

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**A ECONOMIA CIRCULAR NA INDÚSTRIA DA MODA: UM**  
**ÍNDICE DE CIRCULARIDADE PARA A CADEIA DE**  
**SUPRIMENTOS**

**ANDREZA DE AGUIAR HUGO**

**ITAJUBÁ, 2024**

**ANDREZA DE AGUIAR HUGO**

**A ECONOMIA CIRCULAR NA INDÚSTRIA DA MODA: UM  
ÍNDICE DE CIRCULARIDADE PARA A CADEIA DE  
SUPRIMENTOS**

**Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção como parte dos requisitos  
para obtenção do título de Doutor em Ciências em  
Engenharia de Produção.**

**Área de Concentração: Sistema de Produção e  
Logística**

**Orientador: Prof. Dr. Renato da Silva Lima**

**Coorientadora: Prof. Dra. Jeniffer de Nade**

**ITAJUBÁ – MG**

**2024**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por me dar força, saúde e me guiar em todas as etapas deste trabalho, que tem sido desafiador, mas muito gratificante!

Aos meus pais, Fatinha e André, por me proporcionarem uma vida de muito amor e de apoio em todas as minhas escolhas. Obrigada por serem meus conselheiros oficiais e por sempre acreditarem em mim! Sem vocês, nada disso seria possível!

Agradeço ao Daniel, meu parceiro de vida, que além de deixar a minha vida mais tranquila, divertida e cheia de amor, é meu melhor amigo, ouvinte, admirador e apoiador da minha jornada acadêmica!

Não poderia deixar de agradecer também, aos meus orientadores Renato e Jeniffer pela dedicação, empenho, ajuda durante todo o processo acadêmico e disposição, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

Aos meus colegas e amigos do LogTrans e UNIFEI, pelas ajudas constantes, trocas de ideias e companheirismo! Vocês com certeza fizeram a minha pós-graduação mais leve e divertida! Em especial, não poderia deixar de agradecer à Júlia, que além de ser uma grande amiga, também se tornou uma grande anfitriã!

À toda a minha família e amigos que sei que mais acreditam em mim do que eu mesma! Vocês me fazem sentir muito especial, amada e orgulhosa de mim mesma! Obrigada por todo carinho!

Aos Professores da UNIFEI e UFOP, por me ensinarem grande parte dos conhecimentos necessários que me permitiram chegar aqui hoje.

Às empresas de moda e aos especialistas da área de economia circular e sustentabilidade que aceitaram participar desta pesquisa e assim, contribuíram para que esta tese fosse realizada.

Aos alunos de Iniciação Científica e TCC que me ajudaram na realização desta pesquisa.

Às agências brasileiras FAPEMIG (Fundação para a Promoção da Ciência do Estado de Minas Gerais) CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro concedido a esta pesquisa.

Enfim, a todos que de alguma maneira contribuíram para o meu sucesso!

## RESUMO

A indústria da moda é alvo de críticas ambientais e sociais, uma vez que é considerada uma das maiores poluidoras do mundo e muitos de seus trabalhadores estão sujeitos às condições precárias de trabalho e baixos salários. Tal situação, é reflexo do alto consumismo originado da própria cadeia de suprimentos da moda (CSM), que impõe uma produção em massa e um alto volume de produtos a preços baixos, operando, em sua grande maioria, no sentido da economia linear, principalmente impulsionado pelo surgimento do *fast fashion*. Por conta desses fatores, a sustentabilidade tornou-se um tema muito debatido na moda, principalmente a questão da transição para um modelo de produção circular. Logo, várias iniciativas de economia circular (EC) passaram a fazer parte de algumas empresas de moda, podendo ser encontrados negócios que já nasceram com a ideia da sustentabilidade enraizada e negócios que estão buscando se tornar eticamente e ecologicamente corretos. Entretanto, existem diversas barreiras que podem dificultar a moda circular e dentre elas, está a desconfiança do consumidor com relação à veracidade das atividades praticadas por essas organizações que se intitulam sustentáveis. Neste sentido, é importante que a sustentabilidade dessas empresas seja verificada, através de métodos e/ou modelos que mensurem suas circularidades. Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver o CFI - Índice da Moda Circular (*Circular Fashion Index*), gerado a partir da construção de uma ferramenta de avaliação da circularidade da CSM. Para o desenvolvimento do CFI, foi essencial identificar e elaborar indicadores de EC específicos para a CSM. Esses indicadores foram hierarquizados e divididos nas dimensões do *triple bottom line* (ambiental, social e econômico), e foram priorizados utilizando o método da Análise de Decisão Multicritério, *Analytic Hierarchy Process* (AHP). A avaliação foi conduzida através de um questionário enviado para empresas de moda pré-selecionadas. Foram recebidas sete respostas de empresas que já nasceram sustentáveis. Além destas, também foram realizadas avaliações indiretas com duas empresas de *fast fashion*, grandes redes do varejo de moda, através da análise de seus relatórios de sustentabilidade. Os resultados dos CFIs apontam que a maioria das empresas são classificadas como média circularidade, pois nenhuma delas alcançou um índice maior ou igual a 0,8 (numa escala de 0 a 1). No entanto, três marcas receberam CFIs com valores próximos ao ideal (0,73; 0,72 e 0,71), o que indica que são necessárias poucas mudanças para a melhoria da circularidade. Além disso, mesmo não obtendo um CFI satisfatório, a maioria das empresas investigadas estão bem alinhadas com a questão social do tripé da sustentabilidade, uma vez que seus indicadores foram bem avaliados neste quesito. Assim, as principais contribuições desta tese estão na criação do CFI, que além de mostrar se a CSM avaliada pode ser considerada circular, também apresenta como base de sua elaboração, uma seleção inédita de indicadores de EC específicos para este setor. Estes indicadores também podem ser utilizados para identificação dos pontos de maior fraqueza da cadeia e de maior atenção para a melhoria da circularidade da moda.

**Palavras-Chave:** Economia Circular, Moda Circular, *Fast Fashion*, Cadeia de Suprimentos da Moda, Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos (GSCM), Indicadores de Desempenho

## ABSTRACT

The fashion industry suffers from environmental and social criticism, as it is considered one of the most polluting in the world and many of its workers are subject to precarious working conditions and low wages. This situation is a reflection of the high consumerism originated from the fashion supply chain, which imposes mass production and a high volume of products at low prices. Most of the time, this industry works in the sense of linear economy, mainly driven by the emergence of fast fashion. Because of these factors, sustainability has become a hotly debated topic in fashion, especially the transition to a circular production model. Soon, several circular economy (CE) initiatives became part of some fashion companies and businesses that were born sustainable and businesses that are seeking to become ethically and ecologically correct can be found. However, there are several barriers that can make circular fashion difficult and among them is the consumer's suspicion regarding the veracity of the activities practiced by these sustainable organizations. In this sense, it is important that the sustainability of these companies is verified, through methods and/or models that measure their circularity. So, the purpose of this work is to develop the Circular Fashion Index (CFI), generated from the construction of a tool to assess the circularity of the green fashion supply chain. For the development of the CFI, it was essential to identify and develop specific CE indicators for the fashion supply chain. These indicators were ranked and divided into the dimensions of the triple bottom line (TBL), environmental, social and economic, and will be prioritized using the method of Multi-criteria Decision Analysis, Analytic Hierarchy Process (AHP). The evaluation was carried out by sending a questionnaire to pre-selected fashion companies. Seven responses were received from companies that were born sustainable. In addition, indirect evaluations were also carried out with two fast fashion companies, major fashion retailers, through the analysis of their sustainability reports. The CFIs's results indicate that the majority of companies are classified as medium circularity, as none of them achieved an index greater than or equal to 0.8 (on a scale of 0 to 1). However, three brands received CFIs with values close to ideal (0.73, 0.72 e 0.71), which indicates few changes to improve circularity. Furthermore, even though they did not obtain a satisfactory CFI, the majority of companies investigated are suitable with the social issue of the triple bottom line, since their indicators were well evaluated in this regard. Thus, the main contributions of this thesis are the creation of the CFI, which, in addition to showing if the evaluated fashion supply chain can be considered circular, will also present an unprecedented selection of CE indicators specific to this sector. These indicators can also be used to identify the points of greatest weakness in the supply chain and of greater attention to improving the circularity of fashion.

**Keywords:** Circular Economy, Circular Fashion, Fast Fashion, Fashion Supply Chain, Green Supply Chain Management (GSCM), Performance Indicators

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PALAVRAS CHAVE MAIS FREQUENTES NAS PUBLICAÇÕES DE MODA CIRCULAR...	18
FIGURA 2 - DIAGRAMA DE FLUXO DA REVISÃO SISTEMÁTICA .....	21
FIGURA 3 - PUBLICAÇÕES POR ANO ATÉ MARÇO DE 2024 .....	22
FIGURA 4 - CADEIA DE SUPRIMENTOS DA MODA .....	25
FIGURA 5 - CADEIA DE SUPRIMENTOS CIRCULAR DA MODA .....	28
FIGURA 6 - INICIATIVAS, IMPULSIONADORES E BARREIRAS NAS ETAPAS DA MODA CIRCULAR .....	38
FIGURA 7 - CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	40
FIGURA 8 - ETAPAS DA PESQUISA .....	41
FIGURA 9 - INDICADORES E AS ESTRATÉGIAS DA EC .....	55
FIGURA 10 - HIERARQUIA DA DIMENSÃO AMBIENTAL .....	56
FIGURA 11 - HIERARQUIA DA DIMENSÃO SOCIAL .....	57
FIGURA 12 - HIERARQUIA DA DIMENSÃO ECONÔMICA .....	57
FIGURA 13 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS DIMENSÕES .....	60
FIGURA 14 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES AMBIENTAIS .....	62
FIGURA 15 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES SOCIAIS .....	63
FIGURA 16 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES ECONÔMICOS .....	64
FIGURA 17- CFI DAS EMPRESAS DE MODA AVALIADAS.....	80
FIGURA 18 – RELAÇÃO DO PORTE DA EMPRESA COM AS DIMENSÕES E OS CFIS .....	87
FIGURA 19 – RELAÇÃO DO TIPO DA EMPRESA COM AS DIMENSÕES E OS CFIS .....	88
FIGURA 20 – RELAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES AMBIENTAL E SOCIAL PARA CADA TIPO DE EMPRESA .....	89

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - INICIATIVAS DA CADEIA DE MODA CIRCULAR .....	31
QUADRO 2 - IMPULSIONADORES DA MODA CIRCULAR .....	33
QUADRO 3 - BARREIRAS DA MODA CIRCULAR .....	35
QUADRO 4 - ESCALA DE IMPORTÂNCIA .....	43
QUADRO 5 – SCORES DOS INDICADORES .....	45
QUADRO 6 - CLASSIFICAÇÃO DA CIRCULARIDADE NAS EMPRESA DE MODA.....	46
QUADRO 7 - INDICADORES DA DIMENSÃO AMBIENTAL.....	49
QUADRO 8 - INDICADORES DA DIMENSÃO SOCIAL.....	52
QUADRO 9 - INDICADORES DA DIMENSÃO ECONÔMICA .....	54
QUADRO 10 - PERFIL DOS ESPECIALISTAS AVALIADORES DOS INDICADORES DE EC PARA A INDÚSTRIA DA MODA.....	58
QUADRO 11 - GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS DIMENSÕES, INDICADORES E SUBINDICADORES DE EC PARA A INDÚSTRIA DA MODA .....	59
QUADRO 12 - INICIATIVAS DE EC NAS EMPRESAS SELECIONADAS PARA AVALIAÇÃO.....	65
QUADRO 13 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA EMPRESAS DE MODA AVALIADAS .....	68
QUADRO 14 - AVALIAÇÃO EMPRESA A .....	69
QUADRO 15 - AVALIAÇÃO EMPRESA B .....	70
QUADRO 16 - AVALIAÇÃO EMPRESA C .....	71
QUADRO 17 - AVALIAÇÃO EMPRESA D .....	72
QUADRO 18 - AVALIAÇÃO EMPRESA E .....	74
QUADRO 19 - AVALIAÇÃO EMPRESA F.....	75
QUADRO 20 - AVALIAÇÃO EMPRESA G .....	76
QUADRO 21 - AVALIAÇÃO RENNER .....	77
QUADRO 22 - AVALIAÇÃO C&A .....	78
QUADRO 23 - RESULTADO POR DIMENSÕES DAS AVALIAÇÕES DAS EMPRESAS DE MODA.....	80
QUADRO 24 – MÉDIA DE PONTUAÇÕES DOS INDICADORES NAS EMPRESAS DE MODA AVALIADAS .....	85

## **LISTA DE ABREVIACÕES**

AHP - *Analytic Hierarchy Process*

CE – *Circular Economy*

CFI – *Circular Fashion Index*

CSM - Cadeia de Suprimentos da Moda

EC – Economia Circular

LR – Logística Reversa

MEI - Microempreendedor Individual

MP – Matéria Prima

MCDA - *Multi-Criteria Decision Analysis*

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

QP – Questão de Pesquisa

RSL – Revisão Sistemática da Literatura

TBL – *Triple Bottom Line*

WLC - *Weighted Linear Combination*

WoS - *Web of Science*

# SUMÁRIO

<b>1. Introdução .....</b>	<b>11</b>
1.1. Objetivos .....	16
1.1.1. Objetivo Geral .....	16
1.1.2. Objetivos Específicos .....	16
1.2 Justificativa .....	16
1.3 Estrutura da Tese .....	19
<b>2. Fundamentação Teórica.....</b>	<b>20</b>
2.1 Revisão Sistemática da Literatura .....	20
2.2 A Indústria da Moda e seus Problemas para a Sustentabilidade .....	23
2.3 Economia Circular na Cadeia de Suprimentos da Moda.....	27
2.3.1 Iniciativas da Economia Circular na Indústria da Moda .....	28
2.3.2 Impulsionadores da Economia Circular na Indústria da Moda .....	33
2.3.3 Barreiras da Economia Circular na Indústria da Moda .....	35
<b>3. Método de Pesquisa .....</b>	<b>39</b>
3.1 Classificação da Pesquisa.....	39
3.2 Etapas para a Modelagem .....	40
3.2.1 Formulação da Ferramenta de Avaliação da Circularidade da Moda .....	41
3.2.2 Implementação e Análises da Ferramenta de Avaliação da Circularidade da Moda .....	44
<b>4. Resultados e Discussões.....</b>	<b>47</b>
4.1 Indicadores de Moda Circular .....	47
4.2 Grau de Importância dos Indicadores.....	57
4.2.1 Discussões sobre o Grau de Importância dos Indicadores .....	60
4.3 Avaliação das Empresas de Moda.....	64
4.3.1 Empresa de Moda A.....	69
4.3.2 Empresa de Moda B .....	70
4.3.3 Empresa de Moda C .....	71
4.3.4 Empresa de Moda D.....	72
4.3.5 Empresa de Moda E .....	73
4.3.6 Empresa de Moda F.....	74
4.3.7 Empresa de Moda G.....	76
4.3.8 Renner .....	77
4.3.9 C&A .....	78
4.4 CFIs das Empresas de Moda Avaliadas .....	79
4.4.1 Discussões sobre os Resultados dos CFIs .....	82
4.4.2 Resultados e Discussões da Análise Cruzada.....	85

<b>5. Conclusões .....</b>	<b>90</b>
5.1 Limitações e Pesquisas Futuras .....	92
<b>6. Publicações em Periódicos .....</b>	<b>94</b>
<b>Referências .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>118</b>
ANEXO A - Matriz de Avaliação par a par do Processo de Avaliação AHP .....	118
ANEXO B – Planilhas de Cálculo dos Pesos das Dimensões, Indicadores e Subindicadores .....	122
ANEXO C – Questionário de Avaliação da Circularidade das Empresas de Moda .....	126
ANEXO D – Cálculo do CFI .....	138

# 1. Introdução

A indústria da moda é uma das mais importantes para a economia mundial, contribuindo com mais de US\$ 450 bilhões em vendas globais (SU et al., 2013; RESTA et al., 2016; WANG et al., 2020). No entanto, ela também é considerada uma das maiores poluidoras do mundo devido ao uso de materiais não recuperáveis, uso abundante de água, uso de produtos químicos perigosos e grande emissão de carbono. Esta última, chega a ser maior que a combinação de todo o transporte marítimo e voos internacionais juntos, pois quase 1,2 bilhões de toneladas de emissões de gases de efeito estufa são gerados exclusivamente pela produção têxtil (Ki; Park; Ha-Brookshire, 2021; Provin *et al.*, 2021; UNCTAD, 2019).

Além disso, desde 2002 o volume de produção de roupas quase dobrou, porém menos de 1% desses materiais são reciclados ou reaproveitados em novos produtos, pois cerca de 75% deles acabam em aterros sanitários ou são incineradas (Abbate *et al.*, 2023; Diddi; Yan, 2019; Ellen MacArthur Foundation, 2017). Ainda, várias roupas não têm esse destino. Um exemplo disso é o deserto chileno do Atacama, que virou depósito de vestimentas oriundas de diversos países, transformando a paisagem em um verdadeiro lixão. Apenas cerca de um quinto das roupas doadas às instituições de caridade são diretamente usadas ou vendidas em brechós, ou exportadas para países em desenvolvimento na África (Diddi; Yan, 2019).

Tal situação é reflexo do alto consumismo originado da cadeia de suprimentos da moda (CSM), que impõe uma produção em massa e um alto volume de produtos a preços baixos, operando, em sua grande maioria, no sentido da economia linear (extração, produção e descarte), principalmente impulsionado pelo surgimento do *fast fashion* (moda rápida). O *fast fashion* se caracteriza por ser um modelo em que os produtos são fabricados, consumidos e descartados constantemente. Sua velocidade gera grandes impactos na indústria e amplifica os problemas ambientais (Gazzola *et al.*, 2020), devido a sua forma de produção e distribuição. Porém, os grandes varejistas de moda não são os únicos a causarem tais problemas: as marcas de luxo também promovem sérios danos ambientais ao utilizarem peles e couros de animais raros, que requerem produtos químicos tóxicos para tingimento no processo de fabricação (Grazzini; Acuti; Aiello, 2021).

Ainda, é importante mencionar o modelo de ultra *fast fashion* da Shein, que se tornou a maior varejista online do mundo. Seu site é atualizado diariamente com novos modelos de roupas e demora menos de uma semana para idealizar, criar e colocar à venda novos produtos, em comparação às *fast fashion* comuns, que gastam cerca de 15 dias a um mês para todo este

processo (UOL, 2022). Toda esta velocidade é oriunda da integração da cadeia de suprimentos da Shein, que conta com um sistema logístico eficiente, através de times locais, centros de distribuição e/ou lojas, e um modelo de inteligência artificial, que identifica o que os consumidores estão buscando e demandando (Eiger; Suedt; Senday, 2022; UOL, 2022). De 2018 a 2021, a marca aumentou exponencialmente sua receita em 700%, de US\$ 2 bilhões para US\$ 15,7 bilhões (UOL, 2022). Tal situação pode ser alarmante para o meio ambiente e sociedade, já que pouco se sabe sobre a cadeia produtiva da marca e sua transparência é quase inexistente.

Somado a esses fatores, a indústria também é alvo de críticas sociais, uma vez que são relatados vários casos de condições de trabalho precárias, muitas vezes utilizando mão de obra infantil e/ou trabalho forçado (análogo ao trabalho escravo). Cerca de 40,3 milhões de pessoas são vítimas da escravidão moderna em todo o mundo: 71% são mulheres e 24,9 milhões estão em trabalho forçado (Walk Free Foundation, 2018). O trabalho infantil continua concentrado principalmente na agricultura (70,9%). Sendo que uma em cada cinco crianças trabalhadoras trabalha no setor de serviços (17,1%), enquanto 11,9% trabalham na indústria (International Labour Organization, 2017). Roupas e acessórios ocupam o terceiro lugar na lista de produtos que podem ter sido fabricados através da escravidão moderna, com o cultivo do algodão estando em primeiro lugar (Walk Free Foundation, 2018).

Por conta disso, a sustentabilidade tornou-se um tema muito debatido na moda, principalmente a questão da transição para um modelo de produção circular e essa tendência se tornou ainda maior no período da pandemia do Covid-19 (D'Adamo; Lupi, 2021). A busca por caminhos para promover a sustentabilidade por meio de modelos de negócios levou as indústrias a abandonarem os métodos clássicos de produção e se voltarem para novas demandas de mercado, como o uso de tecnologias inovadoras para alcançar os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os 17 ODS constituem uma estratégia interligada para a promoção de práticas e soluções sustentáveis que abordam os principais problemas enfrentados pela nossa sociedade (Dantas *et al.*, 2021).

A literatura apresenta opções muitas vezes contrastantes em relação aos ODS relacionados com a Economia Circular (EC). A EC está diretamente relacionada aos ODS 6 (Água Limpa e Saneamento), 7 (Energia Acessível e Limpa), 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 12 (Consumo e Produção Sustentáveis) (Rodriguez-Anton *et al.*, 2019;

Schroeder; Anggraeni; Weber, 2019), e indiretamente pertinente aos ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global) e 14 (Vida na Água) (Rodríguez-Anton *et al.*, 2019). Principato *et al.* (2019), por outro lado, aponta que a EC pode ser um acelerador para as metas estabelecidas na Agenda 2030, especialmente por desempenhar um papel vital como solução chave para comportamentos e padrões de produção e consumo, abordados no ODS 12. Assim, a EC pode ser considerada como uma ferramenta que pode ser utilizada por diferentes países, agentes sociais e instituições para alcançar alguns ODS (Rodríguez-Anton *et al.*, 2019).

A EC foi proposta como uma alternativa sustentável ao atual modelo linear e um substituto para a recirculação de recursos de materiais para o desenvolvimento de novos produtos (SINGH; ORDONEZ, 2016). Ainda, o conceito de circularidade vai além da simples reciclagem e abrange uma visão holística ao longo de princípios como recuperação de recursos, extensão da vida útil do produto, compartilhamento ou economias colaborativas e produto como serviço (Pal; Shen; Sandberg, 2019). Logo, a EC visa maximizar o ciclo de vida do produto, desde a origem até produção, do consumo ao descarte, fomentando práticas como o design de zero desperdício, reutilização, reparabilidade e compartilhamento de recursos (Mishra; Jain; Malhotra, 2020). Neste sentido, é muito importante o alinhamento da EC com o ecodesign, uma vez que a fase inicial de concepção do produto determina fortemente os seus efeitos ambientais (Hapuwatte *et al.*, 2022; König; Mathieu; Vielhaber, 2024).

Na moda circular, os resíduos são considerados recursos (Ellen MacArthur Foundation, 2013), através da logística reversa (LR) e redistribuição dos têxteis que voltam à cadeia de abastecimento em diferentes estágios (Bouzon; Govindan, 2015; Sas *et al.*, 2015). Ainda, a EC obriga a indústria da moda a priorizar a sustentabilidade, focando mais em produtos de longa vida, usando e reutilizando materiais, e dando destino adequado aos produtos no fim de vida (EARLEY; GOLDSWORTHY, 2015). Ademais, à medida que os consumidores se tornam cada vez mais preocupados com as questões de sustentabilidade, práticas como o *upcycling* (reutilização de resíduos de forma criativa) ou a reciclagem de materiais crescem em popularidade (Wang *et al.*, 2020).

