy meets the fashion industry: challenges and opportunities in New York City. In: Bisello, A.; Vettorato, D.; Haarstad, H.; Borsboom, J.; Beurden, V. (Eds,), Smart and sustainable planning for cities and regions: results of SSPCR 2019. Springer Nature, pp. 293-312. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57332-4_21.

Koszewska, M., 2018. Circular economy: challenges for the textile and clothing industry. Autex Research Journal, v. 18, (4), 337-347. https://doi.org/10.1515/aut-2018-0023.

Krüger, K.; Böttcher, T.; Jonas, M.E.; Krcmar, H., 2025. Leveraging digital product passports to overcome circular economy challenges: comparative insights from the textile and semiconductor industries. In: IEEE Conference on Technologies for Sustainability. IEEE, pp. 1-8. https://doi.org/10.1109/SusTech63138.2025.11025717.

Kuo, T.C.; Chen, H.Y.; Rahmat, D.A.; Rumanti, A.A., 2025. Industrial symbiosis practice for stakeholders: insights from textile practices for sectoral transformation. International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology, v. 12, 1939-1950. https://doi.org/10.1007/s40684-025-00767-4.

Lehner, M.; Mont, O.; Mariani, G.; Mundaca, L., 2020. Circular economy in home textiles: motivations of IKEA consumers in Sweden. Sustainability, v. 12, (12), 5030. https://doi.org/10.3390/su12125030.

Lin, C.Y.; Rahaman, M.; Moslehpour, M.; Chattopadhyay, S.; Arya, V., 2023. Web semantic-based MOOP Algorithm for facilitating allocation problems in the supply chain domain. International Journal on Semantic Web and Information Systems, v. 19, (1), 1-23. https://doi.org/10.4018/IJSWIS.330250.

López, J.L.; Rahnama, S.; Ciprés, D.; Polo, L.; Escuín, D., 2024. Simulation-based optimization for sustainable textile waste collection routes. In: Transport Research Arena Conference. Springer Nature, Cham, pp. 695-702. https://doi.org/10.1007/978-3-031-95284-5_97.

Luz, S., 2022. Indústria da moda é a segunda mais poluidora do mundo, aponta estudo. Agência Brasil (Accessed September 20, 2024) at.: https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/economia/audio/2022-10/industria-da-moda-e-segunda-mais-poluidora-do-mundo-aponta-estudo.

Madumali, S.B.; Thibbotuwawa, A.; Saniuk, S.; Nielsen, P., 2025. An overview of state-of-the-art technologies for textile supply chain circularity adoption. IFAC-PapersOnLine, v. 59, (24), 72-77. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2025.11.843.

Madumali, S.; Thibbotuwawa, A.; Sivakumar, T.; Nielsen, P., 2025. Analyzing barriers to circular economy implementation in textile supply chains: a fuzzy Delphi and ISM approach for developing economies. IFAC-PapersOnLine, v. 59, (10), 2124-2129. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2025.09.357.

Mangla, S.K.S.; Luthra, N.; Mishra, A.; Singh, N.P.; Rana, M. et al., 2018. Barriers to effective circular supply chain management in a developing country context. Production Planning & Control, v. 29, (6), 551-569. https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1449265.

Manolchev, C.; Cherrington, R.; Crabolu, G., 2024. Untangling circularity: Transitioning to a regional circular economy in the clothing and textile sector in England. Journal of Cleaner Production, v. 482, 144188. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144188.

Martins, V.W.B.; Nunes, D.R.L.; Melo, A.C.S.; Brandão, R.; Braga Júnior, A.E. et al., 2022. Analysis of the activities that make up the reverse logistics processes and their importance for the future of logistics networks: an exploratory study using the TOPSIS technique. Logistics, v. 6, (3), 60. https://doi.org/10.3390/logistics6030060.

Melo, A.C.S.; Nunes, D.R.L.; Braga Júnior, A.E.; Lima, R.B.; Nagata, V.M.N. et al., 2022. Analysis of activities that make up reverse logistics processes:

proposition of a conceptual framework. Brazilian Journal of Operations and Production Management, v. 19, (2), e20221376. https://doi.org/10.14488/BJOPM.2022.001.

Menegucci, F.; Marteli, L.; Camargo, M.; Vito, M., 2015. Resíduos têxteis: Análise sobre descarte e reaproveitamento nas indústrias de confecção. In: XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão (Accessed June 20, 2024) at:. https://www.researchgate.net/profile/Leticia-N-Marteli/publication/318930023_Residuos_texteis_Analise_sobre_descarte_e_reaproveitamento_nas_industrias_de_confeccao/links/598628010f7e9b6c853492b4/Residuos-texteis-Analise-sobre-descarte-e-reaproveitamento-nas-industrias-de-confeccao.pdf.