Sendo assim, são vários os caminhos e as iniciativas que podem encaminhar o setor de moda para a circularidade e sustentabilidade, tendo atualmente, vários estudos que abordam o tema. Dzhengiz; Riandita; Broström (2023), por exemplo, verificaram como são configuradas as parcerias orientadas para a sustentabilidade na indústria têxtil no que diz respeito às questões de sustentabilidade. Já Rütelioné; Bhutto (2024), examinaram a relação entre os benefícios de

uma psicologia verde e o comportamento de compra de roupas ecológicas usando a teoria Estímulo-Organismo-Resposta (S-O-R) e um modelo serial de mediação múltipla. E Rahman; Hu; Fung (2023) realizaram uma revisão sistemática da literatura empregando técnicas de mineração de texto e ferramentas de visualização bibliométrica, incluindo *Rake*, *VOS viewer* e *Cit Net Explorer*. Todavia, o que se percebe nestes estudos é que a moda circular ainda precisa evoluir em alguns aspectos, seja na integração de toda a cadeia de suprimentos, seja na superação dos obstáculos que impedem o alcance total da cadeia circular.

No entanto, a CSM ainda é uma das menos estudadas no sentido de analisar como a indústria lida com seus parceiros e as diferentes questões de sustentabilidade (Dzhengiz; Riandita; Broström, 2023). Além disso, a implementação dos princípios da sustentabilidade nas empresas envolve custos, investimentos, mudanças e esforços de inovação que nem sempre resultam em benefícios econômicos imediatos (Furferi, 2021). Assim, é importante discutir as divergências das dimensões da sustentabilidade, a fim de encontrar soluções para o varejo sustentável (Hedegård; Gustafsson; Paras, 2020).

A moda sustentável aplica padrões mais elevados de direitos trabalhistas, controle de danos ao meio ambiente e gestão de recursos, incluindo políticas de defesa dos animais, materiais ecológicos, ante exploração dos trabalhadores e práticas de gestão da cadeia de suprimentos ambientalmente sustentáveis (Lundblad; Davies, 2016). Algumas empresas de *fast fashion*, como Zara e H&M, já estão aderindo ao modelo circular em suas cadeias de suprimentos (Todeschini *et al.*, 2017), como meio de alcançar a sustentabilidade do setor, através da incorporação de coleções ecológicas e éticas em seus catálogos de vendas. Outro exemplo, é o grupo Kering ao qual pertencem as marcas Gucci, Bottega Veneta, Balenciaga e Yves Saint Laurent, que foi selecionado em sétimo lugar entre mais de 8.000 empresas durante o Fórum Econômico Mundial, por seu compromisso com a produção verde (D'Adamo; Lupi, 2021). Por outro lado, também é possível encontrar empresas de moda que já nascem sustentáveis e oferecem itens com esta característica, como as marcas brasileiras Refazenda, Simplist, dentre outras (DANIEL *et al.*, 2023). Porém, a partir de uma revisão sistemática da literatura (RSL), verificou-se que ainda não há estudos que avaliem se tais organizações realmente podem ser consideradas circulares e sustentáveis (HUGO; NADAE; LIMA, 2021).

Em 2021 foi realizada uma RSL sobre o tema economia circular na moda, em que foram analisados 66 artigos completos, para ter uma visão mais abrangente sobre o assunto (HUGO; NADAE; LIMA, 2021). Além disso, foi realizada uma busca nas bases de dados *Web of Science*

(WoS) e *Scopus* em março de 2022 a fim de encontrar pesquisas que avaliassem a indústria da moda circular. Foram utilizadas as palavras-chave “*evaluation*” and “*circular economy*” and “*fashion industry*” or “*circular fashion*”, retornando um total de 151 pesquisas em ambas as bases de dados. Todos os títulos e resumos das 151 publicações foram analisadas e nenhuma tinha o objetivo de avaliar algo relacionado à cadeia de moda circular, apenas encontram-se avaliações com consumidores. Esta mesma busca de publicações sofreu uma atualização em fevereiro de 2024 e foi encontrada uma pesquisa que se assemelha ao objetivo deste trabalho. A pesquisa teve como propósito elaborar um modelo híbrido para orientar o alcance de uma economia circular sustentável na indústria da moda (Chen; Sukarsono; Wu, 2023), não chegando a realizar de fato uma avaliação em empresas.

Sendo assim, ainda falta na discussão atual da literatura, um modelo que faça a ponte entre a teoria e a prática (Chen; Sukarsono; Wu, 2023). Ainda, poucos estudos analisam categorias de empresa de moda com características de responsabilidade social e ambiental (Gazzola *et al.*, 2023). Neste sentido, torna-se fundamental estudar modelos de negócio inovadores das empresas de vestuário (Jin *et al.*, 2021), bem como avaliar continuamente o desempenho dos sistemas circulares (Santagata *et al.*, 2020). Logo, diante dessa lacuna existente na literatura, este trabalho tem como objetivo desenvolver um índice da moda circular (CFI – *Circular Fashion Index*), gerado a partir da construção de uma ferramenta de avaliação da circularidade da CSM. Índices de circularidade têm sido utilizados tanto em nível micro, como em ambientes de construção (O’Grady *et al.*, 2021), quanto em níveis macro de avaliações, como em países europeus (de Oliveira Frascareli *et al.*, 2023), por exemplo.

O índice desenvolvido neste trabalho verifica o nível de circularidade das empresas de moda que se intitulam sustentáveis. Para a construção do CFI foram selecionados indicadores de EC e sustentabilidade específicos para o setor. Estes foram identificados na literatura e alguns foram elaborados, a fim de respeitar o tripé da sustentabilidade (ambiental, social e econômico). Decidiu-se dividir os indicadores neste tripé, uma vez que acredita-se ser importante não só focar na parte ambiental, mais estudada pela EC, como também analisar a questão social tão problemática na indústria da moda e como essas mudanças nestes dois grupos podem afetar o financeiro das organizações, isto é, a parte econômica. Além disso, estes indicadores foram priorizados a partir do modelo de apoio à decisão *Analytic Hierarchy Process* (AHP). O AHP faz parte de um dos métodos de Análise de Decisão Multicritério, ou do inglês *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) e, segundo Hariz et al. (2017), facilita o processo decisório, considerando os vários critérios envolvidos e suas influências.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo Geral**

Desenvolver um índice da moda circular, CFI - *Circular Fashion Index* da cadeia de suprimentos da moda.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Selecionar e elaborar indicadores de sustentabilidade específicos para a indústria da moda, que englobem as dimensões do *Triple Bottom Line* (TBL);
- Avaliar as empresas de moda sustentável a partir de indicadores de sustentabilidade e EC.

## **1.2 Justificativa**

A indústria da moda é um dos maiores alvos de críticas sociais e ambientais, devido principalmente, à sua extensa cadeia de suprimentos, em que a fabricação de manufatura têxtil e de moda são concentradas em países subdesenvolvidos onde o custo é mais baixo. Com isso, o verdadeiro valor dos recursos utilizados na produção industrial é facilmente esquecido ou subsidiado (por exemplo, água limpa, energia, solo, recurso humano) e os custos dos impactos ambientais e sociais não estão incluídos no preço final do produto (NIINIMÄKI, 2018). Desta forma, roupas de baixo custo podem ter um impacto ambiental e social notável no local onde são produzidos (NIINIMÄKI, 2018), não podendo esquecer também, dos impactos causados pela logística de distribuição.

Diante disso, ações mais sustentáveis se fazem necessárias na indústria da moda, principalmente no que se refere ao varejo de moda rápida. Contudo, para que realmente os impactos ambientais e sociais sejam minimizados, é preciso que seja feita toda uma reformulação na rede de suprimentos deste tipo de setor. E para isso, a EC se enquadra como um direcionador de ações, visto que é um sistema restaurador e regenerativo do design de produto, utiliza e reutiliza recursos naturais da maneira mais eficiente possível e encontra valor nos ciclos de vida dos produtos (Arthur, 2014).

Todavia, somente a implementação da EC na indústria da moda não garante o seu sucesso, uma vez que o consumidor também precisa estar engajado nesta ideia. Várias pesquisas recentes mostram que uma das maiores barreiras da EC no setor de moda é justamente a falta de engajamento/ comprometimento com a causa (Liu; Lang; Liu, 2023; Ribeiro *et al.*, 2023), falta de conhecimento dos consumidores sobre a moda sustentável e circular, bem como a falta

de credibilidade que tais negócios transparecem para seus clientes (Diddi *et al.*, 2019; Gonella *et al.*, 2024; Mcneill; Moore, 2015; Neumann; Martinez; Martinez, 2020). Isto é, os consumidores não confiam no conceito de moda sustentável devido ao seu baixo nível de visibilidade (Fung; Choi; Liu, 2020).

Gonella *et al.* (2024) destacam a importância de promover o envolvimento da sociedade na EC e de promover estratégias que mitiguem as barreiras psicológicas através de programas de educação, incentivos e comunicação. Diddi *et al.* (2019) descobriram em sua pesquisa que apenas alguns participantes estavam cientes sobre questões relacionadas à sustentabilidade no setor de vestuário. Já Jimenez-Fernandez *et al.* (2023), descobriram que apesar dos participantes de sua pesquisa terem grande consciência quanto aos benefícios da EC, eles associam a circularidade a reciclagem. Isso ocorre devido à falta de conhecimento sobre os efeitos ambientais da produção de diferentes fibras, disponibilidade limitada de roupas sustentáveis em lojas e, a maioria dos consumidores são inconsciente dos efeitos negativos do consumo de *fast fashion* (Mishra; Jain; Malhotra, 2020; Ozdamar Ertekin; Atik, 2015). Muitas vezes, suas percepções são limitadas ao consumo de energia e produtos reciclados, sem reconhecer a sustentabilidade como uma questão inerente ao consumo de roupas (Munir, 2020).

Já com relação à falta de credibilidade das marcas sustentáveis de moda, para as empresas tradicionais fortemente associadas ao *fast fashion*, pode ser difícil promover mudanças suficientes em direção à sustentabilidade e mudar efetivamente a imagem percebida da marca (Todeschini *et al.*, 2017). Isto é comprovado na pesquisa de Blazquez *et al.* (2020), em que os participantes afirmam não acreditar em empresas como H&M, Mango e Zara, que se dizem éticas e ecológicas. Da mesma forma, Wiederhold e Martinez (2018) também descreveram que os consumidores expressaram ceticismo sobre as alegações éticas dos varejistas, sendo uma justificativa para sua hesitação em comprar roupas sustentáveis. Havia um sentimento de que as empresas usam declarações éticas ou rótulos apenas para fins de *marketing*. Sendo assim, percebe-se que é importante que os consumidores sintam confiança ao comprarem seus itens de moda sustentável, até mesmo para que tal prática seja propagada para mais pessoas, conforme verificado na pesquisa de Shamsi *et al.* (2023), em que familiares e amigos são influenciáveis por indivíduos com hábitos de compra sustentável.

Além disso, através de uma revisão bibliométrica realizada em março de 2024 sobre o tema economia circular e moda, verificou-se, conforme mostra a Figura 1, que a questão social tem pouco destaque quando analisadas as palavras chaves mais frequentes nas publicações da

base de dados da *Scopus*. Logo, é importante avaliar a circularidade da cadeia da moda levando em consideração todos os pilares da sustentabilidade, uma vez que a indústria da moda é prejudicial tanto para o meio ambiente, quanto para a sociedade em geral.

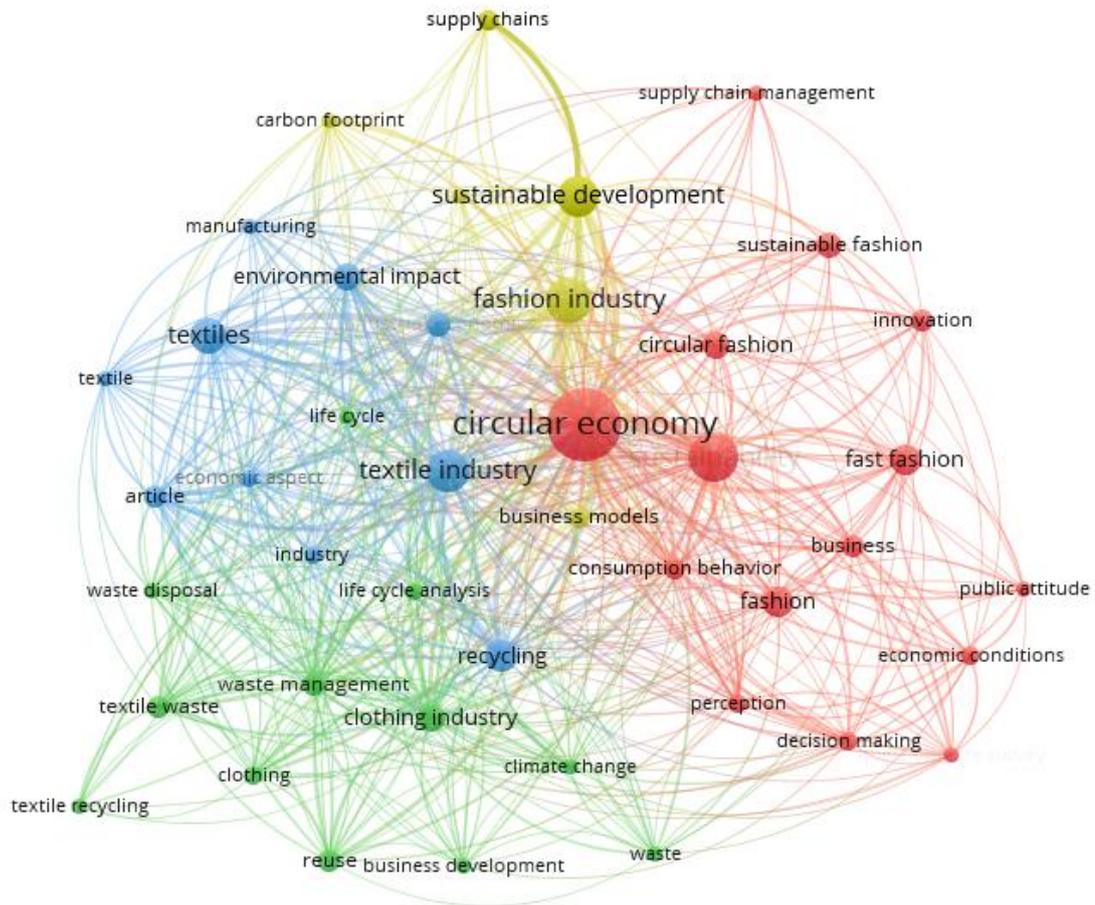


Figura 1 – Palavras chave mais frequentes nas publicações de moda circular

Neste sentido, diante da lacuna existente na literatura em que faltam ferramentas de avaliações das empresas de moda, que analisem todos os pilares da sustentabilidade e que comprovem se a prática condiz com o que é divulgado para os consumidores, justifica-se a realização desta pesquisa, uma vez que se acredita que tais descobertas poderão ajudar as pessoas a ganhar maior confiança no consumo consciente, o que pode impulsionar o mercado de moda sustentável a ser tornar um negócio mais sólido e expandido.

Espera-se que esta pesquisa contribua para a academia, para a indústria da moda e para a sociedade e meio ambiente, uma vez que com o desenvolvimento do CFI será possível identificar quais elos da CSM podem ser considerados circulares. Além disso, esta tese também é composta por uma seleção de indicadores de EC elaborados especificamente para a moda,

que poderão servir de base para outras pesquisas e para identificação dos pontos que necessitam de melhorias na circularidade.

### **1.3 Estrutura da Tese**

Este trabalho está estruturado em seis capítulos. O primeiro capítulo é a introdução, no qual se apresenta as considerações iniciais, a partir da contextualização do tema de pesquisa, da exposição do problema, os objetivos, e por fim traz a justificativa da necessidade deste estudo. O segundo capítulo exibe a fundamentação teórica da pesquisa, sendo dividida em seis partes. O capítulo três apresenta os aspectos metodológicos empregados para o desenvolvimento desta pesquisa, como a classificação com relação à natureza, a abordagem e ao método.

O capítulo quatro abrange o desenvolvimento do modelo de avaliação da circularidade da CSM, sua aplicação em empresas de moda sustentável, tendo como resultados índices que demonstram os seus níveis de circularidade. Ainda no capítulo quatro, também são apresentadas discussões a respeito dos resultados encontrados. As conclusões são realizadas no capítulo cinco. O capítulo seis apresenta as publicações oriundas desta tese. Posteriormente, são incluídas as referências bibliográficas de livros, artigos e trabalhos que contribuíram para a construção desta pesquisa e ao final são apresentados os anexos.

## 2. Fundamentação Teórica

Este capítulo apresenta a revisão bibliográfica sobre os temas que foram a base teórica deste trabalho. Primeiramente, foi relatado o processo de revisão sistemática da literatura, que serviu como base teórica desta pesquisa. Em seguida, apresenta-se uma pequena contextualização sobre a história da indústria da moda e como ela se tornou tão problemática em relação à sustentabilidade. Foi abordado também, o tema Economia Circular e como ela pode ser uma aliada para o setor. Com isso, pôde-se aprofundar no tópico moda circular e mostrar as principais iniciativas, impulsionadores e barreiras que permeiam este novo conceito.

### 2.1 Revisão Sistemática da Literatura

No início de 2021, entre os meses de fevereiro e maio, foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL) com a finalidade ter uma visão geral sobre o tema, analisar o que está sendo estudado e verificar se a lacuna existente sobre avaliação da moda circular, de fato poderia ser comprovada. Foram utilizadas as bases de dados *ISI Web of Science* (WoS) e *Scopus*, que são bases de dados indexadas que permitem aos usuários exportar os metadados necessários para a realização da bibliometria (Gonçalves *et al.*, 2018). As palavras-chave utilizadas na busca foram: "*circular economy*" and "*fashion industry*" or "*fashion retail*" or "*fashion supply chain*" or "*fast fashion*". O resultado dessa busca retornou um total de 729 publicações na WoS e 54 na Scopus, gerando um total de 783 publicações, incluindo todos os anos.

Com o resultado inicial de 783 publicações, optou-se por seguir critérios de exclusão, com a aplicação de alguns filtros de refinamento, como: tipo de documento, sendo escolhidos apenas artigos; filtro de idiomas, somente textos em inglês e português; e filtro de anos de publicação, escolhendo-se artigos publicados entre os anos de 2011 até 2021. Após a aplicação desses filtros, o acervo final foi composto por 509 publicações nas duas bases de dados. Porém, 17 artigos foram encontrados duplicados em ambas as bases, restando um total de 492 para serem analisados.

Os títulos e resumos dos 492 artigos foram cuidadosamente lidos para identificar registros relevantes para esta revisão, a primeira triagem foi baseada na análise dos títulos e resumos. Em seguida, foram excluídos 426 artigos que não se encaixavam no escopo da pesquisa de economia circular na indústria da moda. Alguns artigos eram sobre EC, mas em indústrias distintas à da moda e outros não foram encontrados para leitura. Posteriormente, a técnica de amostragem de bola de neve foi empregada para identificar as referências mais

relevantes que não foram recuperadas na amostra inicial, considerando os estudos mais citados que se encaixam no escopo da pesquisa, usando o mesmo processo de triagem. O resultado desse processo foi uma amostra final de 66 artigos (WoS  $\cap$  Scopus e WoS  $\cup$  Scopus), que foram selecionados para uma leitura completa. A Figura 2 esquematiza todo esse processo.

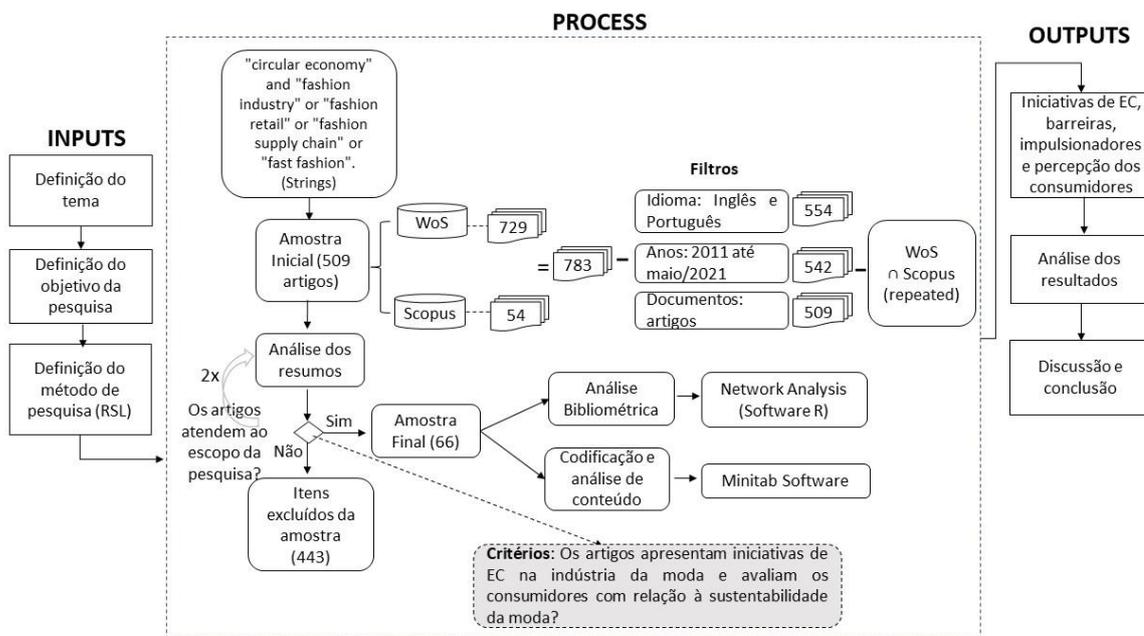


Figura 2 - Diagrama de Fluxo da Revisão Sistemática

Essa revisão sistemática teve como propósito elaborar um panorama sobre o que vem sendo estudado sobre economia circular no mercado da moda e verificar qual ponto ainda necessita de mais pesquisas. Para isso, algumas questões de pesquisa (QP) foram definidas:

- QP1: Quais as iniciativas de EC já estão sendo adotadas pelo setor de moda?
- QP2: Quais as barreiras que impedem o avanço da EC no setor de moda?
- QP3: Quais os impulsionadores da EC no setor de moda?
- QP4: Quais os critérios que afastam e aproximam os consumidores da moda circular?
- QP5: A moda pode ser circular?

As questões de pesquisa de um a quatro, serão respondidas nesta seção de fundamentação teórica, nos subtópicos 2.3.1, 2.3.2 e 2.3.3. A QP5 surgiu após uma análise profunda do que já foi estudado, uma vez que foi constatado que já existem muitas iniciativas circulares no setor, mas que as barreiras para o seu avanço ainda são maiores que os impulsionadores. A resposta para a QP5 foi desenvolvida durante a seção de resultados e formulada na seção 4.4.1 de discussões.

A Figura 3 apresenta um gráfico que demonstra um crescimento em pesquisas nesta área nos últimos anos, retirado de um relatório fornecido pela *Web of Science*. Só no início de 2024 já foram obtidas 21 publicações, o que demonstra a atualidade do tema.



Figura 3 - Publicações por ano até março de 2024

Além disso, verificou-se que muitas pesquisas são voltadas ao consumidor e que estes ainda são muito receosos quanto à sustentabilidade da moda, surgindo, portanto, a necessidade de um modelo que averiguasse a veracidade da moda circular. O tema sobre consumidores de moda sustentável ainda vem sendo estudado, pois podem ser encontradas diversas pesquisas, como é o caso de (Rütelionê; Bhutto, 2024), que examinaram a relação entre os benefícios psicológicos de consciência ambiental e o comportamento de compras ecológicas. Já Cui; Shaari (2023), exploraram a situação atual e o direcionamento para o desenvolvimento entre os consumidores e o comportamento sustentável da indústria têxtil.