Milan, G.S.; Vittorazzi, C.; Vittorazzi, C., 2010. A redução de resíduos têxteis e de impactos ambientais: um estudo desenvolvido em uma indústria de confecções do vestuário. In: XIII Seminários de Administração, São Paulo. pp. 17 (Accessed July 8, 2024) at:. https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Sperandio-Milan/publication/346541653_A_Reducao_de_Residuos_Texteis_e_de_Impactos_Ambientais_Um_Estudo_Desenvolvido_em_uma_Industria_de_Confeccoes_do_Vestuario/links/5fc6827245851568d13208c8/A-Reducao-de-Residuos-Texteis-e-de-Impactos-Ambientais-Um-Estudo-Desenvolvido-em-uma-Industria-de-Confeccoes-do-Vestuario.pdf.

Moazzem, S.; Crossin, E.; Daver, F.; Wang, L., 2022. Environmental impact of apparel supply chain and textile products. Meio Ambiente, Desenvolvimento e Sustentabilidade, v. 24, 9757-9775. https://doi.org/10.1007/s10668-021-01873-4.

Monash University, 2021. Coming full circle on fast fashion for a sustainable future (Accessed Dec. 6, 2024) at:. https://lens.monash.edu/coming-full-circle-on-fast-fashion-for-a-sustainable-future/.

Nguyen, M.H.; Islam, S.; Tan, C.S.L., 2025. An examination of barriers and enablers to circular economy transition among small and medium-sized enterprises in the Vietnamese fashion and textile industry. Cleaner Production Letters, v. 10, 100125. https://doi.org/10.1016/j.clpl.2025.100125.

Nobre, A.V.; Oliveira, C.C.R.; Nunes, D.R.L.; Melo, A.C.S.; Guimarães, G.E. et al., 2022. Analysis of decision parameters for route plans and their importance for sustainability: an exploratory study using the TOPSIS technique. Logistics, v 6, (2), 32. https://doi.org/10.3390/logistics6020032.

Nogueira, C.J.L.G.; Martins, V.W.B.; Braga Junior, A.E.; Pontes, A.N.; Nunes, D.R.L. et al., 2025. Outlining stakeholders responsibilities in reverse supply chains: a framework based on a systematic literature. Environmental Quality Management, v. 35, (2), e70233. https://doi.org/10.1002/tqem.70233.

Nunes, D.R.L.; Nascimento, D.S.; Matos, J.; Melo, A.C.S.; Martins, V.W.B. et al., 2023. Approaches to performance assessment in reverse supply chains: a systematic literature review. Logistics, v. 7, (3), 36. https://doi.org/10.3390/logistics7030036.

Oliveira Neto, G.C.D.; Santos, R.A.R.; Pinto, L.F.R.; Flausino, F.R.; Oliveira, D.E.P.D. et al., 2024. Innovative circular practices integrating business model for textile industry. Journal of Engineered Fibers and Fabrics, v. 19. https://doi.org/10.1177/15589250241226481.

O'Nascimento, R.; Petreca, B.; Seaton, M.; Baurley, S., 2026. Circular Shirt Builder: an apparel configurator to support healthier consumption boundaries in the textiles circular economy. Cleaner and Responsible Consumption, v. 21, 100390. https://doi.org/10.1016/j.clrc.2026.100390.

Pal, R.; Sandberg, E.; Dissanayake, K., 2025. A glocality perspective towards valorizing textile circular economy: unravelling the challenges and coping mechanisms. Journal of Fashion Marketing and Management, v. 29, (8), 1501-1506. https://doi.org/10.1108/JFMM-04-2025-0211.

Parro-Ruiz, A.; Medina-Salgado, M.S.; Ortiz-de-Urbina-Criado, M., 2026. Proposing a model to improve sustainability management in the textile industry. Business Strategy & Development, v. 9, (1), e70279. https://doi.org/10.1002/bsd2.70279.

Patwary, S.; Haque, M.A.; Kharraz, J.A.; Khanzada, N.K.; Farid, M.U. et al., 2022. Apparel consumer behavior and circular economy: towards a decision-tree framework for mindful clothing consumption. Sustainability, v. 15, (1), 656. https://doi.org/10.3390/su15010656.

Pera, R.; Ferrulli, E., 2024. Consumers' textile disposal practices and their perceived value in the circular economy: A platform focused ethnography approach. Business Strategy and the Environment, v. 33, (4), 2931-2948. https://doi.org/10.1002/bse.3616.

Rahaman, T.; Khan, S.H., 2025. Biomaterials for manufacturing environmentally sustainable textiles and apparel: sources, applications, challenges, enablers and future directions. International Journal of Environmental Science and Technology, v. 22, (10), 9655-9710. https://doi.org/10.1007/s13762-025-06481-7.

Raman, R.; Das, P.; Aggarwal, R.; Buch, R.; Palanisamy, B. et al., 2025. Circular economy transitions in textile, apparel, and fashion: AI-based topic modeling and sustainable development goals mapping. Sustainability, v. 17, (12), 5342. https://doi.org/10.3390/su17125342.

Ranjan, S.; Sharma, V.; Thakkar, J.J.; Gaddam, H.K., 2024. An integrated ISM-MICMAC approach for investigating sources of wastes in circular economy: a case of apparel industry. In: Operations Research Forum. Springer International Publishing, pp. 42. https://doi.org/10.1007/s43069-024-00320-0.