Não só a questão dos consumidores continua sendo abordada na literatura. Uma pesquisa recente, teve como objetivo identificar o nível de significância dos desafios da moda circular identificados na literatura, para auxiliar na formulação de estratégias (Abdelmeguid; Afy-Shararah; Salonitis, 2023-). Outra, procurou explorar perspectivas sobre os desafios e facilitadores da produção de moda sustentável, com foco específico na remanufatura e na reciclagem, em quatro empresas de moda sediadas na Cidade do Cabo (Monyaki; Cilliers,

2023). Diante disso, verifica-se que a maioria das questões de pesquisa propostas na RSL de 2021, ainda continuam sendo abordadas.

O crescimento nessa área de pesquisa deve-se ao atual sistema linear da moda, que impõe um alto volume de produção. Prova disto, é o aumento que vem ocorrendo desde 2002 de quase 100% na fabricação de vestuários, porém, menos de 1% desses materiais são reciclados em novas roupas ou outros produtos (Ellen MacArthur Foundation, 2017). Tal fato, está frequentemente em conflito com os desafios ambientais, o que acaba sendo uma grande oportunidade de pesquisa, visto a complexidade da inclusão da circularidade na indústria. Essas análises e todo o processo de RSL geraram publicações de artigos nas revistas Sustainability (HUGO; NADAE; DA SILVA LIMA, 2021), publicação que vem sendo bastante citada no meio acadêmico, e Waste Management & Research (de Aguiar Hugo; de Nadae; da Silva Lima, 2023).

## **2.2 A Indústria da Moda e seus Problemas para a Sustentabilidade**

Para que se possa entender como a indústria da moda se tornou um setor tão problemático em relação à sustentabilidade, primeiramente é importante conhecer a sua história e como ela se transformou ao longo dos anos.

A facilidade de se comprar roupas nos dias de atuais, deve-se à alguns fatores e um deles é a Revolução Industrial, que em sua primeira fase, teve como base a produção têxtil organizada por meio de inovações tecnológicas e gerenciadas por fabricantes de tecidos de algodão e lã (Prado, 2019). A partir daí, foi possível a produção de roupas em massa e “prontas para vestir”, o que também permitiu que os designs fossem copiados mais rapidamente e em maiores quantidades (Mays, 2019; Monet, 2021).

Todavia, a transição da confecção artesanal para a produção industrial de roupas foi lenta em seus primórdios, pois o corte e a costura de têxteis exigiam destreza manual, o que possibilitava apenas a fabricação de peças simples, como roupas brancas ou íntimas (Prado, 2019; Taplin, 1989). Peças mais complexas, só passaram a ser fabricadas em escala, em meados do século XIX, como foi o caso dos uniformes, peças masculinas e infante-juvenis (PRADO, 2019).

A confecção seriada de peças de vestuário teve o seu disparo em Londres e Paris nas primeiras décadas do século XIX, a partir do desenvolvimento de padrões de modelagem em escala de tamanhos (Godley, 1997). As técnicas de modelagem se tornaram mais sofisticadas

na mesma medida em que as vestes se tornavam mais ajustadas ao corpo humano, dificultando sua execução e exigindo dos alfaiates e costureiras maior conhecimento sobre antropometria e métodos para o corte das peças (Prado, 2019). Além disso, atrelado ao desenvolvimento de padrões de modelagem, também surgiram as máquinas de costura, que impactaram tanto a confecção doméstica quanto a industrial (Prado, 2019).

A fabricação em série permitiu, portanto, baratear os custos de produção das roupas, o que conseqüentemente, atendeu às expectativas do público de menor poder aquisitivo, ao qual essa indústria era voltada, ofertando roupas a preços finais menores (Prado, 2019). Porém, até o início do século XX as pessoas de classes mais altas continuaram a adquirir suas roupas por encomenda, uma vez que eram exclusivas e mais sofisticadas (Monet, 2021).

A partir do final da década de 1960, a indústria começou a reorganizar a produção (Repp; Hekkert; Kirchherr, 2021), uma vez que as atividades de trabalho intensivo puderam ser desassociadas das atividades de capital ativo e foram realocadas para países de baixos salários devido à melhoria da logística e das comunicações (Fröbel; Heinrichs; Kreye, 1977). Assim, à medida que os varejistas descobriram novos países produtores de baixo custo, a produção de roupas se espalhou pelo mundo, passando a competir com base no preço e na velocidade dos lançamentos (Weetman, 2019).

Sendo assim, na década de 1990 surgiu o *fast fashion*, ou moda rápida que tem como requisitos prazos de entrega reduzidos, giro de estoque mais rápido e altas taxas de atendimento de pedidos para a demanda dos clientes (Barnes; Lea-Greenwood, 2006). O *fast fashion* possui uma estrutura altamente competitiva que não apenas pressiona os custos, mas também a capacidade de oferecer a “mais nova” tendência possível aos clientes (Christopher; Lawson; Peck, 2004). Isso é alcançado através de roupas de baixo custo e baixo preço, que permanecem nas prateleiras por um período mais curto do que a indústria de roupas tradicionais (Bhardwaj; Fairhurst, 2010).

Com isso, o mercado da moda e de roupas têxteis se tornou um dos mais importantes economicamente e representa em torno de 7% do total das exportações mundiais, sendo que cerca de um terço das vendas ocorre nos EUA, um terço na Europa Ocidental e um quarto na Ásia (Weetman, 2019). No Brasil, o setor também é muito importante, uma vez que o país ocupa o quinto lugar no ranking dos maiores produtores têxtil do mundo e o quarto maior produtor de roupas (ABIT, 2018). O setor de vestuário é o principal destino dos produtores têxteis brasileiros e a indústria abastece amplamente o mercado interno (ABIT, 2018).

Além disso, são estimados 8 milhões de trabalhadores na indústria têxtil e de vestuário no Brasil. Todavia, destes 8 milhões, 6,5 são irregulares (ABIT, 2018). Este problema não se concentra apenas no país. O emprego no setor têxtil em países subdesenvolvidos é frequentemente sinônimo de baixos salários, jornada de trabalho exagerada, baixa segurança nas atividades realizadas, trabalho infantil e condições de escravidão (Boström; Micheletti, 2016; Gazzola *et al.*, 2020). Ademais, a maioria das roupas são produzidas na Ásia e grande parte dos trabalhadores que as fabricam, não recebem o suficiente para viver, mesmo quando recebem um salário mínimo legal (Ethical Fashion Forum, 2022).

Outra questão muito discutida a respeito da indústria da moda, são os problemas ambientais causados tanto na fabricação quanto no pós-consumo. A indústria têxtil é uma prática altamente incorporada em energia e recursos naturais, o que contribui para a geração rápida do fluxo de resíduos pós-consumo (Shirvanimoghaddam *et al.*, 2020). A Figura 4 representa a cadeia de suprimentos da moda de forma tradicional e como é possível observar, o sistema de produção de vestuário é muito pouco sustentável. Mesmo que algumas peças consigam ter seu retorno para um novo uso ou reaproveitamento/reciclagem, isto não é suficiente para diminuir os danos causados à natureza, uma vez que todo o processo para a geração de vestimentas é muito prejudicial ao meio ambiente.

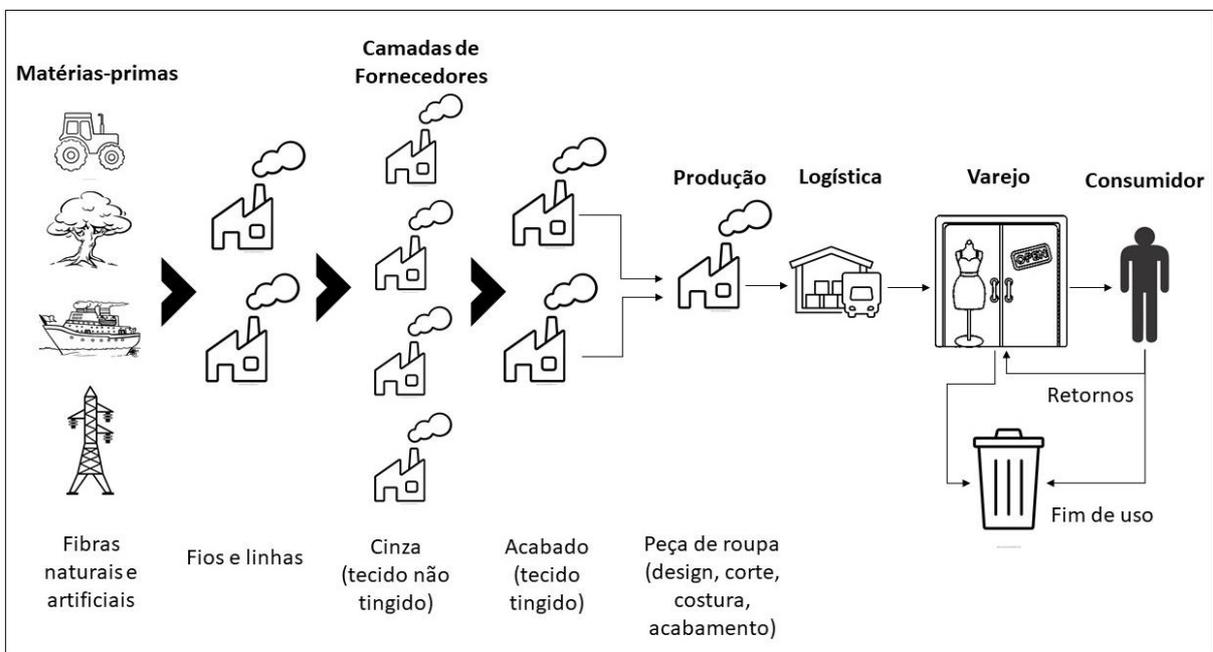


Figura 4 - Cadeia de Suprimentos da Moda  
 Fonte: Adaptado de (WEETMAN, 2019, p. 347)

Existem três tipos principais de fibras que são utilizadas na fabricação de roupas: a fibra natural, que é produzida a partir de recursos naturais, como algodão e lã; as fibras regeneradas, que se originam de polímeros naturais, mas requerem tratamentos e processamento; e as fibras sintéticas, derivados principalmente de recursos petroquímicos, como poliéster e náilon (Shirvanimoghaddam *et al.*, 2020). A maioria das fibras têxteis são derivadas de produtos petroquímicos e polímeros sintéticos, porém, mesmo a produção de fibras à base de proteínas, como a lã, que requer manejo de gado, tem sérias consequências ambientais, como pastoreio intensivo, erosão da terra e emissões de gases de efeito estufa (Shirvanimoghaddam *et al.*, 2020; Wiedemann *et al.*, 2016).

Com isso, a indústria usa mais de 98 milhões de toneladas de recursos não renováveis anualmente, incluindo petróleo para produzir fibras sintéticas, fertilizantes para plantações de algodão e produtos químicos para produção, tingimento e acabamento de fibras e tecidos (Ellen MacArthur Foundation, 2017; Gazzola *et al.*, 2020). A estes, somam-se 93 bilhões de m<sup>3</sup> de água, que contribuem para o agravamento dos eventos de estiagem, emissão de cerca de 1,2 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub> e 500 mil toneladas de fibras micro plásticas despejadas nos oceanos (Gazzola *et al.*, 2020).

Somado a esses fatores, a indústria também apresenta problemas associados aos resíduos têxteis (Provin *et al.*, 2021), que podem ser gerados: na produção (fios, restos de tecidos, fibras, dentre outros, que são gerados principalmente durante o processo de produção de roupas e têxteis nas fábricas); no pré-consumo (gerados durante a venda de roupas e têxteis em lojas online e offline pelos retalhistas, tais como produtos defeituosos ou danificados e produtos não vendidos); e no pós-consumo (são roupas e tecidos que os consumidores não desejam mais usar após a compra, que podem estar gastos, danificados, ultrapassados ou fora de moda) (Kim; Jung; Lee, 2021).

Os resíduos de pós-consumo são resultados da mudança rápida e contínua de estilos, as roupas rapidamente perdem seu apelo, ficam fora de moda e, em seguida, são descartadas (Ozdamar Ertekin; Atik, 2015). Além disso, as roupas da moda baratas atuais não sobrevivem a muitas lavagens e são vistas como descartáveis. Tradicionalmente, as peças de roupa eram mais caras, feitas para durar mais e serem consertadas e alteradas (Ozdamar Ertekin; Atik, 2015).

Sendo assim, diante de toda a problemática causada pelo mercado da moda, a indústria, mesmo que a passos lentos, vêm tentando se reinventar a fim de atender à um mercado mais

consciente que pressiona ações mais ecológicas e éticas. Com isso, surgiu o conceito de *circular fashion* ou moda circular, que é a economia circular incorporada à cadeia de suprimentos da moda. A EC, portanto, é uma grande aliada e impulsionadora de negócios que procuram ser mais sustentáveis e esse assunto será abordado na próxima seção.

## 2.3 Economia Circular na Cadeia de Suprimentos da Moda

A Economia Circular (EC) vem ganhando notoriedade tanto em pesquisas acadêmicas quanto nos negócios em geral, uma vez que foi proposta como uma alternativa sustentável ao atual sistema econômico linear, extração-fabricação-descarte, e um substituto da recirculação de recursos e materiais para o desenvolvimento de novos produtos (Singh & Ordonez, 2016). A EC representa uma geração de oportunidades nas cadeias produtivas, pois pode garantir que o desenvolvimento do produto se adeque aos ciclos naturais, buscando minimizar as questões negativas dos processos produtivos (Oliveira; França; Rangel, 2018).

A EC surge como um novo modelo de negócio que pressiona as empresas de manufatura a pensar em cenários de ciclo fechado para materiais e produtos (Mandolini *et al.*, 2018). Nesse sistema de ciclo fechado, os *outputs* se tornam *inputs* de outros processos, ou retornam à natureza na forma de nutrientes (Weetman, 2019). Além disso, também ocorre o uso de energias renováveis, a eliminação de produtos tóxicos que dificultam a restauração e por meio do *redesign* ocorre a eliminação dos resíduos (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Para Kirzherr et al. (2017) a EC pode ser definida como:

Uma economia circular descreve um sistema econômico que se baseia em modelos empresariais que substituem o conceito de "fim de vida" pela redução, alternativamente reutilização, reciclagem e recuperação de materiais nos processos de produção/distribuição e consumo, operando assim a nível micro (produtos, empresas, consumidores), a nível meso (parques eco industriais) e a nível macro (cidade, região, nação e mais além), com o objetivo de alcançar um desenvolvimento sustentável, o que implica criar qualidade ambiental, prosperidade econômica e equidade social, em benefício das gerações atuais e futuras.

Kalmykova et al. (2018) reuniram as estratégias de EC em um banco de dados e as dividiram entre: fornecimento de materiais; design; fabricação; distribuição e vendas; consumo e uso; coleta e descarte; reciclagem e recuperação; remanufatura; e circular inputs. Estas estratégias abrangem toda a cadeia circular, no sentido de fornecer um direcionamento para os negócios circulares. Englobam estratégias de concepção do produto, matérias a serem usados e fornecidos, formas de produção, distribuição e vendas mais eficientes, chegando à destinação

ambientalmente correta. Além do mais, o banco de dados também fornece estratégias de consumo, uma vez que o alto consumismo é um dos grandes colaboradores para a insustentabilidade atual.

Percebe-se, portanto, que a EC está muito associada aos princípios dos 3R (redução, reutilização e reciclagem). É uma economia baseada no acondicionamento, remanufatura e reciclagem (Gregson *et al.*, 2015; Lieder; Rashid, 2016). Portanto, é muito importante que as empresas utilizem as ideias de EC em suas cadeias produtivas, uma vez que produtores, distribuidores e varejistas têm responsabilidades com relação à gestão de resíduos (Alves *et al.*, 2021) e a indústria da moda é uma delas. A Figura 5 ilustra de maneira simplificada e resumida, como a EC pode ser praticada na cadeia de suprimentos da moda, a fim de se alcançar um modelo ideal da moda circular.



Figura 5 - Cadeia de Suprimentos Circular da Moda  
Fonte: Adaptado de (Barbaritano; Bravi; Savelli, 2019)

### 2.3.1 Iniciativas da Economia Circular na Indústria da Moda

A moda circular vem do termo em inglês *circular fashion* e serve para caracterizar as empresas de moda que adotam a economia circular em seus princípios de produção. Porém, é difícil dizer quais empresas realmente podem ser consideradas circulares, uma vez que o

conceito de EC engloba vários critérios. Ainda assim, a partir de uma revisão sistemática da literatura, que engloba publicações de 2011 até maio de 2021, pôde-se reunir as principais iniciativas de EC adotadas por diversas organizações e estas basicamente se adequam aos conceitos de redução, reutilização, reciclagem e extensão da vida útil do produto.

Uma das formas de redução realizadas pela indústria da moda é o desperdício zero ou *zero waste*, que se baseia na noção de minimizar desperdício de material na produção de vestuário (Todeschini *et al.*, 2017). Pode incluir técnicas de uso eficiente de padrões de corte de tecidos, como o *patchwork*, que ajuda na otimização dos materiais disponíveis (Mishra; Jain; Malhotra, 2020). Também pode ser feito a partir da gestão de materiais para reduzir os impactos ambientais (Talay; Oxborrow; Brindley, 2020).

Além da redução de matéria prima, também pode-se incluir como iniciativa, a redução do uso de recursos naturais e eliminação de produtos químicos prejudiciais usados em processos de produção, como tingimento e acabamento (Claxton; Kent, 2020; Talay; Oxborrow; Brindley, 2020). Segundo Fung *et al.* (2020), a Nike definiu diferentes objetivos para tentar reduzir os desperdícios, como por exemplo, o *ColourDry Technology*, que é uma tecnologia de tingimento de tecidos sem a utilização de água. Com esta tecnologia a empresa conseguiu economizar mais de 20 milhões de litros de água e eliminou o uso de produtos químicos no processo de tingimento (Ki; Park; Ha-Brookshire, 2021; Moorhouse; Moorhouse, 2017), sendo, portanto, uma forma muito eficaz de redução de água e de produtos prejudiciais, em um processo altamente poluidor que é o tingimento de tecidos.

Outra iniciativa que se encaixa na prática de redução, é a redução do consumo, mais precisamente com a ideia do *Slow Fashion* (moda lenta) e da extensão da vida útil de vestuários. Empresas que adotam a *slow fashion* tem uma infraestrutura geral com um foco mais local, além de reduzir sua produção a partir de tamanhos de lote menores, uso de técnicas de artesanato tradicionais e materiais locais (Blazquez *et al.*, 2020). Ela também propõe estender a fase de uso da roupa, ou seja, as peças de roupa devem ser criadas com o objetivo de serem usadas e valorizadas pelo maior tempo possível, por meio da ampliação do uso de itens que já se possui e, assim, da abstenção de adquirir roupas em rápida sucessão (Freudenreich; Schaltegger, 2020), reduzindo assim, o consumo exacerbado promovido pela *fast fashion*.

Duas práticas de reutilização muito encontradas na literatura e defendidas por alguns estudiosos são as lojas de segunda mão e de alugueis de roupas. Liang e Xu (2018) realizaram uma pesquisa específica com consumidores chineses, a fim de descobrir suas intenções de

compra de roupas de segunda mão. Já Hu et al. (2014), propuseram uma cadeia de suprimentos de loop fechado, baseada em aluguel sustentável para produtos de moda, investigando ações que melhorassem a sustentabilidade. Johnson e Plepys (2021), também fizeram uma pesquisa baseada em uma avaliação comparativa do ciclo de vida de um modelo de negócio de aluguel, versus um modelo linear de vendas de vestidos.

Esses dois tipos de empreendedorismo têm como premissa a extensão da vida útil do vestuário, uma por meio de revenda de roupas usadas e a outra, por meio do aluguel. Uma das formas de extensão da vida útil das roupas, é o uso de técnicas de remendo e reparações do produto. A pesquisa de Durrani (2018) aborda a importância de oficinas que ensinam essas práticas, a fim de minimizar o descarte desnecessário de vestimentas. A extensão da vida útil também pode incluir: produção de vestuários de longa duração utilizando apenas uma fibra; evitar materiais de curta duração; e serviços de limpeza especializados para que a roupa dure mais (Colucci; Vecchi, 2021).

Além disso, a reutilização ainda pode incluir técnicas de reaproveitamento de recursos naturais como recuperação de água, recuperação de calor residual e recuperação de CO<sub>2</sub>; reaproveitamento de matéria prima, como retalhos de couro, resíduos de algodão, sobras de lã, e tecidos reaproveitados para confecção de uma nova coleção, por exemplo (Colucci; Vecchi, 2021).

Com relação à reciclagem, para a indústria da moda este princípio se concentra basicamente na reciclagem de têxteis, que é um método de reutilização ou reprocessamento de roupas usadas, material fibroso e restos de roupas do processo de fabricação (Hu *et al.*, 2014). Há duas formas de reciclagem: a mecânica e a química. Na mecânica o tecido descartado é aberto, o vestuário é desmontado e os tecidos são cortados em pedaços menores (Leonas, 2017). Cardigans e pulôveres antigos podem ser desemaranhados e tricotados para formar tapetes, ou suéteres e vestidos podem ser cortados em tiras e crochê para criar toalhas de mesa como exemplifica Atalay Onur (2020) em sua pesquisa.

Já a reciclagem química, é um processo em que os materiais sintéticos são decompostos para repolimerização (Leonas, 2017). Fibras sintéticas à base de petróleo, como PET reciclado derivado de garrafas plásticas, é um exemplo de reciclagem química. A coleção outdoor de Vaude inclui fibras de poliéster recicladas, com algumas peças projetadas para serem totalmente mono materiais, tornando-as mais fáceis de reciclar no futuro (Norris, 2019).

Ainda, uma evolução da reciclagem que na verdade é uma forma de reutilização de recursos, é o *upcycling*. *Upcycling* utiliza-se da criatividade, para dar um novo e melhor propósito para um material que seria descartado, sem degradar a qualidade e composição dele. A ideia é utilizar materiais existentes que seriam descartados para melhorar os originais e manter uma qualidade igual ou melhor que a de seu original (RES\_Brasil, 2021). A pesquisa de Han et al. (2017) abordou o tema, mostrando uma coleção de moda criada a partir resíduos têxteis de pós-consumo e pré-consumo.

De maneira geral, estudos demonstram um forte suporte para alegações de que a reutilização e a reciclagem de têxteis em geral reduzem o impacto ambiental em comparação com a incineração e o aterro, e que a reutilização é mais benéfica do que a reciclagem (Sandin; Peters, 2018). Os benefícios surgem principalmente por causa da suposta prevenção da produção de novos produtos (Sandin; Peters, 2018).

Todas essas iniciativas circulares no setor de moda são apresentadas resumidamente no Quadro 1. Elas foram divididas entre as perspectivas Tecnológicas e Economia/Mercado (de Jesus; Mendonça, 2018) e entre as práticas de redução, reutilização e reciclagem. Além disso, o Quadro 1 também apresenta as etapas da EC em que a iniciativa está inserida, quais sejam: design, fabricação/manufatura, distribuição, uso do consumidor e coleta/reciclagem.

Quadro 1 - Iniciativas da cadeia de moda circular

Iniciativas	R's	Descrição Resumida	Etapas	Fontes
<i>Tecnológica</i>  <i>Mercado/Econômica</i>	<b>Redução</b>	<p>Redução de Matéria Prima - É uma forma de otimizar os recursos materiais, a fim de utilizar somente o necessário e diminuir o desperdício.</p> <p>Redução de Recursos Naturais e de Produtos Químicos - Empresas de moda estão adotando tecnologias que reduzem o consumo de recursos naturais, como água, e diminuem a utilização de produtos químicos na produção.</p> <p>Redução do Consumo - A <i>Slow Fashion</i> vem com a premissa de estender a vida útil do produto, para que ele</p>	<p>Coleta/Reciclagem</p> <p>Design</p> <p>Fabricação</p> <p>Uso do Consumidor</p>	<p>(D'Adamo <i>et al.</i>, 2022); (Todeschini <i>et al.</i>, 2017); (Mishra; Jain; Malhotra, 2020); (Talay; Oxborrow; Brindley, 2020); (Claxton; Kent, 2020); (Blazquez <i>et al.</i>, 2020); (Freudenreich; Schaltegger, 2020)</p>

		<p>de mais e diminua a necessidade de muitas compras, como propõe o <i>fast fashion</i>.</p>		
<p><i>Mercado/Econômica</i></p> <p><i>Tecnológica</i></p>	<p><b><u>Reutilização</u></b></p>	<p>Roupas de Segunda Mão e Roupas Alugadas - A venda de roupas de segunda mão e as lojas de alugueis, têm como objetivo estender a vida útil do produto e diminuir a produção de mais itens de moda.</p> <p>Reutilização de Recursos Naturais e Matéria Prima - Algumas indústrias de moda estão implantando técnicas de reutilização de recursos naturais e reutilização de resíduos de pré e pós consumo de matéria prima, na fabricação de novos produtos de moda.</p>	<p>Coleta/ Reciclagem</p> <p>Design</p> <p>Fabricação</p> <p>Uso do Consumidor</p>	<p>(Encino-Munoz; Morone, 2023); (Durrani, 2018); (Colucci; Vecchi, 2021)</p>
<p><i>Tecnológica</i></p> <p><i>Mercado/Econômica</i></p>	<p><b><u>Reciclagem</u></b></p>	<p>Reciclagem Mecânica - Os resíduos têxteis são abertos, desmontados e os cortados em pedaços menores.</p> <p>Reciclagem Química - É um processo em que os materiais sintéticos são decompostos para repolimerização.</p> <p><i>Upcycling</i> - Tem como premissa utilizar materiais existentes que seriam descartados para melhorar os originais e manter uma qualidade igual ou melhor que a de seu original.</p>	<p>Coleta/ Reciclagem</p> <p>Design</p> <p>Fabricação</p>	<p>(Boschmeier; Ipsmiller; Bartl, 2024); (Leonas, 2017)</p> <p>(Monyaki; Cilliers, 2023); (RES_Brasil, 2021)</p>

Além disso, algumas funções essenciais devem ser consideradas ao usar tecnologias comerciais de reciclagem têxtil para têxtil, por exemplo, rastreabilidade, transparência, padronização, automatização e conexões com diferentes partes interessadas ou processos (Sandvik; Stubbs, 2019). O primeiro passo para reciclar, reutilizar ou reprocessar roupas usadas é coletar os resíduos têxteis. Algumas empresas de moda, como H&M e Renner S.A., utilizam

a logística reversa para roupas de consumo indesejadas, montando pontos de coleta em suas lojas (H&M, 2018; Renner, 2021).

### 2.3.2 Impulsionadores da Economia Circular na Indústria da Moda

Muitas iniciativas mencionadas na seção anterior, surgiram devido à alguns impulsionadores que forçaram as empresas de moda a pensarem em soluções mais sustentáveis para a sua cadeia. Possivelmente, a primeira delas diz respeito às questões legais, uma vez que diante da escassez, cada vez maior, dos recursos naturais, as legislações vêm tomando medidas que restringem a disponibilidade desses recursos (Sandvik; Stubbs, 2019). Porém, além das pressões legais, a literatura também cita outros *drivers* que impulsionam o avanço da moda circular. Os mais ocorrentes estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2 - Impulsionadores da moda circular

Impulsionadores	Descrição Resumida	Etapa	Autor(es) (Ano)
<b>Institucional/ Regulatório</b>	Questões Legais - As empresas passam a adotar medidas ambientais para se manterem no mercado e atenderem às pressões legais.	Design e Fabricação	(Brydges, 2021); (Sandvik; Stubbs, 2019)
<b>Mercado/ Economia</b>	Modelo circular sendo lucrativo - A lucratividade pode vir através: da redução na perda de receita através do foco em qualidade e aumento do preço de venda; e por meio da implementação de medidas sustentáveis e de redução de desperdício no processo de fabricação.	Design, Fabricação e Uso do Consumidor	(Monyaki; Cilliers, 2023); (Sarokin; Bocken, 2024); (Brydges, 2021); (Sandvik; Stubbs, 2019); (Wang et al., 2012)
	Modelo <i>fast fashion</i> em decadência - As vendas desse tipo de modelo vêm sofrendo quedas, devido às mudanças de comportamentos dos consumidores, gerando oportunidades para novos modelos de negócios, como circular <i>fashion</i> .	Design, Fabricação, Distribuição e Uso do Consumidor	(Monyaki; Cilliers, 2023); (Todeschini et al., 2017); (Yoon; Lee; Choo, 2020)
<b>Stakeholders</b>	Consumidores mais conscientes - Os consumidores estão cada vez mais conscientes com relação às questões ambientais e éticas e pressionam adequações da indústria da moda.	Coleta/ Reciclagem, Design, Fabricação, Distribuição e Uso do Consumidor	(Degenstein et al., 2023); (Monyaki; Cilliers, 2023); (Gazzola et al., 2020); (Ciasullo; Cardinali; Cosimato, 2017)

Além disso, as pessoas têm um grande papel no fortalecimento de medidas circulares na cadeia de vestuário, isto porque são elas que irão ou não consumir os produtos sustentáveis. Sendo assim, foram encontrados alguns critérios que aproximam o consumidor da moda circular e estes se resumem em três fatores: ligação com a causa sustentável, exclusividade e valor percebido do produto.

O aumento do número de consumidores interessados em produtos sustentáveis é cada vez maior, visto que há uma demanda crescente por um compromisso sustentável (FUNG et al., 2021) e para os itens de moda isso não seria diferente. Segundo Chaturvedi et al. (2020), as pessoas aumentam suas intenções de compra e pretendem gastar mais, quando as roupas são recicladas e menos poluentes. Da mesma forma, alguns participantes do estudo de Diddi et al. (2019), descreveram que eram mais propensos a se envolver em compras de roupas de materiais orgânicos certificados ou reciclados, pois isso os faria se sentir bem sobre como cuidar do meio ambiente.

Essa relação de intenção de compra e disposição em pagar um valor mais elevado, também aumentam quando os consumidores percebam que as roupas sustentáveis trazem uma exclusividade e os diferenciam da moda popular (Munir, 2020). Tal exclusividade, pode ser muito percebida em itens da *slow fashion* e de segunda mão. A *slow fashion* pode atrair pessoas que desejam se diferenciar dos outros e atingir a individualidade da moda por meio de itens disponíveis exclusivamente (Jung; Jin, 2016). Os consumidores de moda de segunda mão, por sua vez, afirmam que regularmente sentem-se como se recebessem peças de roupa raras que não seriam possíveis de se obter, caso tivessem adquirido roupas novas, indicando que a exclusividade era a principal razão para se envolverem neste tipo de compra (Diddi et al., 2019).

O valor percebido do produto também é outro fator apontando pelos consumidores para se envolvem em compras da moda sustentável, devido à maior qualidade dos produtos que são feitos para terem uma durabilidade maior. A pesquisa de Diddi et al. (2019) mostrou que as pessoas valorizaram mais as roupas caras e de melhor qualidade, oriundas da moda sustentável, pois perceberam que estas eram bem-feitas e mais duráveis. Os participantes também compartilharam que acabavam economizando dinheiro, pois como adquiriram itens de qualidade, não precisavam comprar roupas com muita frequência. Esse valor ainda é percebido pelos consumidores de vestuários de segunda mão, que apontam os seguintes benefícios: valor econômico, obtido devido aos baixos preços das roupas; valor hedônico da caça ao tesouro; e valor ambiental, obtido com a redução do consumo de novos produtos (Xu et al., 2014).

Além disso, Park e Kim (2016) descobriram que quando os consumidores estão cientes das questões sociais e ambientais com relação à fabricação de roupas e negócios da moda, eles desenvolvem maiores graus de confiança na marca, dadas suas percepções do valor. Adıgüzel e Donato (2021) ainda indicam que os consumidores apresentam um sentimento de orgulho ao utilizarem um produto de luxo reaproveitado. Tais descobertas, sugere que as marcas de moda

sustentáveis devem fornecer uma prova confiável de suas afirmações de sustentabilidade, como também, mostra a importância da educação do consumidor no incentivo ao consumo consciente de produtos de vestuário (Park; Kim, 2016).

### 2.3.3 Barreiras da Economia Circular na Indústria da Moda

A produção de itens de moda, majoritariamente, ainda é voltada para a economia linear e isso ocorre possivelmente devido à algumas barreiras. Segundo Araujo Galvão et al. (2018), as barreiras mais frequentes, identificados na literatura, para a implementação da EC em indústrias em geral são: tecnológicas, política e regulatórias, financeiras e econômicas, gerenciais, indicadores de desempenho, sociais e com relação aos consumidores. Ainda, descobertas revelam que estas barreiras psicológicas, como a percepção de custos irreversíveis e a cognição limitada, impedem os indivíduos de abraçar os princípios da EC (Gonella *et al.*, 2024). Porém, por meio de tratamentos adequados, os desafios encontrados podem ser convertidos em oportunidades que agregam valor estratégico ao negócio, aumentando a capacidade competitiva da organização (Galvão *et al.*, 2022).

Com a revisão sistemática da literatura, foi possível elencar as principais barreiras especificamente para a indústria da moda circular. Todas elas foram divididas entre as perspectivas propostas por de Jesus e Mendonça (2018): Tecnológicas, Economia/Financeira/Mercado, Institucional/regulatória e Social/Cultural. Entretanto, uma barreira muito citada que foge um pouco desses aspectos, é a transição para uma cadeia de suprimentos circular na indústria da moda. Outra, diz respeito as barreiras relacionadas aos *stakeholders* da cadeia, principalmente os consumidores. O Quadro 3 resume a principais barreiras encontradas na literatura.

Quadro 3 - Barreiras da moda circular

Barreiras	Descrição Resumida	Etapas	Autor(es) (Ano)
Market/ Econômico	Organizacionais - Devido à globalização e ao grande número de parceiros na indústria da moda, há uma maior dificuldade em se criar uma cadeia que seja completamente circular/sustentável.	Design, Fabricação e Distribuição	(Yadav; Majumdar, 2023); (Fung; Choi; Liu, 2020); (Mejías <i>et al.</i> , 2019); (Todeschini <i>et al.</i> , 2017); (Atalay Onur, 2020)
	De produto - Grande parte da indústria da moda ainda não associou que tudo começa com um design de produto que seja menos prejudicial ao meio ambiente, bem como, há falta de profissionais de design de moda mais conscientes.		
Institucional/ Regulatório	Governamentais - Falta de apoio dos governos em flexibilizar, orientar e diminuir os custos para implantar soluções mais ecológicas.	Design, Fabricação e Distribuição	(Degenstein <i>et al.</i> , 2023); (Monyaki; Cilliers, 2023); (Yadav; Majumdar, 2023); (Nayak; Akbari;

			Maleki Far, 2019); (Yasin, 2017); (Warasthe <i>et al.</i> , 2020)
<b>Social/Cultural</b>	Cultura do consumo - Os consumidores ainda estão muito ligados ao consumo de moda rápida e não enxergam as consequências negativas deste alto consumismo. Por conta disso, o <i>slow fashion</i> ainda não conquistou o seu espaço no mercado.	Uso do Consumidor	(Rahman <i>et al.</i> , 2023); (Mishra; Jain; Malhotra, 2020); (Liang; Xu, 2018); (Neumann; Martinez; Martinez, 2020); (Friedrich, 2021); (Park; Lee; Koo, 2017)
	Cultura do consumo - Ideias como lojas de alugueis de vestuários e de roupas de segunda mão, ainda não são amplamente consideradas pelos consumidores como forma de diminuir o alto consumo e a geração de resíduos têxteis, devido a diversos fatores, como apresentação das roupas e questões higiênicas.		
<b>Tecnológica</b>	As dificuldades vão desde desafios técnicos, como a separação das misturas de tecidos, aos altos custos associados à reciclagem.	Coleta/Reciclagem e Fabricação	(Yadav; Majumdar, 2023); (Sandvik; Stubbs, 2019); (Brydges, 2021); (Colucci; Vecchi, 2021)
<b>Stakeholders</b>	Conhecimento - Os consumidores não têm consciência sobre as consequências do tradicional modelo de moda, há pouca disponibilidade de marcas sustentáveis de moda e as linhas sustentáveis existentes não passam credibilidade aos consumidores.	Uso do Consumidor	(Monyaki; Cilliers, 2023); (Mcneill; Moore, 2015); (Neumann; Martinez; Martinez, 2020)

Assim como as pessoas são impulsionadoras da moda circular, elas também podem ser um empecilho para a evolução da mesma. Há diferentes critérios que as afastam do consumo sustentável e um dos principais deles é a questão da estética. Para grande parte dos consumidores o estilo ou a estética da roupa é mais importante do que a sustentabilidade em si (Brydges, 2021; Claxton; Kent, 2020; Kim; Jung; Lee, 2021). Isto é, os consumidores podem até se interessar por artigos de moda “verde” e ética, porém, se não atenderem aos seus critérios estéticos, estes preferirão consumir a moda linear.

Tal situação é comprovada pela pesquisa de Blazquez et al. (2020) ao descobrir que a maioria dos participantes está ciente do que a moda sustentável representa, mas esses fatores não parecem desempenhar um papel fundamental no processo de tomada de decisão final. Ademais, alguns consumidores acreditam que itens de moda sustentável não têm uma boa aparência, são antiquados e possuem um estilo alternativo como os de hippies (Mcneill; Moore, 2015; Wiederhold; Martinez, 2018).

Outro grande problema apontado nas pesquisas, diz respeito aos altos preços da moda sustentável, que ocorre devido ao aumento do custo incorrido na produção e processamento (Zhao; Zhong, 2015). Segundo participantes da pesquisa de Wiederhold e Martinez (2018), o

preço é um dos atributos mais importantes na escolha de uma peça de roupa, e visto que a maioria já assume que os produtos da moda sustentável têm um valor mais elevado, os consumidores nem os reconhecem como alternativa de compra. Da mesma forma, vários participantes do estudo de Diddi et al. (2019), perceberam que comprar roupas de marcas sustentáveis seria caro e não acessível para eles. Eles preferiam comprar roupas a preços mais baratos e sentiam que seu orçamento limitado não lhes permitia mudar de comportamento.

Especificamente se tratando dos negócios de vendas de roupas de segunda mão, muitos consumidores se preocupam com os aspectos higiênicos deste tipo de produto (Munir, 2020). Várias pessoas ainda hesitam comprar roupas usadas por não saberem a procedência, se estão devidamente higienizadas e se há risco de contaminação vinda de um proprietário anterior (Diddi *et al.*, 2019). Além disso, a questão da imagem pode ter um grande peso nas preocupações gerais de consumidores chineses em vestir itens usados (Liang; Xu, 2018). Os italianos também apresentam esse comportamento, uma vez que o hábito de comprar em lojas de segunda mão é praticada principalmente por pessoas com baixas condições financeiras (Gazzola *et al.*, 2020), isto é, a roupa ainda é muito considerada quando se trata de status sociais.

Por fim, uma característica ruim também identificada na literatura, é a mentalidade de moda rápida dos consumidores, ou seja, descartar depois de usar poucas vezes (Brydges, 2021). As pessoas acham mais fácil comprar roupas novas e baratas do *fast fashion* do que consertar suas próprias roupas, por exemplo (Durrani, 2018). Ainda, alguns participantes da pesquisa de Wiederhold e Martinez (2018) afirmaram se sentirem impotentes, pois as grandes massas ainda estão comprando em marcas de *fast fashion*. Eles não veem nenhuma possibilidade de mudar a situação para um comportamento mais sustentável, exceto se mais pessoas puderem ser alcançadas.

Todas as iniciativas, impulsionadores e barreiras mencionadas neste trabalho foram sintetizadas na Figura 6 a fim de esquematizar e resumir a cadeia circular da moda.

### Legenda

- 1 – Redução
- 2 - Reutilização
- 3 - Reciclagem
- 4 - Organizacionais
- 5 – De Produto
- 6 - Governamental
- 7 – Cultura de Consumo
- 8- Desafios técnicos e altos custos
- 9 - Conhecimento
- 10 – Questões legais
- 11- Modelo circular
- 12- *Fast fashion* em decadência
- 13- Consciência dos consumidores

- Barreiras
  - Impulsionadores
  - Iniciativas de EC
- Tecnológicas
  - Mercado/Economia
  - Institucional/Regulatório
  - Social/Cultural
  - Stakeholders

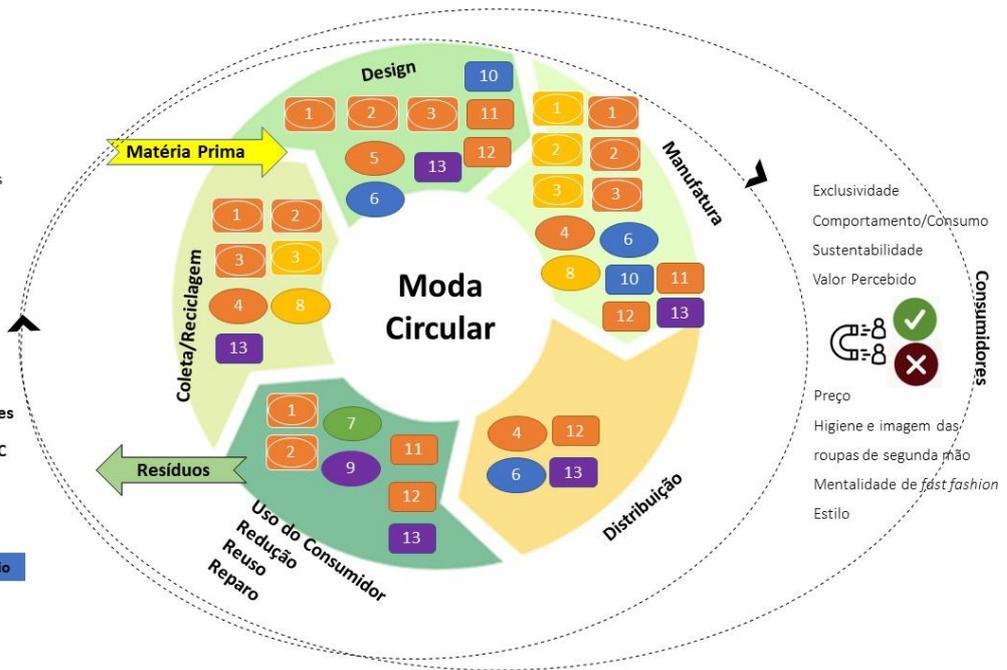


Figura 6 - Iniciativas, impulsionadores e barreiras nas etapas da moda circular

### 3. Método de Pesquisa

Este capítulo apresenta o procedimento metodológico adotado neste trabalho. O método de pesquisa utilizado para a construção da ferramenta de avaliação da moda circular foi a Modelagem. Todas as etapas e procedimentos seguidos foram detalhados. Dentre eles está a seleção dos indicadores de EC, específicos para a indústria da moda, e como foi possível transformá-los em um modelo de avaliação. Com o modelo elaborado, foi possível aplicar o índice (CFI) em empresas de *fast fashion* em transição circular e em empresas que já nasceram com características sustentáveis.

#### 3.1 Classificação da Pesquisa

Esta pesquisa classifica-se quanto à sua natureza como aplicada, pois apresenta um problema real (Mello; Martins; Turrioni, 2013), que é a verificação da circularidade nas empresas de moda que se auto declaram sustentáveis. Quanto aos seus objetivos, é caracterizada como exploratória e descritiva, uma vez que foram coletados dados de empresas selecionadas a fim de conhecer mais profundamente questões pouco questionadas e, assim, descrever a situação (Yin, 2001).

No que se refere ao método de pesquisa, esta tese utilizou o método de modelagem para o desenvolvimento da ferramenta de avaliação da circularidade da moda. Logo, esta pesquisa se caracteriza por ser uma abordagem quantitativa. Além disso, para a realização das avaliações das empresas de moda, foram utilizadas evidências documentais (sites das empresas, relatórios de sustentabilidade, reportagens brasileiras sobre moda sustentável), bem como, a aplicação de um questionário de avaliação previamente elaborado. A Figura 7 situa a pesquisa em relação às classificações como propõe (Miguel; Morabito; Pureza, 2009).

Para a modelagem, foi utilizada o *Multi-Criteria Decision Analysis* -MCDA, que é uma disciplina da pesquisa operacional, composta por diferentes métodos de apoio à decisão e utilizada em ambientes onde são expostos múltiplos critérios (Achillas *et al.*, 2013). O método escolhido para esta pesquisa é o *Analytic Hierarchy Process* (AHP), que é muito apropriado para situações em que há uma mistura de informações quantitativas e qualitativas e há necessidade de realizar algumas medições e comparações (Brent *et al.*, 2007).

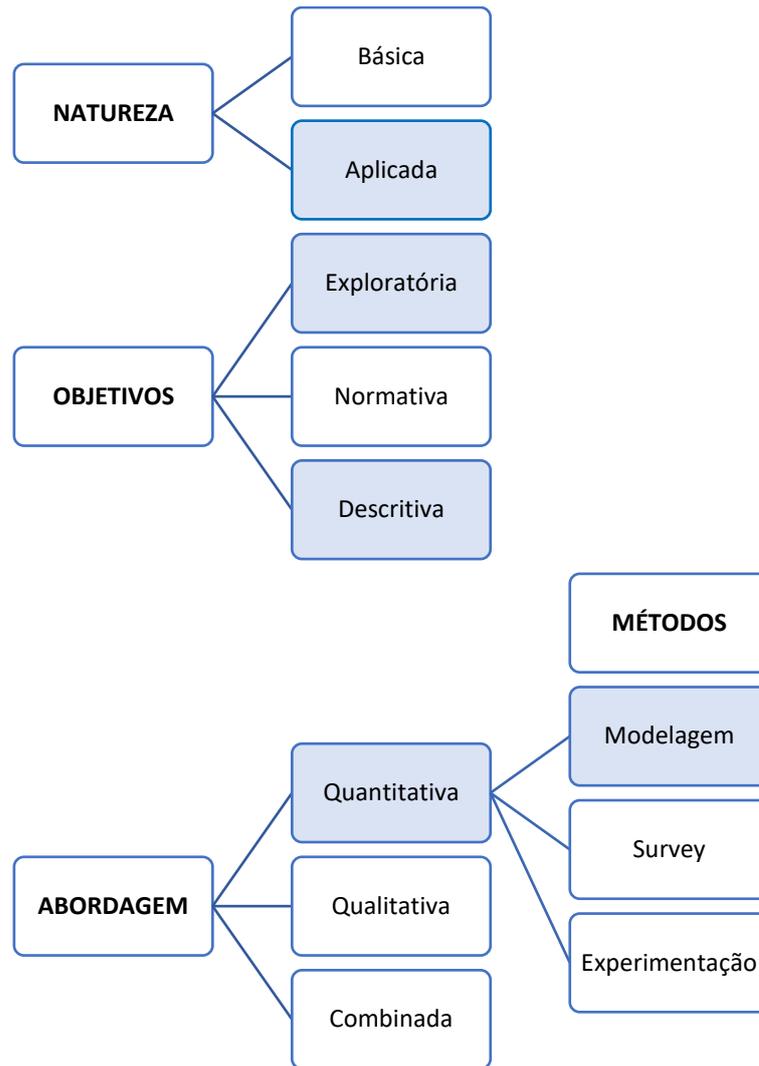


Figura 7 - Classificação da Pesquisa.  
 Fonte: Baseado em (Miguel; Morabito; Pureza, 2009)

### 3.2 Etapas para a Modelagem

Banks et al. (2010) propõem que uma pesquisa que utilize modelagem como método deve seguir uma estrutura que contenha as seguintes etapas principais: concepção ou formulação do modelo, implementação do modelo e análise dos resultados.