Riisgaard, L., 2026. Reclaiming waste: informal circularity in bangladesh and the struggle for green value in the apparel value chain. Circular Economy and Sustainability, v. 6, (2), 28. https://doi.org/10.1007/s43615-026-00844-z.

Rumanti, A.A.; Sunaryo, I.; Wiratmadja, I.I.; Irianto, D., 2021. Cleaner production through open innovation in Indonesian batik small and medium enterprises (SME). The TQM Journal, v. 33, (6), 1347-1372. https://doi.org/10.1108/TQM-04-2020-0086.

Sadurya, G.; Selvaranee, J.K., 2025. Redefining supply chain practices in the textile industry—Sustainable development through blockchain technology. Textile & Leather Review, v. 8, 273-303. https://doi.org/10.31881/TLR.2025.008.

Shamsuzzaman, M.; Al. Mamun, M.A.; Hasan, H.R.U.; Hassan, R.; Zulkernine, A. et al., 2025. Fashion circularity: potential of reusing and recycling remnant fabric to create sustainable products. Sustainability, v. 17, (5), 2010. https://doi.org/10.3390/su17052010.

Shamsuzzaman, M.; Islam, M.; Mamun, M.A.A.; Rayyaan, R.; Sowrov, K. et al., 2025. Fashion and textile waste management in the circular economy: a systematic review. Cleaner Waste Systems, v. 11, 100268. https://doi.org/10.1016/j.clwas.2025.100268.

Sharma, R.; Yadav, V.; Gaur, T.S.; Dixit, P., 2025. A systematic review on circular economy practices in the textile industries. Discover Applied Sciences, v. 7, (10), 1153. https://doi.org/10.1007/s42452-025-07446-8.

Silva, I.G.; Martins, V.W.B.; Braga Junior, A.E.; Lima, R.B.; Nagata, V.M.N. et al., 2025. Stakeholders and activities in reverse supply chains for construction and demolition waste: a literature review. Brazilian Journal of Environmental Sciences, v. 60, e2653. https://doi.org/10.5327/Z2176-94782653.

Singh, J.; Sung, K.; Cooper, T.; West, K.; Mont, O., 2019. Challenges and opportunities for scaling up upcycling businesses – The case of textile and wood upcycling businesses in the UK. Resources,

Conservation and Recycling, v. 150, 104439. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104439.

Sinha, P.; Dissanayke, D.G.K.; Abeysooriya, R.P.; Bulathgama, B.H.N., 2022. Addressing post-consumer textile waste in developing economies. Journal of the Textile Institute, v. 113, (9), 1887-1907. https://doi.org/10.1080/00405000.2021.1954428.

Solis, M.; Huygens, D.; Tonini, D.; Astrup, T.F., 2024. Management of textile waste in Europe: An environmental and a socio-economic assessment of current and future scenarios. Resources, Conservation and Recycling, v. 207, 107693. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107693.

Staicu, D., 2019. Contributions of social entrepreneurship to textile waste prevention in Romania. In: Proceedings of the International Conference on Business Excellence. Sciendo, pp. 84-99. https://doi.org/10.2478/picbe-2019-0009.

Staicu, D.; Pop, O., 2018. Mapping the interactions between the stakeholders of the circular economy ecosystem applied to the textile and apparel sector in Romania. Management & Marketing, v. 13, (4), 1190-1209. https://doi.org/10.2478/mmcks-2018-0031.

Stanescu, M.D., 2021. The state of the art of post-consumer textile waste recycling to achieve the zero waste milestone. Environmental Science and Pollution Research, v. 28, (12), 14253-14270. https://doi.org/10.1007/s11356-021-12416-9.

Tang, K.H.D., 2023. State of the art in textile waste management: a review. Textiles, v. 3, (4), 454-467. https://doi.org/10.3390/textiles3040027.

Teixeira, T.G.B.; Medeiros, J.F.; Kolling, C.; Ribeiro, J.L.D.; Morea, D., 2023. Redesign in the textile industry: Proposal of a methodology for the insertion of circular thinking in product development processes. Journal of Cleaner Production, v. 397, 136588. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136588.

Thomas, K.; Durrani, H.; Brady, J.; Ludwig, K.; Yatvitskiy, M. et al., 2024. Fundamental challenges and opportunities for textile circularity. Sustainability, v. 16, (24), 11117. https://doi.org/10.3390/su162411117.

Tranfield, D.; Denyer, D.; Smart, P., 2003. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. British Journal of Management, v. 14, (3), 207-222. https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375.

Vehmas, K.; Raudaskoski, A.; Heikkilä, P.; Harlin, A.; Mensonen, A., 2018. Consumer attitudes and communication in circular fashion. Journal of Fashion Marketing and Management, v. 22, (3), 286-300. https://doi.org/10.1108/JFMM-08-2017-0079.

Yadav, V.S.; Majumdar, A., 2024. Mitigating the barriers of industrial symbiosis for waste management: An integrated decision-making framework for the textile and clothing industry. Waste Management & Research, v. 42, (7), 544-555. https://doi.org/10.1177/0734242X231197367.



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia PPGTEC – Mestrado
Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco, Belém-PA, CEP: 66095-100
http://ccnt.uepa.br/ppgtec/