Sendo assim, a primeira etapa deste trabalho consiste na elaboração do modelo de avaliação da EC na CSM. Para isso, serão necessárias outras etapas, como a elaboração e priorização de indicadores, por exemplo. A segunda etapa, será a aplicação deste modelo de avaliação da circularidade em empresas de moda. Por fim, a terceira etapa irá analisar os resultados das avaliações e as implicações desta nova ferramenta para a EC.

Todas essas etapas e suas respectivas sub etapas são abordadas nas seções seguintes. A Figura 8 apresenta um resumo destes passos.

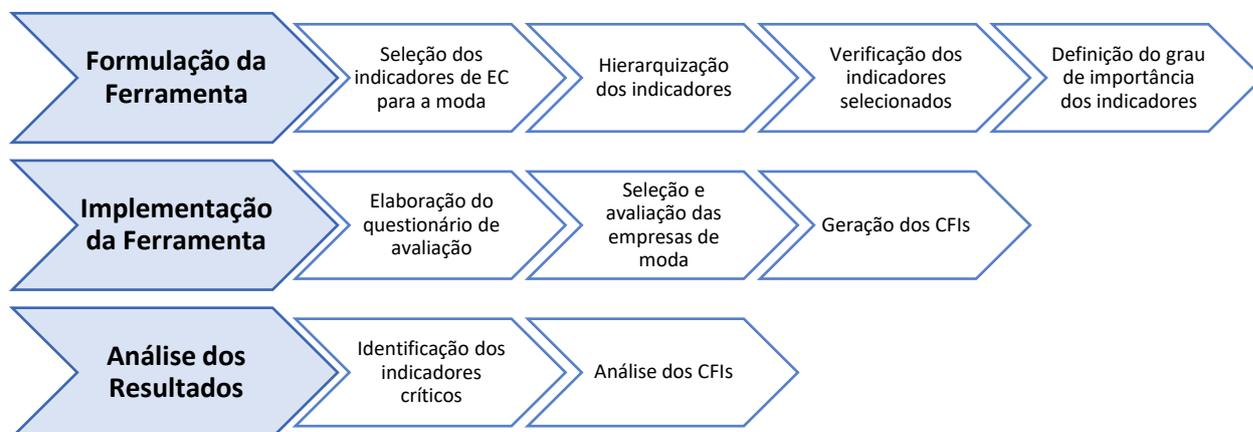


Figura 8 - Etapas da Pesquisa

### 3.2.1 Formulação da Ferramenta de Avaliação da Circularidade da Moda

A formulação da ferramenta de avaliação da circularidade das empresas de moda que se identificam como sustentáveis, foi baseada no método de apoio à decisão AHP. O AHP é uma teoria geral de medição usada para derivar escalas de razão de comparações pareadas discretas e contínuas e estas podem ser obtidas a partir de medições reais ou de uma escala fundamental que reflita a força relativa de preferências (SAATY, 1987). Pode ser usada para diversos propósitos como avaliação de resíduos hospitalares (de Aguiar Hugo; Lima, 2021), priorização de indicadores de resíduos de construção civil (Moraes *et al.*, 2020) e priorização de atividades de desenvolvimento de novos produtos eletrônicos (Salgado; Salomon; Mello, 2012), por exemplo.

Para realizar essas comparações, é necessário que os fatores envolvidos no processo de tomada de decisão sejam organizados em níveis usando uma estrutura hierárquica que compreenda objetivo, critérios, subcritérios e alternativas (Saaty, 1990). Sendo assim, para tomar uma decisão de maneira organizada e gerar prioridades, é necessário decompô-la nos seguintes passos (Saaty, 2008):

1. Definir o problema e determinar o tipo de conhecimento procurado;
2. Estruturar a hierarquia de decisão a partir do topo com o objetivo da decisão e, em seguida, os objetivos de uma perspectiva ampla, através dos níveis intermediários (critérios em que os elementos subsequentes dependem) para o nível mais baixo (que geralmente é um conjunto de alternativas);

3. Construir um conjunto de matrizes de comparação entre pares;
4. Usar as prioridades obtidas nas comparações para ponderá-las no nível imediatamente abaixo. Fazer isto para cada elemento. Então, para cada elemento do nível abaixo, adicionar seus valores ponderados para obter sua prioridade global. Continuar este processo até que as prioridades finais das alternativas no nível mais baixo sejam obtidas.

O passo 1 já foi definido: desenvolver um índice de circularidade da moda. Para a realização do passo 2, primeiramente foi necessário identificar os critérios que serviriam para a hierarquização. Os critérios escolhidos foram indicadores de sustentabilidade e/ou economia circular voltados para a CSM, que em sua maioria, tiveram que ser adaptados ou elaborados a fim de se adequar ao problema de pesquisa. Os indicadores neste caso, portanto, são essenciais para a formulação da ferramenta e construção do CFI, o que implica em uma seleção criteriosa e extensiva da literatura.

Para isso, foram realizadas diferentes buscas na literatura a fim de encontrar os indicadores e subindicadores de EC que englobassem toda a cadeia da moda e se enquadrassem nos pilares do TBL, quais sejam: Ambiental, Social e Econômico. Segundo Elkington (1994), o ponto ambiental tem o objetivo analisar a interação de processos com o meio ambiente sem lhe causar danos permanentes; o social se preocupa com o estabelecimento de ações justas para trabalhadores, parceiros e sociedade; já o econômico, tem como propósito a criação de empreendimentos viáveis e atraentes para os investidores. Juntos, estes pilares se relacionam de forma que a interseção entre eles três resultaria no alcance da sustentabilidade (Alledi Filho *et al.*, 2003).

A primeira busca de indicadores se deu através da RSL realizada no início de 2021, onde analisou-se 66 artigos sobre o tema geral de moda circular (HUGO; NADAE; DA SILVA LIMA, 2021). Porém, não foram encontrados indicadores adequados para o modelo de ferramenta proposto. Assim, entre novembro de 2021 e fevereiro de 2022 foram analisadas outras 31 publicações completas. Desta vez, a busca foi exclusiva sobre o tema indicadores de sustentabilidade e/ou EC. Embora não tenha sido encontrado nenhum específico para o setor de moda, vários indicadores de EC foram identificados e estes puderam ser adaptados para a cadeia de suprimentos circular da moda. Uma nova busca foi realizada no final de 2022, com novas palavras chaves, a fim de complementar os indicadores selecionados. Ainda assim, foi necessário a elaboração de alguns indicadores para que toda a cadeia circular da moda fosse englobada.

Também foram considerados na elaboração dos indicadores os critérios mencionados pela OECD (2003): utilidade para os usuários, solidez analítica e mensurabilidade. Neste sentido, um indicador deve fornecer uma imagem representativa das condições ambientais, pressões sobre o meio ambiente ou a sociedade; ser simples, fácil de interpretar e capaz de mostrar tendências ao longo do tempo; ser responsivo às mudanças no ambiente e atividades humanas relacionadas; e fornecer uma base para comparações internacionais. Além disso, um indicador também deve estar teoricamente bem fundamentado em termos técnicos e científicos e basear-se nas normas internacionais e no consenso internacional sobre a sua validade.

Todos os indicadores selecionados para esta pesquisa passaram por duas verificações diferentes, a fim de averiguar se estavam adequados e completos para avaliação da cadeia de suprimentos circular da moda. A primeira delas foi a checagem com as estratégias da EC. A pesquisa de Kalmykova et al. (2018) serviu como base para conferir se os indicadores selecionados abrangiam as estratégias da EC. Posteriormente, os mesmos foram analisados por uma especialista no tema, doutora em Engenharia de Produção na área de economia circular. Esta sugeriu algumas mudanças, principalmente na forma de medição nas empresas de moda. A maioria destas sugestões foram atendidas a fim de aprimorar a ferramenta de avaliação.

Com isso, os indicadores foram hierarquizados e as etapas 3 e 4 puderam ser realizadas, através de uma seleção de especialistas da área, que avaliaram as matrizes de comparação dos indicadores e subindicadores. A comparação entre pares da etapa 3 é realizada a partir de uma escala de números que indique quanto um elemento é mais importante ou dominante com relação ao outro. Esta escala foi proposta pelo próprio autor do método e está descrita no Quadro 4.

Quadro 4 - Escala de Importância

<b>Intensidade da Importância</b>	<b>Definição</b>	<b>Explicação</b>
<b>1</b>	Igual Importância	Os dois critérios contribuem igualmente para o objetivo.
<b>3</b>	Importância Moderada	Um critério é pouco mais importante que o outro.
<b>5</b>	Muita Importância	Um critério é muito mais importante que o outro.
<b>7</b>	Bastante Importância	Um critério é bastante mais importante que o outro.
<b>9</b>	Extrema Importância	Um critério é extremamente mais importante que o outro.

Fonte: Adaptado de (Saaty, 2008)

Essas avaliações são feitas por julgamentos de especialistas e realizadas par a par, a partir de uma matriz quadrada ‘n x n’, em que as linhas e as colunas são representados pelos critérios selecionados para um determinado problema. O valor  $a_{ij}$  indica a importância do critério localizado na linha  $i$  em relação a coluna  $j$ , conforme exemplificado na relação a seguir (Quadros; Nassi, 2014):

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}, \text{ se } i \neq j \quad \text{Eq.(1)}$$

$$a_{ij} = 1, \text{ se } i = j \quad \text{Eq.(2)}$$

Após o processo de julgamento das matrizes, passa-se para a etapa 4, onde é necessário realizar a normalização das matrizes, para obtenção do peso de cada indicador e subindicador ( $v_{ij}$ ). Os pesos são definidos a partir das seguintes equações:

$$v_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_i a_{ij}} \in Na_{ij}, \text{ onde } \sum v_{ij} = 1, \forall j \in N \quad \text{Eq. (3)}$$

$$v_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_i a_{ij}} \in Na_{ij}, \text{ onde } \sum v_{ij} = 1, \forall j \in N \quad \text{Eq. (4)}$$

### 3.2.2 Implementação e Análises da Ferramenta de Avaliação da Circularidade da Moda

Tendo os critérios selecionados e verificados, é possível realizar as avaliações nas empresas de moda. Para isso, primeiramente foram realizadas pesquisas em artigos científicos, sites e reportagens de veículos de informações a fim de verificar quais empresas de moda se enquadrariam para participarem da avaliação. O universo dos respondentes são empresas de moda do tipo *fast fashion* em transição circular (promovem ações sustentáveis e possuem coleções ecológicas em seus catálogos de moda) e empresas de moda que já nasceram sustentáveis.

O instrumento de coleta de dados foi um questionário (Anexo C), do tipo estruturado, contendo 39 questões de múltipla escolha e opções de escolha única, elaborado a partir dos indicadores selecionados e por meio do formulário *online* do *Google*. A coleta de dados foi realizada no período de 29 de junho de 2022 a 05 de setembro de 2023. A amostra é não probabilística e o critério de escolha dos respondentes se deu por acessibilidade e conveniência, sendo o público alvo, sete empresas de moda que já nasceram sustentáveis e duas *fast fashion* em transição circular. O contato com as empresas ocorreu por meios eletrônicos, como e-mail e aplicativo de mensagem, onde o *link* do questionário foi enviado.

A avaliação funciona da seguinte forma: dependendo da resposta selecionada, a questão, isto é, o indicador, receberá um *score* que varia do valor 0 (zero) até o valor 1 (um). Isto é, foram incluídas pontuações fixas, para cada resposta mencionada, de acordo com a forma de medição detalhada nos Quadros 7, 8 e 9 que explicam os indicadores e como eles foram avaliados. As pontuações foram baseadas na escala de Milanez (2002), que indica os piores resultados, quanto mais próximo de 0 e os melhores, quanto mais próximo de 1. Foi definido que o *score* poderá ter cinco valores diferentes, como mostra o Quadro 5, a fim de incluir mais alternativas para as questões e obter valores de CFIs mais fiéis à realidade de cada empresa investigada. Tais pontuações foram utilizadas para a geração de um índice final, que mostra de forma numérica o quão circular é a empresa.

Quadro 5 – Scores dos Indicadores

<i>Score</i>	Classificação do <i>Score</i>
<b>1</b>	<b>Muito Favorável</b>
<b>0,75</b>	<b>Favorável</b>
<b>0,5</b>	<b>Médio Favorável</b>
<b>0,25</b>	<b>Desfavorável</b>
<b>0</b>	<b>Muito Desfavorável</b>

Esse índice é chamado de CFI – *Circular Fashion Index* (Índice da Moda Circular) e seu cálculo ocorre por meio de um modelo matemático que agrega os indicadores. Neste trabalho, foi utilizada a combinação linear ponderada *Weighted Linear Combination* (WLC). Este método pode ser vantajoso pois permite que haja uma compensação entre os critérios avaliados (Costa, 2008; Ramos, 2000). Isto é, caso um determinado critério obtenha *score* muito baixo, este pode ser compensado por *scores* altos em outros critérios. Este método de agregação é dado pela seguinte equação:

$$CFI = \sum_{i=1}^n fi \cdot ci \cdot si \cdot wi \quad \text{Eq. (5)}$$

Em que:

- $fi$  = Peso da Dimensão a que pertence o critério  $i$  obtido com os especialistas;
- $ci$  = Peso do Critério obtido com os especialistas;
- $si$  = Peso do Subcritério obtido com os especialistas;
- $wi$  = *Score* normalizado (com  $0 < w < 1$ ).

A análise dos CFIs é realizada a partir dos resultados obtidos que variam novamente entre 0 e 1, limite mínimo e máximo respectivamente. Valores próximos a 0 indicam que a empresa possui performance ruim em relação à circularidade. Já valores próximos a 1, indicam que a empresa é eficiente com relação à circularidade da moda. Para facilitar a compreensão e identificação, o Quadro 6 apresenta a escala de classificação adotada neste trabalho baseada em Capelini et al. (2009).

Quadro 6 - Classificação da Circularidade nas Empresa de Moda

<b>INTERVALO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>
<b><math>\geq 0,8</math></b>	<b>Alta Circularidade</b>
<b><math>0,5 \leq CFI &lt; 0,8</math></b>	<b>Média Circularidade</b>
<b><math>&lt; 0,5</math></b>	<b>Baixa Circularidade</b>

Fonte: Adaptado de (Capelini *et al.*, 2009)

## 4. Resultados e Discussões

Este capítulo dedica-se à apresentação do modelo proposto para a avaliação da moda circular. Inicialmente, são apresentados os indicadores de EC na moda e como eles foram selecionados. Em seguida, é demonstrado como foi feito o processo de hierarquização dos mesmos, bem como a formulação do CFI. O capítulo também aborda a aplicação deste modelo em empresas de *fast fashion* em transição circular e as que já nasceram sustentáveis. Ainda, discussões são realizadas a respeito dos resultados encontrados.

### 4.1 Indicadores de Moda Circular

A seleção dos indicadores de moda circular deu início com a revisão sistemática da literatura realizada em 2021. Todavia, dos 66 artigos analisados, nenhum indicador que se encaixasse para a pesquisa foi encontrado. Sendo assim, novas buscas na literatura foram realizadas a fim de selecionar esses indicadores. Na primeira delas, foram utilizadas as palavras chaves “*sustainability indicators*” and “*circular economy*” nas bases de dados WoS e Scopus, retornando um total de 87 publicações. Para o refinamento da pesquisa, foram aplicados os filtros de tipo de documento (somente artigos) e idioma (inglês) e retirados os artigos duplicados, gerando um total de 59 publicações, que passaram pela leitura dos títulos e resumos. Com isso, entre o final de 2021 e início de 2022, foram selecionadas 31 publicações para leitura completa.

A segunda busca de publicações específicas sobre indicadores de EC e sustentabilidade foi realizada no final de 2022, uma vez que foi constatado que alguns trabalhos importantes não foram selecionados na pesquisa anterior. Sendo assim, novas palavras chaves foram criteriosamente utilizadas na base de dados da WoS: (“*circular economy indicators*” or “*sustainability indicators*”) and (“*circular economy*” or “*sustainability*”). Como resultado, foram geradas 354 publicações, que foram filtradas por tipo de documento (artigo ou artigo de revisão ou acesso antecipado), anos de publicação (2012 a 2022) e idioma (inglês). Também foram excluídos os artigos repetidos da revisão anterior, obtendo-se um total de 348 artigos. Foi feita a leitura dos títulos e resumos, restando um total de 81 publicações, que novamente passaram por uma leitura mais criteriosa de títulos e resumos, restando um total de 40 artigos para leitura completa.

É possível observar pelas palavras-chaves, que também foi levado em conta a sustentabilidade na busca de indicadores na literatura, uma vez que EC e sustentabilidade estão diretamente relacionadas. Segundo Smol, Kulczycka e Avdiushchenko (2017) os indicadores

de EC devem ser correlacionados com indicadores de eco inovação e de política regional, ou seja, incluindo também o efeito econômico e social. Segundo Rossi et al. (2020) a EC é o ponto ótimo da sustentabilidade, pois oferece um conjunto de práticas capazes de gerar operações mais sustentáveis, viabilizando a sustentabilidade nas organizações. Além disso, ao não restringir as palavras-chaves apenas com indicadores de EC, a pesquisa pôde abranger uma gama maior de publicações relacionadas ao tema e assim, estabelecer um conjunto de critérios para cobrir as dimensões econômica, social e ambiental (Kravchenko; Pigosso; McAloone, 2021).

Sendo assim, a divisão dos indicadores nas pesquisas estudadas geralmente é realizada entre os pilares da TBL, que são aspectos de desempenho para a CSM, isto é, desempenho ecológico, responsabilidade social e crescimento comercial (Jia *et al.*, 2020). Esta lógica de separação foi utilizada, por exemplo, nos trabalhos de: Moraga et al. (2019), Schroeder; Anggraeni e Weber (2019), Calzolari; Genovese e Brint (2022), de Oliveira; Dantas e Soares, (2021), Birgovan et al. (2022), Jeníček (2013), Valente et al. (2018), Feil et al. (2019), Mengistu e Panizzolo (2022), Linke et al. (2013). Além disso, de acordo com Su et al. (2013), os três aspectos que são considerados para um modelo de economia circular são o econômico, o social e o ambiental.

Essa divisão entre as dimensões ambiental, social e econômica, também foi a escolhida para separar os indicadores selecionados nesta pesquisa. Todavia, a maioria dos indicadores encontrados tiveram que ser adaptados para o setor de moda e alguns foram elaborados baseados nos conceitos estudados. É importante destacar que os indicadores escolhidos para este modelo, podem ser usados para avaliar pequenas, médias e grandes empresas de moda, empresas totalmente ou parcialmente sustentáveis e empresas com propósitos diferentes (fabricantes, *slow fashion*, *fast fashion*, brechós, dentre outros).

Além disso, vários indicadores, como ‘taxa de geração de resíduos’, podem ser encontrados na literatura. Porém, os indicadores do modelo desta tese são mais qualitativos, o que permite avaliar diferentes empresas. Indicadores como ‘taxa de geração de resíduos’, fixaria um valor na forma de medição que não permitiria avaliar organizações de tamanhos e propósitos diferentes, pois a realidade de cada empresa é única. Desta forma, consegue-se abranger um número maior de candidatos à implementação do modelo de avaliação da moda circular.

Outro ponto importante que buscou-se atender na identificação e elaboração dos indicadores, diz respeito a usabilidade dos mesmos. Segundo a pesquisa de Alves Carvalho et

al. (2014), a falta de compreensão no uso dos indicadores de algumas empresas incubadas, levou-as a produzir relatórios de avaliação de desempenho inválidos. Assim, para que a avaliação das empresas de moda fosse realizada de forma correta, foi formulado um questionário (Anexo A) que apresenta perguntas de múltipla escolha baseadas nos indicadores selecionados, a fim de facilitar e evitar erros na forma de medição.

Os Quadro 7, Quadro 8 e Quadro 9 apresentam, respectivamente, a lista de todos os indicadores selecionados para as dimensões ambiental, social e econômica. Em todos eles são expostos os seus subindicadores (quando existirem), as suas descrições, suas respectivas referências e como serão avaliados nas empresas de moda. É importante destacar que as avaliações dos indicadores, isto é, como são medidos, podem sofrer uma avaliação subjetiva, uma vez que cada empresa tem sua particularidade e pode apresentar respostas diferentes às sugeridas no questionário.

De forma resumida, a dimensão ambiental avalia se a empresa de moda busca diminuir os impactos ambientais causados pelo processo de fabricação, distribuição e pelo fim de vida útil do produto. Já a dimensão social, avalia os impactos causados para a sociedade com o seu modo de produção mais limpa, tanto no sentido de geração de empregos, quanto no sentido de condições de trabalho. Por fim, a dimensão econômica analisa as consequências financeiras para a empresa, de uma produção mais ambientalmente correta e ética.

Quadro 7 - Indicadores da Dimensão Ambiental

Indicadores Ambientais	Subindicadores	Descrição	Forma de Medição	Referências
Uso de Matéria Prima	Economia de Matéria Prima Virgem	Avalia se a empresa possui bom planejamento do design do produto a fim de reduzir a quantidade de matéria prima virgem a ser utilizada e/ou possui tecnologia que evite desperdícios de tecidos no corte, por exemplo.	(1) Os itens de moda são planejados para que não haja desperdício de tecidos e materiais; (0,5) Apenas os itens de moda da linha ecológica/sustentável são planejados e/ou possuem tecnologia que evite desperdício de tecidos e materiais; (0) Não há esse planejamento.	Baseado em (Kravchenko; Pigozzo; McAloone, 2021), (Chen <i>et al.</i> , 2012) e (Kalmykova; Sadagopan; Rosado, 2018)
	Eficiência de Material	Avalia a redução no uso de recursos, com o aumento da reutilização de matéria prima, como pedaços de tecidos, por exemplo.	(1) Nenhum resto/ pedaço de tecido é desperdiçado ou descartado no processo de produção; (0,5) Apenas parte dos restos/pedaços de tecidos são reaproveitados no processo de produção; (0) Restos/ pedaços de	Baseado em (Phillips <i>et al.</i> , 2006) e (Long <i>et al.</i> , 2016)

			tecidos não são reaproveitados.	
Produção mais limpa	Recuperação/ Reciclagem de água no processo industrial	Avalia a proporção de água reutilizada/reciclada e a redução do uso de produtos químicos no processo industrial, como o de tingimento de tecidos, por exemplo.	(1) 100% da água é recuperada no processo industrial; (0,5) Parte da água é recuperada; (0) Nenhuma água é recuperada.	Baseado em (Zhu <i>et al.</i> , 2010); (Geng <i>et al.</i> , 2012) e (Su <i>et al.</i> , 2013)
	Consumo de Energia	Avalia a eficiência do uso de energia a partir do planejamento dos ciclos de produção, se possui maquinário com tecnologia eficiente para redução do consumo de energia e se é utilizado no mínimo uma fonte de energia renovável.	(1) Todos os quesitos mencionados são atendidos; (0,5) Parte dos quesitos mencionados são atendidos; (0) Nenhum quesito é atendido.	Baseado em (Su <i>et al.</i> , 2013); (Warhurst, 2002) e (Gauthier, 2005)
	Design de Embalagem Otimizado	Avalia se a empresa possui estratégias de design de embalagem eficientes, cumprindo os regulamentos e considerando o fim da vida útil do material de embalagem.	(1) Todas as embalagens da empresa são produzidas de forma otimizada e sustentável; (0,5) Apenas as embalagens dos produtos eco/sustentáveis são produzidas e fornecidas de forma otimizada e sustentável; (0) A empresa não possui esse cuidado com as suas embalagens.	Não existente. Elaborado baseado nos conceitos de (Kalmykova; Sadagopan; Rosado, 2018)
Logística	Matéria Prima Local	Avalia se a empresa utiliza matéria prima de fornecedores locais, a fim de diminuir a emissão de CO2 oriundo do transporte.	(1) Utiliza matéria prima de fontes locais a menos de 100Km; (0,5) 101Km a 500Km; (0) Maior que 500Km.	Adaptado de (Tupenaite <i>et al.</i> , 2021) e (Yates, 2013)
	Distribuição Verde	Avalia se a logística de distribuição dos produtos acabados, procura ser mais ecológica, através de ações que mitiguem a emissão de poluentes.	(1) Produção e consumo locais; A empresa receberá 0,25 pontos a cada item marcado: ( ) Rotas eficientes; ( ) Meios de transporte menos poluentes; ( ) Produção local e envio por meio de terceiros; ( ) Poucas mudanças nas coleções para evitar um número maior de viagens; ( ) Parcerias com Marketplaces; ( ) Possuem centros de distribuição.	Baseado em (Zhu <i>et al.</i> , 2010)
Circular Design	Extensão da vida útil	Avalia se os itens de moda são criados para serem usados e valorizados pelo maior tempo possível, para	(1) A empresa reduz a produção para tamanhos de lotes menores, usando técnicas artesanais tradicionais e materiais produzidos localmente.	Não existente. Elaborado baseado nos conceitos de (Freudenreich; Schaltegger,

		evitar o consumo exacerbado.	E/ou são empresas de segunda mão, ou de aluguel. (0,5) Reduz a produção apenas para os produtos sustentáveis para tamanhos de lotes menores, usando técnicas artesanais tradicionais e materiais de qualidade produzidos localmente; (0) Não adota nenhuma dessas práticas.	2020); (Blazquez <i>et al.</i> , 2020); (Colucci; Vecchi, 2021) e (Durrani, 2018)
	Itens de moda biodegradáveis	Avalia se os itens de moda são produzidos usando fibras naturais orgânicas, ou bio plástico que podem ser 100% biodegradáveis.	(1) Todos os itens de moda são biodegradáveis; (0,75) Entre 50% e 75% são biodegradáveis; Entre 25% e 50% são biodegradáveis (0,25%) Menos de 25% é biodegradável (0) Nenhum item de moda é biodegradável.	Não existente. Elaborado baseado nos conceitos de (Brydges, 2021) e (Moorhouse; Moorhouse, 2017)
	Taxa de reuso/reciclagem de matéria prima nos itens de moda	Avalia o nível de material reutilizado e reciclado nos itens de moda.	(1) 100% dos itens de moda são feitos com materiais reutilizados/ reciclados; (0,75) Entre 50% e 75% são produzidos dessa forma; Entre 25% e 50% são produzidos dessa forma (0,25%) Menos de 25% é produzido dessa forma (0) Todos os itens de moda são feitos com material virgem.	Baseado em (Zhu <i>et al.</i> , 2010) e (Geng <i>et al.</i> , 2012)
	Variedade Funcional	Avalia se empresa produz roupas com múltiplas funcionalidades. Ex.: Vestido que pode ser transformado em saia. Ou peça que aumenta de tamanho para crianças na fase de crescimento.	(1) 100% das peças apresentam múltiplas funcionalidades; (0,75) Entre 0% e 75% das peças são multifunção; (0,5) Entre 25% e 50% são multifunção; (0,25) Menos de 25% é multifunção; (0) Nenhuma peça é produzida para ser multifuncional.	Adaptado de (Maury; Mesa, 2018)
Sistema de Gestão Sustentável	Gerenciamento de resíduos sólidos	Avalia se a empresa gerencia corretamente (coleta, transporte, armazenamento e descarte) todo o resíduo gerado (perigosos/tóxicos e normais) ao longo de toda a cadeia, envolvendo a reciclagem em algum nível.	(1) 100% dos resíduos são gerenciados corretamente; (0,75) Entre 50% e 75% são gerenciados corretamente; (0,5) Entre 25% e 50% são gerenciados corretamente; (25%) Menos de 25% é gerenciado corretamente; (0) Não há gerenciamento de resíduos.	Baseado em (Geng <i>et al.</i> , 2009); (Geng <i>et al.</i> , 2012) e (Pakarinen <i>et al.</i> , 2010)
	Gerenciamento de efluentes líquidos	Avalia se a empresa gerencia corretamente os efluentes líquidos, lançando-os em total conformidade com os limites estabelecidos pela CONAMA nº 430/2011 e nº 357/2005	(1) Gerencia corretamente os efluentes líquidos; (0) Não gerencia.	Baseado em (CONAMA, 2011) e (CONAMA, 2005)

	Certificação ISO 14001	Avalia se a empresa possui estratégia empresarial aliada à Gestão Ambiental, através da Certificação ISO 14001 (ABNT)	Possui (1); (0,5) A Empresa possui formalmente o Sistema de Gestão Ambiental, mas não se certificou. Não possui (0).	Baseada em (Goren, 2018)
Serviços de Pós-Venda e Pós-Consumo	Manutenção e Reparo	Avalia se a empresa oferece serviços de reparo e manutenções dos itens de moda, para que haja extensão da vida útil do produto.	(1) Oferece serviços de reparo e manutenção; (0,5) Indica ou trabalha em parceria com outras empresas de reparo e manutenção; (0) Não oferece serviços de reparo e manutenção.	Não existente. Elaborado baseado nos conceitos de (Kalmykova; Sadagopan; Rosado, 2018)
	Logística reversa dos itens de pós-consumo	Avalia se a empresa apresenta pontos de coleta e descarte das roupas de pós-consumo de fácil acesso e ambientalmente segura. Soluções que tornam a coleta ideal.	(1) Apresenta pontos de coletas em todas as unidades de lojas. (0,5) Apresenta pontos de coleta em unidades específicas; (0) Não apresenta pontos de coleta.	

Quadro 8 - Indicadores da Dimensão Social

Indicadores Sociais	Subindicadores	Descrição	Forma de Medição	Referências
Comunidade	Aceitação pública	Avalia se a empresa de moda tem boa aceitabilidade da comunidade local com relação ao modo de produção da empresa e os seguintes critérios: ruídos na coleta e transporte de resíduos e materiais; tráficos causados pela coleta e transporte; qualidade do serviço de coleta e transporte (impacto visual, de uma coleta mal feita).	(1) A empresa nunca recebeu uma notificação da comunidade sobre os critérios mencionados; (0,5) Alguns critérios já foram notificados pela comunidade; (0) A empresa já foi notificada em todos os critérios.	Baseado em (den Boer; den Boer; Jager, 2007) e (Ngan <i>et al.</i> , 2019)
	Participação da Comunidade Local	Avalia o nível de envolvimento dos moradores locais e regionais nos projetos da empresa, como quantidade total de empregos diretos gerados pelas atividades sustentáveis da empresa (como coleta de resíduos, reciclagem, etc.)	(1) Há participação da comunidade em mais de 75% das atividades; (0,75) Participação entre 50% e 75%; (0,5) Participação entre 25% e 50%; (0,25) Participação menor que 25%; (0) Não há participação da comunidade local nas atividades.	Baseado em (den Boer; den Boer; Jager, 2007); (Galatti; Baruque-Ramos, 2022); (Moraga <i>et al.</i> , 2019) e (Rossi <i>et al.</i> , 2020)
Origem do fornecimento de matéria prima	--	Avalia se a empresa tem o cuidado de selecionar seus fornecedores de matéria prima, no sentido de fazer	(1) 100% da matéria prima é oriunda de fornecedores confiáveis; (0,75) Entre 50% e 75% da matéria prima é oriunda de fornecedores	Baseado em (Kravchenko; Pigozzo; McAlloone, 2021); (Phillips <i>et al.</i> , 2006) e

		parcerias com fornecedores locais e evitar os de origem duvidosa, que trabalham a partir de mão de obra escrava, infantil ou com modelos empregatícios precários.	confiáveis; (0,5) Entre 25% e 50% da matéria prima é oriunda de fornecedores confiáveis; (0,25) Menos de 25% da matéria prima é oriunda de fornecedores confiáveis (0) A empresa não tem este cuidado na seleção de seus fornecedores, priorizando apenas custo e qualidade.	(Galatti; Baruque-Ramos, 2022)
Condições de Trabalho	Sistema de Trabalho	Avalia se a empresa garante as condições de trabalho/ acordos coletivos propostos na Convenção Coletiva do Trabalho 2013/2014, pela Confederação Nacional dos Trabalhadores nas Indústrias Têxtil, Vestuário, Couro e Calçados, principalmente no sentido de ter o controle sobre a jornada de trabalho e salários adequados.	(1) As condições de trabalho são garantidas; (0,5) Parte das condições de trabalho são garantidas (0) As condições não são garantidas.	Baseado em (Convenção Coletiva de Trabalho 2013/2014) e (Galatti; Baruque-Ramos, 2022)
	Saúde e Segurança	Avalia se a empresa fornece locais de trabalho seguros para seus funcionários, gerenciando riscos de saúde e segurança. É medido a partir do número de lesões notificáveis pelo número médio de pessoas empregadas por ano.	(1) Notificações menores que 5%; (0,75) Notificações entre 5% e 10%; (0,5) Notificações entre 10% e 25%; Notificações entre 25% e 50% (0) Notificações acima de 50%.	Baseado em (Goren, 2018); (Cameron; Hare; Davies, 2008) e (Galatti; Baruque-Ramos, 2022)
Estrutura Organizacional Horizontal	--	Avalia a capacidade da empresa de estabelecer acordos colaborativos e interativos com os trabalhadores da cadeia de valor.	(1) Toda a cadeia de stakeholders é alinhada em valores, criando arranjos colaborativos e construindo o compromisso em compartilhar conhecimentos, recursos e habilidades; (0,75) 75% da cadeia é alinhada em valores; (0,5) 50% da cadeia é alinhada em valores; (0,25) 25% da cadeia é alinhada em valores; (0) A empresa não possui uma estrutura organizacional horizontal.	(Galatti; Baruque-Ramos, 2022)

Quadro 9 - Indicadores da Dimensão Econômica

Indicadores Econômicos	Subindicadores	Descrição	Forma de Medição	Referências
Eficiência de Recurso	--	Avalia a economia financeira oriunda da eficiência do uso de recursos (redução de material, reciclagem e reaproveitamento de produto, etc.)	(1) Economia maior que 75% com a eficiência de recursos; (0,75) Economia entre 50% e 75%; (0,5) Economia entre 25% e 50%; (0,25) Economia menor que 25%; (0) Não houve economia financeira.	Baseado em (Lokesh; Ladu; Summerton, 2018)
Custo com Gerenciamento de Resíduos	--	Avalia o custo relacionado com ao gerenciamento de resíduos. Obs.: Supondo que a empresa tenha a política de gerenciamento de resíduos. Quanto menor o gasto, significa que menos resíduos ela gera.	(1) A empresa não gera resíduos no seu processo de produção; (0,75) Custo de descarte de resíduos menor que 5% do valor total de gastos da empresa; (0,5) Custos entre 5% e 10%; (0,25) Custos entre 10% e 25% (0) Custo maior que 25%, ou a empresa não faz gerenciamento de resíduos.	Baseado em (Van Schoubroeck <i>et al.</i> , 2019) e (Fraccascia; Giannoccaro; Albino, 2019)
Custo Reduzido com Transporte de Matéria Prima	--	Avalia se a empresa obtém redução de gastos com transporte, a partir das parcerias com fornecedores locais.	(1) Houve compensação de custos com a parceria com fornecedores locais; (0,5) Não houve compensação de custos; (0) A empresa não tem fornecedores locais.	(Van Schoubroeck <i>et al.</i> , 2019)
Custo Reduzido de Utilização de Energia	--	Avalia a porcentagem de redução de gastos com energia, a partir de medidas sustentáveis como: uso de energia renovável, planejamento dos ciclos de produção e maquinário eficiente, por exemplo.	(1) As medidas de economia de energia reduziram os custos em 75% ou mais; (0,75) Redução entre 50% e 75%; (0,5) Redução entre 25% e 50%; (0,25) Redução menor que 25%; (0) A empresa não promove medidas de redução de energia e por isso não teve redução nos custos.	(Van Schoubroeck <i>et al.</i> , 2019)
Marketing	Rotulagem do produto	Destina-se a garantir que os consumidores tenham informações completas sobre os itens de moda, origem das matérias-primas, etc., para que possam tomar decisões conscientes.	(1) Todos os produtos apresentam essa rotulagem com informações; (0,5) Apenas os produtos sustentáveis apresentam essa rotulagem; (0) Nenhum produto apresenta a rotulagem.	Não existente. Elaborado baseado nos conceitos de (Kalmykova; Sadagopan; Rosado, 2018)
	Reciclagem Incentivada	Avalia se a empresa possui um método de recompensa, como descontos em novos produtos, caso o	(1) Possui método de recompensa para todos os produtos, independente da marca; (0,5) Possui método de recompensa apenas para	

		consumidor leve peças antigas para reciclagem.	produtos da marca; (0) Não possui método de recompensa.	
--	--	--	---	--

Além de englobar os pilares da sustentabilidade, buscou-se selecionar indicadores que atendessem à todas as áreas das estratégias da EC descritas no trabalho de Kalmykova et al. (2018). Estas áreas de estratégias se dividem em: fornecimento de materiais; design; fabricação; distribuição e vendas; consumo e uso; coleta e descarte; reciclagem e recuperação; remanufatura; e *circular inputs*. A maioria dos indicadores selecionados se encaixam em pelo menos uma destas áreas, como pode ser visualizado na Figura 9.

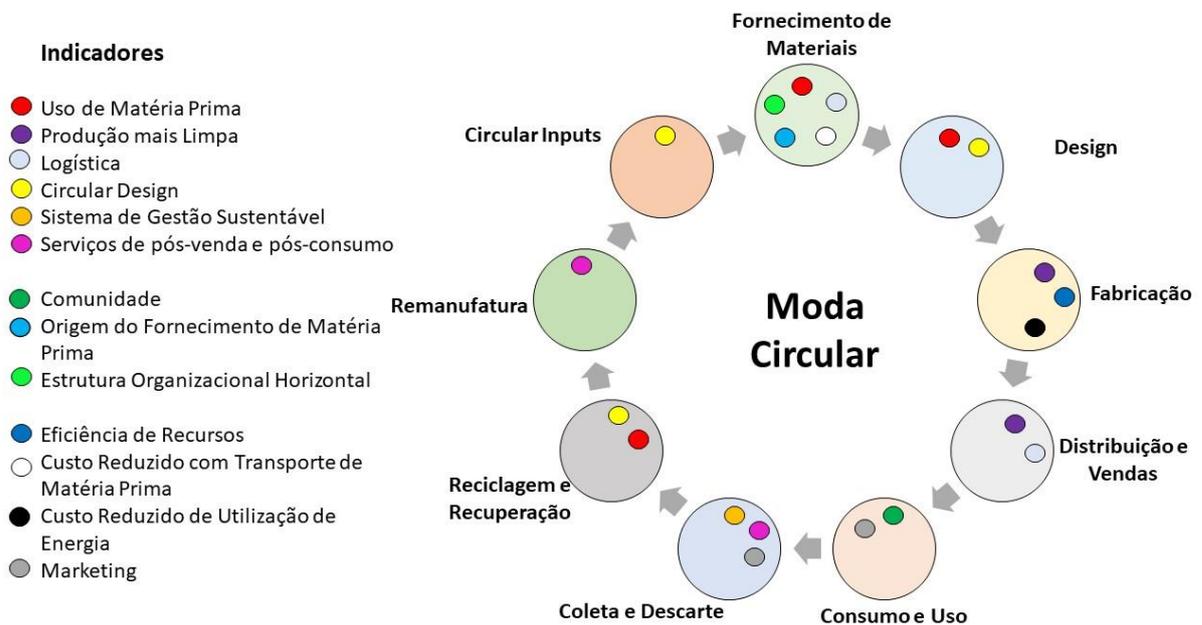


Figura 9 - Indicadores e as Estratégias da EC

A partir da seleção dos indicadores, a hierarquia dos critérios de avaliação da EC nas empresas de moda pôde ser estruturada. Porém, como são muitos indicadores e subindicadores, principalmente da dimensão ambiental, essa estrutura foi separada entre as dimensões para facilitar a visualização. As Figura 10, Figura 11 e Figura 12 apresentam os indicadores hierarquizados das dimensões ambiental, social e econômica, respectivamente.

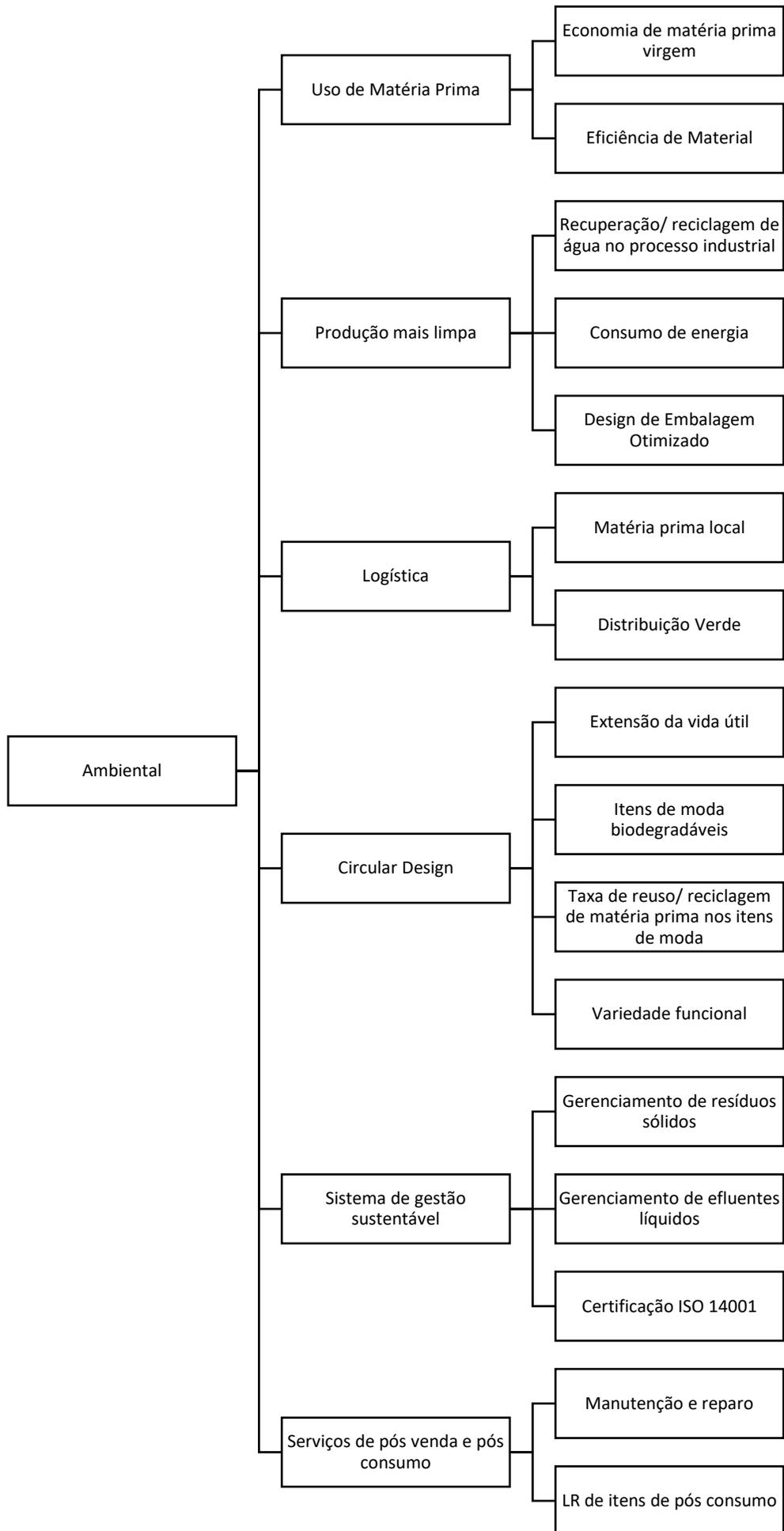


Figura 10 - Hierarquia da dimensão ambiental



Figura 11 - Hierarquia da dimensão social

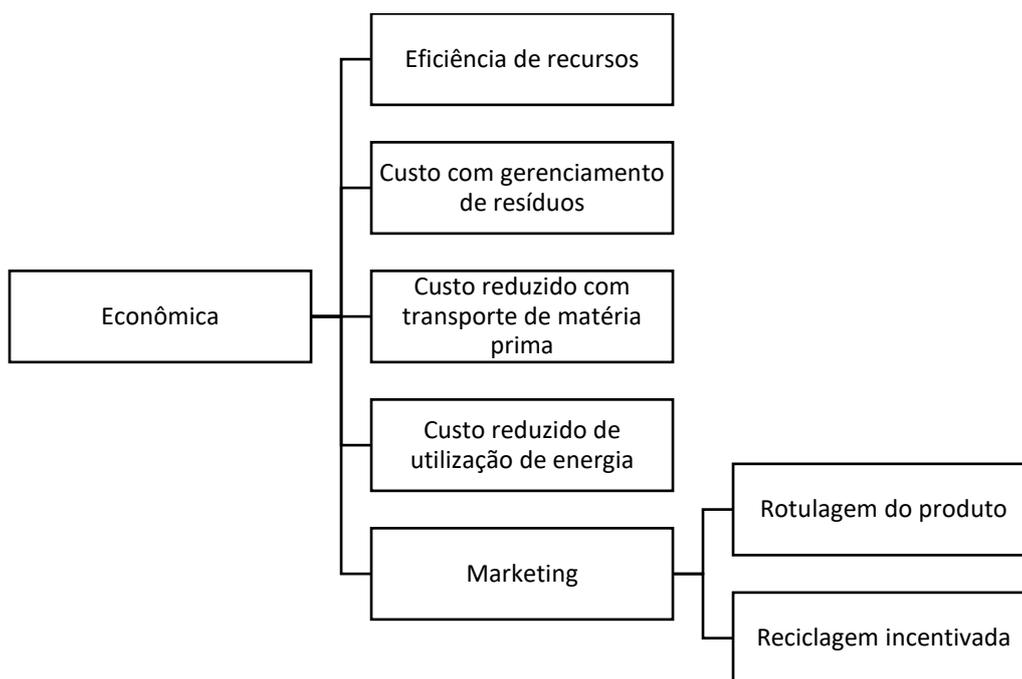


Figura 12 - Hierarquia da dimensão econômica

## 4.2 Grau de Importância dos Indicadores

Definidos os indicadores e subindicadores de EC específicos para a cadeia de suprimentos da moda e a estrutura hierárquica, passa-se para a definição do grau de importância (pesos) de cada um. Matrizes de avaliação dos indicadores, subindicadores e dimensões

(ANEXO A) foram enviadas para quinze especialistas da área. O critério de seleção dos especialistas foi experiência acadêmica ou prática com os temas economia circular, sustentabilidade e moda sustentável. Foram escolhidos 15 especialistas, pois cada um tinha um conhecimento mais específico sobre determinada área que está sendo avaliada, assim, acredita-se que os indicadores serão cobertos por diversos conhecimentos e opiniões diferentes que enriquecerão seus pesos. O Quadro 10 apresenta a descrição das experiências dos especialistas consultados.

Quadro 10 - Perfil dos Especialistas Avaliadores dos Indicadores de EC para a Indústria da Moda

<b>Perfil do Avaliador</b>	<b>Área de atuação/ Experiência em EC</b>
1- Pesquisadora Mestre do Laboratório de Logística Transporte e Sustentabilidade da Universidade Federal de Itajubá	Concentra suas pesquisas em Economia Circular e desenvolvimento de Indicadores de Circularidade, Gestão de Resíduos e Logística Reversa e Análise do Ciclo de Vida (ACV).
2- Professor Titular da Universidade Federal de Itajubá	Experiência na área de Engenharia de Produção, atuando em temas como sustentabilidade, logística reversa, economia circular e <i>Green Supply Chain Management</i> .
3- Professora da Universidade Federal de Itajubá	Experiência nas áreas de sustentabilidade, economia circular e indicadores baseados nos conceitos de TBL.
4- Pesquisadora Doutora no <i>Laboratoire Génie Industriel (LGI), CentraleSupélec</i> , França	Experiência nas áreas de sociedade e meio ambiente, gestão da sustentabilidade e avaliação do ciclo de vida.
5- Pesquisadora Mestre do Laboratório de Logística Transporte e Sustentabilidade da Universidade Federal de Itajubá	Pesquisas na área de logística com ênfase em <i>Green Supply Chain</i> , Economia Circular e Logística Reversa.
6- Professora Titular da Universidade Federal de Santa Catarina	Doutora em Engenharia de Produção com atuação em pesquisas voltadas para logística e transportes no contexto da Economia Circular.
7- Pesquisadora Doutora do Laboratório de Gestão de Projetos pela Poli/USP	Desenvolve pesquisa de pós-doutorado em Ecossistemas de Negócio para a transição para uma economia circular em parceria com o Grupo Bridge de pesquisa junto à FEA/USP.
8- Gestora de Sustentabilidade	Atua como gestora do setor de sustentabilidade de uma grande varejista de moda do Brasil.
9- Professora da Universidade de Pernambuco	Doutora em Administração, com enfoque em Sustentabilidade e Prática Social pela Universidade Federal de Pernambuco.
10- Pesquisadora Doutora da <i>University of Newcastle</i> , Australia	Experiência com pesquisas alinhadas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e atua com desenvolvimento de técnicas de computação para melhorar a gestão de operações em diferentes áreas em termos de custos econômicos e impactos ambientais e sociais.
11- Professora da Universidade Federal de Itajubá	Experiência na área de Engenharia Ambiental, atuando principalmente com instrumentos de política ambiental, tais como a Avaliação de Impacto Ambiental e o Licenciamento Ambiental.
12- Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina	Experiência com pesquisas sobre Economia Circular, Sustentabilidade e <i>Green Manufacturing</i> .
13- Pesquisadora Mestre do Grupo de Pesquisa em Sustentabilidade em Têxtil e Moda (SUSTEXMODA) da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH - USP)	Mestre em Engenharia de Produção e Graduada em Design de Moda, tendo como pesquisas atuais a EC no setor têxtil e de moda.

14- Professor da Universidade Federal de Itajubá	Atua no Instituto de Recursos Naturais da UNIFEI, nas áreas de Análise do Ciclo de Vida, mecanismos de certificação ambiental (em especial ferramentas para o cálculo da pegada de carbono), avaliação de impactos ambientais de empreendimento, implantação de sistema de gestão ambiental em unidades produtivas, dentre outras.
15- Professora da Universidade Federal da Paraíba	Possui doutorado e mestrado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), com pesquisa em modelos de negócio para sustentabilidade e competitividade e sistema de mensuração de desempenho corporativo alinhado à sustentabilidade.

Ressalta-se que na elaboração das planilhas de avaliação, teve-se o cuidado de abordar todas as informações e instruções necessárias para que os especialistas respondessem cuidadosamente. As planilhas de avaliação enviadas aos especialistas podem ser visualizadas no ANEXO A. Após as avaliações e a realização dos devidos cálculos do método AHP (ANEXO B), o grau de importância das dimensões, dos indicadores e dos subindicadores puderam ser definidos, como mostra o Quadro 11. Os indicadores e subindicadores de maiores pesos estão destacados em negrito.

Quadro 11 - Grau de Importância das Dimensões, Indicadores e Subindicadores de EC para a Indústria da Moda

Dimensão	Indicador	Grau de Importância	Subindicador	Grau de Importância
<b>Ambiental</b> (46%)	Uso de matéria prima	22%	<b>Economia de matéria prima (MP) virgem</b>	<b>61%</b>
			Eficiência de material	39%
	Produção mais limpa	22%	<b>Recup./reciclagem de água no processo industrial</b>	<b>40%</b>
			Consumo de energia	35%
			Design de embalagem otimizado	25%
	Logística	8%	<b>Matéria prima local</b>	<b>61%</b>
			Distribuição verde	39%
	<b>Circular design</b>	<b>25%</b>	<b>Extensão da vida útil</b>	<b>40%</b>
			Itens de moda biodegradáveis	21%
			Taxa de reuso/reciclagem de MP nos itens de moda	26%
			Variedade funcional	13%
	Sistema de gestão sustentável	14%	<b>Gerenciamento de resíduos sólidos</b>	<b>42%</b>
Gerenciamento de efluentes líquidos			40%	
Certificação ISO 14001			18%	
Serviços de pós venda e pós consumo	9%	<b>LR de itens de pós consumo</b>	<b>67%</b>	
		Manutenção e reparo	33%	
<b>Social</b> (29%)	Comunidade	16%	<b>Participação da comunidade local</b>	<b>59%</b>

			Aceitação pública	41%
	Origem do fornecimento de MP	35%	-	-
	<b>Condições de trabalho</b>	<b>41%</b>	<b>Saúde e segurança</b>	<b>57%</b>
			Sistema de trabalho	43%
	Estrutura organizacional horizontal	8%	-	-
<b>Econômica (24%)</b>	<b>Eficiência de recursos</b>	<b>40%</b>	-	-
	Custo com gerenciamento de resíduos	20%	-	-
	Custo reduzido com transporte de MP	13%	-	-
	Custo reduzido de utilização de energia	20%	-	-
	Marketing	7%	<b>Reciclagem incentivada</b>	<b>54%</b>
			Rotulagem de produto	46%

#### 4.2.1 Discussões sobre o Grau de Importância dos Indicadores

A análise dos resultados encontrados para os pesos dos indicadores, se faz necessária para entender as implicações decorrentes dos índices das empresas de moda, e para auxiliar estas empresas a verificar o que deve ser priorizado na implementação e/ou realização de mudanças em uma cadeia de suprimentos da moda circular. Sendo assim, analisando os resultados das avaliações dos especialistas, é possível realizar algumas considerações a respeito dos pesos obtidos. Com relação às dimensões, observa-se que o grupo ambiental é o de maior importância para a circularidade da cadeia da moda, segundo os especialistas, como mostra a Figura 13.

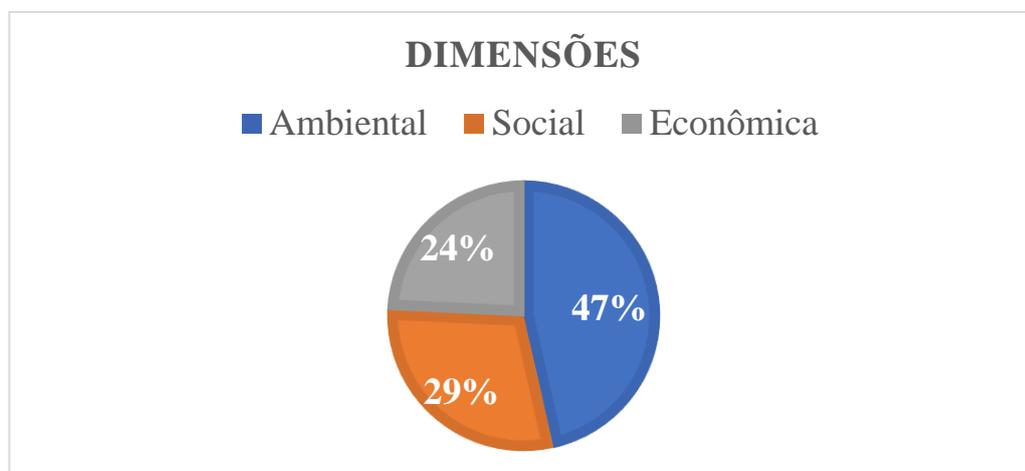


Figura 13 – Grau de Importância das Dimensões

Esse resultado era esperado, visto que o pilar ambiental é o mais coberto pelos indicadores de circularidade (de Oliveira; Dantas; Soares, 2021). De fato, algumas dimensões sociais ainda são pouco exploradas na literatura da EC (Schröder; Lemille; Desmond, 2020). Souza-Piao; Vincenzi; Carvalho (2023) buscaram diminuir esta lacuna de pesquisa, ao procurarem responder como as práticas circulares poderiam englobar a inclusão social, do ponto de vista das ODS. Já Kirchherr (2021), defende que os impactos sociais da EC precisam ser abordados, levando em conta os agentes envolvidos na transição circular, considerando também, o quão justo este processo precisa ser realizado para todas as partes interessadas.

Além disso, o maior peso da dimensão ambiental corrobora com a pesquisa de Moraes et al. (2021), em que este grupo também é o mais importante na avaliação de resíduos hospitalares de municípios brasileiros. No entanto, no estudo de Calzolari, Genovese e Brint (2022), a dimensão de maior peso foi a econômica. Porém, este resultado representa a frequência normalizada de artigos que contabilizam fatores econômicos e não a opinião de especialistas, como feita nesta tese e na pesquisa de Moraes et al. (2021). De toda forma, o maior peso sendo dado à dimensão ambiental reafirma a importância de se realizar mudanças no âmbito ambiental da indústria, uma vez que o impacto gerado nas fases de fabricação, venda, distribuição e uso são muito prejudiciais ao ecossistema (Hu *et al.*, 2014).

Já com relação aos pesos dos indicadores ambientais, verifica-se que os mais importantes são ‘circular design’, ‘uso de matéria prima’ e ‘produção mais limpa’, como mostrado na Figura 14. Com uma leve diferença, ‘circular design’ teve um maior destaque no grupo ambiental, o que reforça a ideia de se investir em abordagens voltadas para o design (Brydges, 2021), pois o desenvolvimento de novos produtos é um processo fundamental para adoção da EC (Aguiar; Jugend, 2022) e o ecodesign é um pilar que favorece a concretização da EC graças à concepção de produtos mais sustentáveis que possam regressar ao ciclo produtivo e/ou ser reciclados de forma a reduzir os impactos ambientais desde a primeira fase do seu ciclo de vida (Jochamowitz Yribery; Jochamowitz Yribery; Larios-Francia, 2023). Além disso, este resultado corrobora com a pesquisa de Mengistu e Panizzolo (2022), uma vez que os indicadores ‘uso de matéria prima’ e ‘produção mais limpa’ incluem princípios como consumo de material e energia, que são alguns dos indicadores mais adequados para medir a dimensão ambiental, segundo o estudo mencionado.

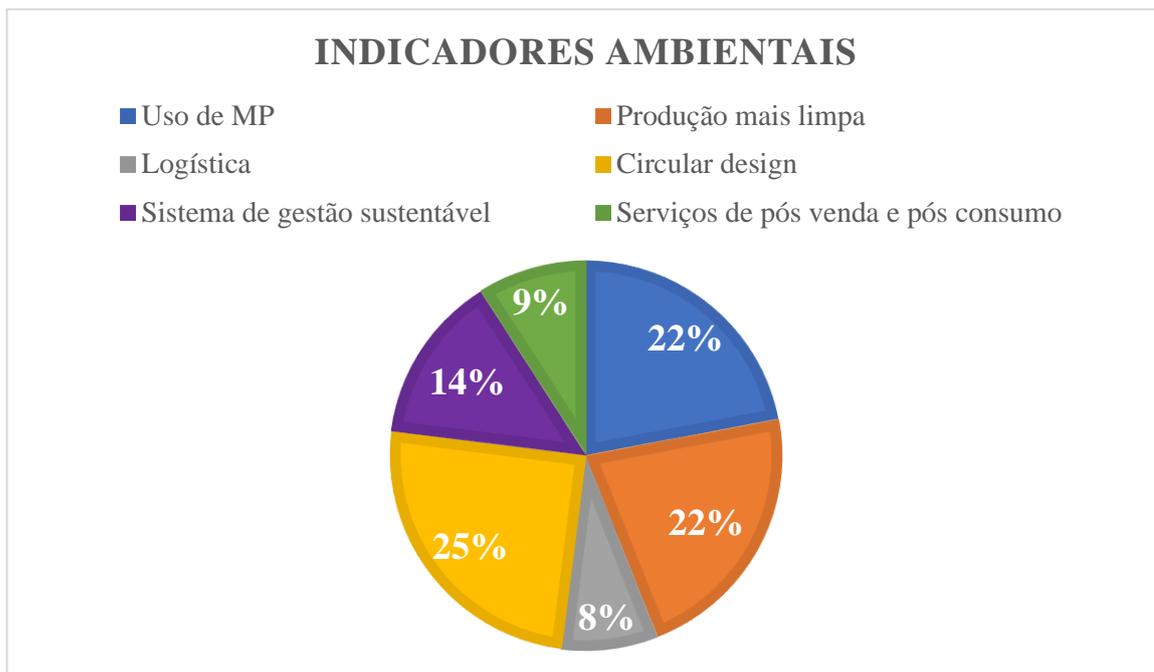


Figura 14 – Grau de Importância dos Indicadores Ambientais

Os pesos dos indicadores sociais são apresentados na Figura 15. Pelo gráfico é possível observar que os indicadores com maior grau de importância, para os especialistas, são ‘condições de trabalho’ e ‘origem do fornecimento de matéria prima’. Esperava-se que estes indicadores fossem os mais destacados, visto que dos 8 milhões de trabalhadores da indústria têxtil brasileira, 6,5 são irregulares (ABIT, 2018). Este problema não se concentra apenas no país, o que reflete no peso alto dado ao indicador ‘origem do fornecimento de MP’. O emprego no setor têxtil em países subdesenvolvidos é frequentemente sinônimo de baixos salários, jornada de trabalho exagerada, baixa segurança nas atividades realizadas, trabalho infantil e condições de escravidão (Boström; Micheletti, 2016; Gazzola *et al.*, 2020). Ademais, a maioria das roupas são produzidas na Ásia e grande parte dos trabalhadores que as fabricam, não recebem o suficiente para viver, mesmo quando recebem um salário mínimo legal (Ethical Fashion Forum, 2022).

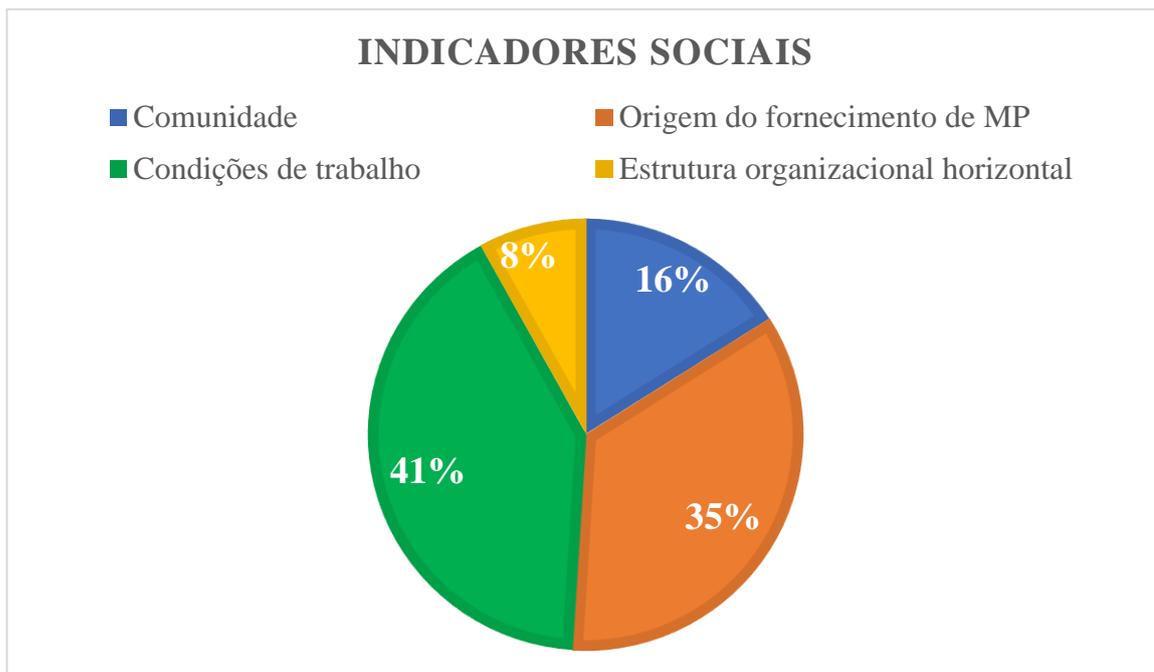


Figura 15 – Grau de Importância dos Indicadores Sociais

Por fim, a Figura 16 mostra os resultados dos indicadores da dimensão econômica. Diferentemente dos outros dois grupos, esta dimensão apresentou um indicador com um peso significativamente maior que os outros, a ‘eficiência de recursos’. De fato, a adoção de medidas circulares pode gerar diversos tipos de vantagens, incluindo econômicas. A redução de desperdícios de materiais e a otimização de recursos são alguns exemplos que diminuem os custos das empresas (Colucci; Vecchi, 2021). Esta economia de custos também pode ser gerada através da diminuição de desperdícios de embalagens e de energia, conforme mencionam Wang et al. (2012), sendo o ‘custo reduzido com utilização de energia’ um dos indicadores do grupo econômico que também recebeu um peso relevante.

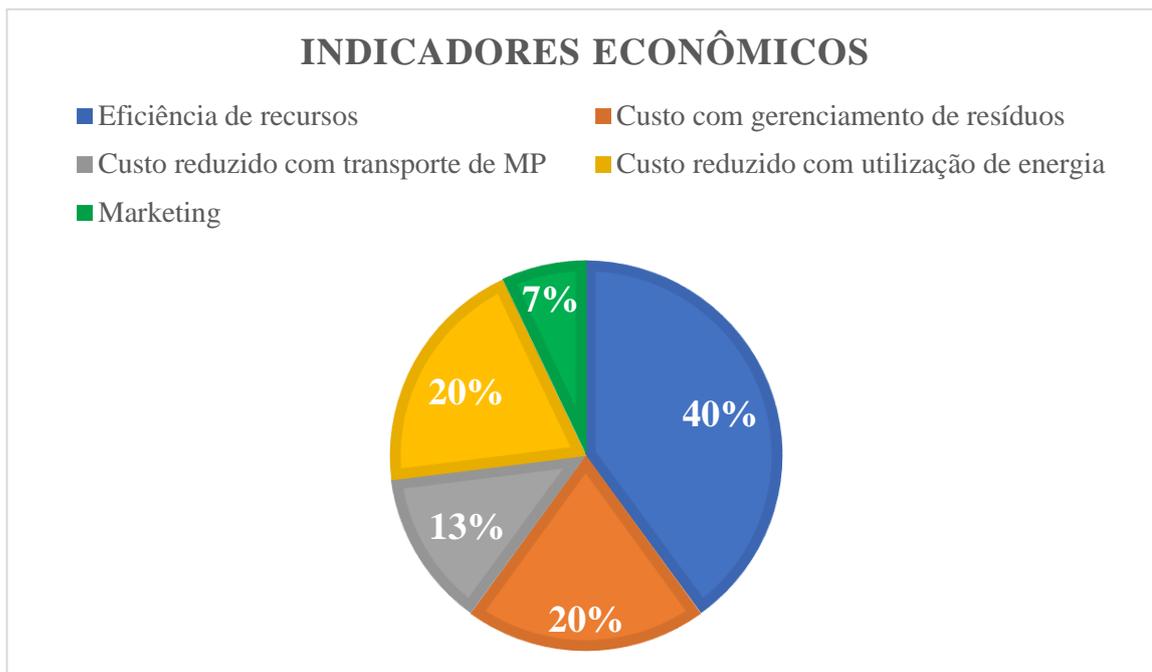


Figura 16 – Grau de Importância dos Indicadores Econômicos

### 4.3 Avaliação das Empresas de Moda

Com a seleção de indicadores, suas formas de medição e pesos definidos, é possível passar para a etapa de avaliação da circularidade das empresas de moda. Para isso, o questionário do ANEXO C foi enviado em formato de formulário do *Google* para empresas de moda pré-selecionadas listadas no Quadro 13.

Para a avaliação, foi realizado um levantamento de empresas de moda que se identificam e apresentam ações sustentáveis e circulares na sua cadeia de suprimentos, considerando a seleção de fornecedores, produção, distribuição e o pós consumo de seus produtos. Este levantamento foi feito através da leitura de artigos sobre o tema, reportagens sobre moda e em sites de busca. A seleção das empresas pode ser dividida em dois tipos: empresas de *fast fashion* que disponibilizam coleções eco e empresas que já nasceram sustentáveis.

As *fast fashion* se caracterizam por serem do varejo de moda rápida que fabricam peças que lembram a alta costura, porém com valores mais baixos pros consumidores e um tempo de vida reduzido (Digitale Têxtil, 2020). No Brasil têm-se grandes fabricantes como Renner, Riachuelo e Pernambucanas, além de diversas marcas estrangeiras. Porém, nem todas elas se enquadram para a seleção de empresas a serem avaliadas nesta tese, uma vez que necessitam apresentar algumas ações e características que procurem mitigar os problemas ambientais e sociais causados pela sua cadeia de suprimentos.

Enquanto algumas *fast fashion* estão renovando o seu posicionamento no mercado, diversas empresas estão surgindo com essa nova mentalidade *eco friendly* (amigo do meio ambiente) como missão. São empresas que desde o seu nascimento procuram ser sustentáveis em toda a sua cadeia, e apresentam características como produção mais lenta e local, matéria prima de melhor qualidade e menos agressiva ao meio ambiente, dentre outros fatores.

O Quadro 12 apresenta todas as empresas listadas para avaliação, suas características e suas ações circulares identificadas e divulgadas em seus meios de comunicação. Buscou-se selecionar empresas que atendessem aos critérios mencionados nos parágrafos anteriores e que realizassem algumas iniciativas sustentáveis estudadas na revisão da literatura. É importante destacar que como as iniciativas circulares podem ser muitas e diferentes em cada empresa, buscou-se englobá-las em grupos de ações mais ocorrentes na literatura, conforme destacado na seção 2.3.1 da revisão sistemática da literatura. Porém, isto não indica que a empresa necessariamente realiza todas as iniciativas relatadas nos grupos de ação mencionadas a seguir:

1. Redução e Eco Design: redução de energia, de emissão de gases, de matéria prima, de água, de produtos químicos e design eficiente que seja pensando para causar o menor impacto possível ao meio ambiente e sociedade;
2. Reutilização/ Reaproveitamento: reutilização ou reaproveitamento de peças de roupas, de resíduos de pré-consumo e pós-consumo e de água;
3. Reciclagem: utilização de matéria prima reciclada na confecção do item de moda e embalagens;
4. Matéria Prima Orgânica: material natural, biodegradável e/ou produzido de uma forma que cause menos impacto ambiental (consumo de água, energia, emissão de CO<sub>2</sub>, etc.);
5. *Slow Fashion*: produção artesanal, por encomenda, não sazonal, local, extensão da vida útil do produto e eticamente responsável;
6. Logística Reversa: recolha dos itens de moda de pós-consumo e pós-venda para reaproveitamento, reciclagem, doação ou destinação correta dos mesmos.

Quadro 12 - Iniciativas de EC nas empresas selecionadas para avaliação

Empresa	Caracterizada pelas vendas de:	Ações de EC relacionadas pelas empresas					
		Redução e Eco Design	Reutilização / Reaproveitamento	Reciclagem	Matéria prima orgânica	Slow Fashion	Logística Reversa
<b>Preza</b>	Acessórios	x	x	x		x	x
<b>Revoada</b>	Acessórios		x	x		x	x
<b>Contextura</b>	Roupas e Acessórios	x	x			x	

<b>Refazenda</b>	Moda feminina	x	x		x	x	
<b>Timirim</b>	Moda Infantil		x	x	x	x	x
<b>Flávia Aranha</b>	Moda feminina	x			x	x	
<b>Simplist</b>	Moda feminina		x			x	
<b>Caroline Kuchkarian</b>	Moda praia feminina			x			
<b>Insecta Shoes</b>	Calçados, roupas e acessórios		x	x			
<b>Kalini Beach Wear</b>	Moda praia feminina			x			
<b>Gioconda Collective</b>	Moda íntima feminina				x	x	
<b>Troc</b>	Segunda Mão		x				
<b>Linus</b>	Calçados	x			x		
<b>Bié Brand</b>	Moda feminina	x		x	x	x	
<b>Cresce e Perdi</b>	Segunda mão Moda infantil		x				
<b>Chene</b>	Moda feminina	x		x		x	
<b>Sonequa</b>	Moda feminina			x	x	x	
<b>A. Rolê</b>	Moda feminina	x	x	x	x	x	
<b>Mnises</b>	Moda feminina			x	x	x	
<b>Uhnika</b>	Moda feminina	x	x	x	x	x	
<b>Relove</b>	Moda feminina	x	x	x	x	x	
<b>Malwee</b>	Moda fem., masc. e infan.	x		x	x		x
<b>Renner</b>	Loja de departamentos especializada em moda	x	x	x	x		x
<b>Zara</b>	Loja de departamentos especializada em moda	x	x	x	x		x
<b>Riachuelo</b>	Loja de departamentos especializada em moda	x	x	x	x		x
<b>C&amp;A</b>	Loja de departamentos especializada em moda	x	x	x	x		x

<b>Amaro</b>	Loja de departamento s especializada em moda	x	x	x	x		
--------------	---	---	---	---	---	--	--

Apenas com o levantamento das iniciativas de EC adotadas pelas empresas selecionadas para a avaliação, pôde-se constatar que as *fast fashion* são mais voltadas para redução de emissão de gases de efeito estufa, de energia e de água. Além disso, a maioria delas também promove a recolha das roupas de pós-consumo, o que demonstra uma preocupação com o fim de vida útil de seus produtos, uma vez que são de qualidade inferior e necessitam de uma tratativa mais adequada. Outro ponto de observação, diz respeito à utilização de matéria prima mais sustentável, como materiais produzidos com menos água no cultivo, oriundos de pet reciclável, orgânicos, dentre outros. Porém, a utilização deste tipo de matéria prima ainda é restrita a coleções específicas, não abrangendo toda a produção dos itens de moda.

Já com relação às empresas de moda que nasceram sustentáveis, verifica-se que a maioria delas opera através da ideologia da *slow fashion*, isto é, de forma artesanal, com trabalhadores locais, sem a realização de coleções sazonais que se modificam rapidamente. Também procuram fabricar peças de maior qualidade que possam durar o maior tempo possível, utilizam materiais mais orgânicos, ou reciclados e de tingimento natural. Entretanto, como não produzem em massa, suas ações circulares não são muito voltadas para redução de energia, água e CO<sub>2</sub>, nem para o fim de vida útil de seus produtos.

As avaliações das empresas foram encerradas em setembro de 2023 e foram obtidas sete respostas, todas de empresas de moda nascidas sustentáveis. Nenhuma empresa do tipo *fast fashion* aceitou participar da avaliação de forma direta (quando a própria empresa responde o questionário), porém algumas delas sugeriram que os seus relatórios de sustentabilidade fossem analisados para obtenção das respostas. Esta análise de relatório e avaliação indireta foi feita para duas empresas: Renner e C&A. Optou-se por escolher estas duas empresas, uma vez que aparentam, através de seus meios de comunicação, estarem mais engajadas na questão social e ambiental, como também, são empresas do varejo de moda conhecidas em âmbito nacional e internacional. Apesar de estarem presentes em outros países, este estudo irá focar nos relatórios de sustentabilidade gerados no Brasil. O Quadro 13 apresenta um resumo sobre as características gerais de todas as empresas avaliadas nesta pesquisa. Por questões éticas, os nomes das empresas avaliadas de forma direta serão ocultados.

Quadro 13 - Características Gerais das Empresas de Moda Avaliadas

<b>Empres a</b>	<b>Tipo</b>	<b>País de Origem</b>	<b>Início das Atividade s no Brasil</b>	<b>Nº de unidade s no Brasil</b>	<b>Canal de Vendas</b>	<b>Representatividade e dos Produtos Sustentáveis (%)</b>	<b>Porte da Empres a</b>
<b>A</b>	Fabricante	Brasil	1989	3	Loja física e e-commerce	100	Micro
<b>B</b>	Fabricante	Brasil	2016	1	E-commerce	100	Micro
<b>C</b>	Fabricante	Brasil	2016	1	E-commerce	100	Micro
<b>D</b>	Revendedor a do tipo <i>slow fashion</i>	Brasil	2019	1	Loja física e e-commerce	100	MEI
<b>E</b>	Fabricante	Brasil	2017	1	E-commerce	100	Micro
<b>F</b>	Fabricante	Brasil	2017	2	Loja física e e-commerce	100	Micro
<b>G</b>	Fabricante	Brasil	2018	1	E-commerce	100	MEI
<b>Renner</b>	<i>Fast fashion</i>	Brasil	1991	447	Lojas físicas e e-commerce	80	Grande
<b>C&amp;A</b>	<i>Fast fashion</i>	Holand a	1976	330	Lojas físicas e e-commerce	Informação não encontrada	Grande

As seções seguintes apresentam as empresas pesquisadas e suas avaliações. As pontuações dos indicadores e subindicadores foram distribuídas de acordo com a forma de medição mencionadas nos Quadros 7, 8 e 9, que variam de 0 a 1 dependendo da resposta selecionada pela empresa para cada indicador. Além disso, conforme verificado no questionário de avaliação mostrado no Anexo C, os indicadores buscam analisar toda a cadeia de suprimentos da empresa investigada. Sendo assim, para que a empresa seja considerada circular, ela também deve ter conhecimento sobre os seus elos, isto é, seus fornecedores. Logo, caso a pergunta seja sobre o indicador onde a fabricação do item não é realizada na empresa avaliada, esta deve responder pelo seu fornecedor, e caso não saiba a resposta, o indicador terá pontuação zerada.

### 4.3.1 Empresa de Moda A

A primeira empresa pesquisada, Empresa A, trabalha para desenvolver uma cadeia de produção justa e que evite a todo custo qualquer resíduo, conforme menciona o seu relatório de impacto de 2021. Para isso, foi necessário fechar o ciclo e fazer uma economia genuinamente circular, onde 100% da matéria-prima é utilizada dentro do seu propósito de existir, selando parcerias com artesãos e pequenos produtores locais, agregando, assim, alta qualidade, design inovador, conteúdo técnico-cultural, atemporalidade e afetividade.

Além disso, a Empresa A se caracteriza como fabricante, tendo 100% de representatividade dos produtos eco em seu montante de receita. Existe desde 1989, possui três unidades no Brasil, mas também possui canal de vendas online e tem como público alvo a moda feminina. De acordo com a Empresa, as maiores dificuldades de implementação da moda circular são: organizacionais (grande número de parceiros na cadeia de suprimentos); dificuldade ao criar um design de produto sustentável; governamentais; culturais (consumidores que não aceitam muito bem a ideia de sustentabilidade na moda); tecnológicas; altos custos; e falta de conhecimento dos consumidores. O Quadro 14 apresenta os resultados da avaliação dos indicadores de circularidade da moda da Empresa A.

Quadro 14 - Avaliação Empresa A

	Indicador	Score	Subindicador	Score
Ambiental	Uso de Matéria Prima	--	Economia de Matéria Prima Virgem	1
			Eficiência de Material	1
	Produção Mais Limpa	--	Recuperação/Reciclagem de água no processo industrial	0,75
			Consumo de Energia	0,25
			Design de Embalagem Otimizado	1
	Logística	--	Matéria Prima Local	0,5
			Distribuição Verde	0,25
	Circular Design	--	Extensão da vida útil	1
			Itens de moda biodegradáveis	0,75
			Taxa de reuso/reciclagem de matéria prima nos itens de moda	0
			Variedade Funcional	0,25
	Sistema de Gestão Sustentável	--	Gerenciamento de resíduos sólidos	1
			Gerenciamento de efluentes líquidos	1
			Certificação ISO 14001	0,75
Serviços de pós-venda e pós-consumo	--	Manutenção e reparo	1	
		LR dos itens de pós-consumo	0	
Social	Comunidade	--	Aceitação Pública	1
			Participação da comunidade local	1
	Origem do Fornecimento de Matéria Prima	0,75	--	--

	Condições de Trabalho	--	Sistema de trabalho	1
			Saúde e Segurança	1
	Estrutura Organizacional Horizontal	1	--	--
Econômica	Eficiência de Recurso	0,25	--	--
	Custo com Gerenciamento de Resíduos	1	--	--
	Custo Reduzido com Transporte de Matéria Prima	1	--	--
	Custo Reduzido de Utilização de Energia	0,25	--	--
	Marketing	--	Rotulagem do Produto	1
			Reciclagem Incentivada	0

### 4.3.2 Empresa de Moda B

A Empresa B é a segunda empresa de moda pesquisada. Ela se caracteriza como fabricante e *slow fashion*, já que em seu próprio site é descrito que não há pressa, não há coleções sazonais, não há produção em grande escala e não se segue tendências. Além da confecção das roupas, a Empresa B também se preocupa com as embalagens dos produtos, pois possui apenas o canal de vendas online. As embalagens são desenvolvidas com menos plástico, menos papel e mais personalidade e podem ser reaproveitadas para não serem descartadas.

Assim como a Empresa A, a Empresa B é uma marca de roupas voltada para o público feminino, porém é mais recente, existindo há menos de uma década. Outro ponto de diferença entre as duas, diz respeito às dificuldades de implementação de uma marca sustentável. Para a Empresa B, a maior barreira é a organizacional, devido ao grande número de parceiros na sua cadeia de suprimentos. O Quadro 15 apresenta a avaliação da circularidade da Empresa.

Quadro 15 - Avaliação Empresa B

	Indicador	Score	Subindicador	Score
Ambiental	Uso de Matéria Prima	--	Economia de Matéria Prima Virgem	1
			Eficiência de Material	1
	Produção Mais Limpa	--	Recuperação/Reciclagem de água no processo industrial	0,5
			Consumo de Energia	0
			Design de Embalagem Otimizado	1
	Logística	--	Matéria Prima Local	1
			Distribuição Verde	0,25
	Circular Design	--	Extensão da vida útil	1
			Itens de moda biodegradáveis	0,75
			Taxa de reuso/reciclagem de matéria prima nos itens de moda	0,25
			Variedade Funcional	0,5
	Sistema de Gestão Sustentável	--	Gerenciamento de resíduos sólidos	1
Gerenciamento de efluentes líquidos			1	

			Certificação ISO 14001	1
	Serviços de pós-venda e pós-consumo	--	Manutenção e reparo	0,5
			LR dos itens de pós-consumo	0
Social	Comunidade	--	Aceitação Pública	1
			Participação da comunidade local	0,75
	Origem do Fornecimento de Matéria Prima	1	--	--
	Condições de Trabalho	--	Sistema de trabalho	1
			Saúde e Segurança	1
Estrutura Organizacional Horizontal	1	--	--	
Econômica	Eficiência de Recurso	0,5	--	--
	Custo com Gerenciamento de Resíduos	1	--	--
	Custo Reduzido com Transporte de Matéria Prima	0,5	--	--
	Custo Reduzido de Utilização de Energia	0	--	--
	Marketing	--	Rotulagem do Produto	1
Reciclagem Incentivada			0	

### 4.3.3 Empresa de Moda C

A Empresa C é considerada uma marca sustentável pois vai contra ao modelo *fast fashion*. Todos os produtos são feitos à mão e sob encomenda, logo não há grandes estoques e desperdícios, pois, a peça só irá existir quando surgir a demanda. Se aproximando de um modelo mais responsável, sustentável e *slow fashion* (Coronato, 2021).

A empresa é a fabricante de suas próprias roupas, teve seu início em 2017 e suas vendas são apenas por e-commerce. Assim como as empresas anteriores, também é voltada para o público feminino. Suas maiores dificuldades na implementação da moda circular são organizacionais, altos custos de implementação de novas medidas e falta de conhecimento sobre moda sustentável. A avaliação da Empresa C é apresentada no Quadro 16.

Quadro 16 - Avaliação Empresa C

	Indicador	Score	Subindicador	Score
Ambiental	Uso de Matéria Prima	--	Economia de Matéria Prima Virgem	1
			Eficiência de Material	1
	Produção Mais Limpa	--	Recuperação/Reciclagem de água no processo industrial	0
			Consumo de Energia	0,25
			Design de Embalagem Otimizado	0
	Logística	--	Matéria Prima Local	1
			Distribuição Verde	0,25
	Circular Design	--	Extensão da vida útil	1
			Itens de moda biodegradáveis	0,25

	Sistema de Gestão Sustentável	--	Taxa de reuso/reciclagem de matéria prima nos itens de moda	0,25
			Variedade Funcional	0
			Gerenciamento de resíduos sólidos	0,5
			Gerenciamento de efluentes líquidos	0
			Certificação ISO 14001	0
			Manutenção e reparo	1
Serviços de pós-venda e pós-consumo	--	LR dos itens de pós-consumo	0	
Social	Comunidade	--	Aceitação Pública	1
			Participação da comunidade local	0,25
	Origem do Fornecimento de Matéria Prima	0,25	--	--
	Condições de Trabalho	--	Sistema de trabalho	1
			Saúde e Segurança	1
Estrutura Organizacional Horizontal	0	--	--	
Econômica	Eficiência de Recurso	0,5	--	--
	Custo com Gerenciamento de Resíduos	0,75	--	--
	Custo Reduzido com Transporte de Matéria Prima	1	--	--
	Custo Reduzido de Utilização de Energia	0	--	--
	Marketing	--	Rotulagem do Produto	0
Reciclagem Incentivada			0	

#### 4.3.4 Empresa de Moda D

A Empresa D é uma marca de moda feminina brasileira fundada em 2016. É a própria fabricante de suas peças, trabalha apenas pelo e-commerce e apresenta como causas defendidas: o trabalho decente e crescimento econômico, consumo e produção responsáveis, preservação da vida terrestre e da vida na água, ações contra a mudança global e clima.

Possui três frentes diferentes de produzir e vender. Uma com peças que não saem de moda e são essenciais em um guarda roupa funcional. Outra com a proposta de brechó em que são vendidas peças refinadas e diferenciadas e, por fim, uma frente que consiste em trazer peças únicas com a técnica do *upcycling*. Suas maiores dificuldades em implementar a moda sustentável são: culturais, altos custos de implementação de novas medidas e falta de conhecimento dos consumidores sobre a moda sustentável. O Quadro 17 mostra o resultado da avaliação da Empresa D.

Quadro 17 - Avaliação Empresa D

Ambienta	Indicador	Score	Subindicador	Score
	Uso de Matéria Prima	--	Economia de Matéria Prima Virgem	1
Eficiência de Material			0,5	

	<b>Produção Mais Limpa</b>	--	Recuperação/Reciclagem de água no processo industrial	0,5
			Consumo de Energia	0
			Design de Embalagem Otimizado	1
	<b>Logística</b>	--	Matéria Prima Local	0
			Distribuição Verde	0,25
	<b>Circular Design</b>	--	Extensão da vida útil	0,5
			Itens de moda biodegradáveis	0,25
			Taxa de reuso/reciclagem de matéria prima nos itens de moda	0,5
			Variedade Funcional	1
	<b>Sistema de Gestão Sustentável</b>	--	Gerenciamento de resíduos sólidos	0,25
			Gerenciamento de efluentes líquidos	0
			Certificação ISO 14001	0
	<b>Serviços de pós-venda e pós-consumo</b>	--	Manutenção e reparo	0,75
LR dos itens de pós-consumo			0	
<b>Social</b>	<b>Comunidade</b>	--	Aceitação Pública	1
			Participação da comunidade local	0,5
	<b>Origem do Fornecimento de Matéria Prima</b>	1	--	--
	<b>Condições de Trabalho</b>	--	Sistema de trabalho	1
			Saúde e Segurança	1
<b>Estrutura Organizacional Horizontal</b>	0	--	--	
<b>Econômica</b>	<b>Eficiência de Recurso</b>	0	--	--
	<b>Custo com Gerenciamento de Resíduos</b>	0	--	--
	<b>Custo Reduzido com Transporte de Matéria Prima</b>	0	--	--
	<b>Custo Reduzido de Utilização de Energia</b>	0	--	--
	<b>Marketing</b>	--	Rotulagem do Produto	1
Reciclagem Incentivada			0	

### 4.3.5 Empresa de Moda E

A Empresa E é uma marca paulistana e tem inspirações lúdicas e divertidas, com peças coloridas, infantis com um estilo diferenciado. A coleção cama, lançada no início de 2021 teve todas as peças feitas a partir de materiais reutilizáveis e a coleção em parceria com a marca NOI, prezou pela mão de obra artesanal e da responsabilidade social, contando com a ajuda de pequenos fornecedores e um trabalho transparente (Coronato, 2021).

Foi fundada em 2019, sendo uma revendedora do tipo *slow fashion*. É voltada para a moda feminina, possuindo tanto loja física, quanto vendas por e-commerce. Usa a sustentabilidade social ao empregar pequenos e médios fornecedores, desde costureiras, modelistas à artistas autônomos e também procura conservar o trabalho artesanal. Suas maiores dificuldades em implementar a moda ecológica consistem em questões organizacionais,

dificuldade ao criar um design de produto sustentável e altos custos de implementação de novas medidas. O Quadro 18 apresenta a avaliação da Empresa E.

Quadro 18 - Avaliação Empresa E

	Indicador	Score	Subindicador	Score
Ambiental	Uso de Matéria Prima	--	Economia de Matéria Prima Virgem	0
			Eficiência de Material	0
	Produção Mais Limpa	--	Recuperação/Reciclagem de água no processo industrial	0
			Consumo de Energia	0,25
			Design de Embalagem Otimizado	0
	Logística	--	Matéria Prima Local	1
			Distribuição Verde	0,5
	Circular Design	--	Extensão da vida útil	1
			Itens de moda biodegradáveis	0,25
			Taxa de reuso/reciclagem de matéria prima nos itens de moda	0,5
			Variiedade Funcional	0,5
	Sistema de Gestão Sustentável	--	Gerenciamento de resíduos sólidos	0,75
			Gerenciamento de efluentes líquidos	0
			Certificação ISO 14001	0
Serviços de pós-venda e pós-consumo	--	Manutenção e reparo	1	
		LR dos itens de pós-consumo	0	
Social	Comunidade	--	Aceitação Pública	1
			Participação da comunidade local	1
	Origem do Fornecimento de Matéria Prima	0,75	--	--
	Condições de Trabalho	--	Sistema de trabalho	1
			Saúde e Segurança	1
Estrutura Organizacional Horizontal	0,75	--	--	
Econômica	Eficiência de Recurso	0,5	--	--
	Custo com Gerenciamento de Resíduos	0,75	--	--
	Custo Reduzido com Transporte de Matéria Prima	0,5	--	--
	Custo Reduzido de Utilização de Energia	0	--	--
	Marketing	--	Rotulagem do Produto	0
Reciclagem Incentivada			0	

#### 4.3.6 Empresa de Moda F

A Empresa F é uma fabricante de moda feminina, fundada em 2017. Possui duas unidades no Brasil e suas vendas também ocorrem pelo e-commerce. Seus produtos são confeccionados sob os pilares da qualidade e da durabilidade e são amparados por um processo sustentável e inteligente. A empresa valoriza cada etapa do processo produtivo, buscando meios

para reduzir o desperdício e valorizar todas as mãos que participam da confecção baseada no uso de tecidos sustentáveis.

As maiores dificuldades da Empresa F em produzir uma moda sustentável se concentram em questões culturais, uma vez que os consumidores não aceitam muito bem uma moda ecológica e ética e ao mesmo tempo desconhecem este tipo de empreendimento. A avaliação da Empresa F é mostrada no Quadro 19.

Quadro 19 - Avaliação Empresa F

	<b>Indicador</b>	<b>Score</b>	<b>Subindicador</b>	<b>Score</b>
<b>Ambiental</b>	<b>Uso de Matéria Prima</b>	--	Economia de Matéria Prima Virgem	1
			Eficiência de Material	0,75
	<b>Produção Mais Limpa</b>	--	Recuperação/Reciclagem de água no processo industrial	1
			Consumo de Energia	0
			Design de Embalagem Otimizado	1
	<b>Logística</b>	--	Matéria Prima Local	0
			Distribuição Verde	0,5
	<b>Circular Design</b>	--	Extensão da vida útil	1
			Itens de moda biodegradáveis	1
			Taxa de reuso/reciclagem de matéria prima nos itens de moda	0,25
			Variedade Funcional	0
	<b>Sistema de Gestão Sustentável</b>	--	Gerenciamento de resíduos sólidos	1
			Gerenciamento de efluentes líquidos	1
			Certificação ISO 14001	0
<b>Serviços de pós-venda e pós-consumo</b>	--	Manutenção e reparo	1	
		LR dos itens de pós-consumo	0	
<b>Social</b>	<b>Comunidade</b>	--	Aceitação Pública	1
			Participação da comunidade local	1
	<b>Origem do Fornecimento de Matéria Prima</b>	0,75	--	--
	<b>Condições de Trabalho</b>	--	Sistema de trabalho	0,5
			Saúde e Segurança	1
<b>Estrutura Organizacional Horizontal</b>	1	--	--	
<b>Econômica</b>	<b>Eficiência de Recurso</b>	0	--	--
	<b>Custo com Gerenciamento de Resíduos</b>	1	--	--
	<b>Custo Reduzido com Transporte de Matéria Prima</b>	1	--	--
	<b>Custo Reduzido de Utilização de Energia</b>	0	--	--
	<b>Marketing</b>	--	Rotulagem do Produto	1
Reciclagem Incentivada			0	

### 4.3.7 Empresa de Moda G

A Empresa G é outra empresa de moda feminina fabricante de suas próprias peças. Foi fundada em 2018 e possui apenas uma unidade no Brasil, sendo todas as suas vendas realizadas de forma online. As roupas da Empresa G são criadas a partir da circularidade e reuso têxtil, feitas sem pressa. Dentre algumas de suas ações circulares estão a utilização do linho como uma das matérias prima, uma vez que ele é menos poluente no seu processo de fabricação; corte de tecido eficiente; reciclagem de embalagem; utilização de tinta vegetal nas *ecobags*; e etiquetas feitas a partir de retalhos de tecidos.

Algumas dificuldades da Empresa G vieram por conta da pandemia do Covid-19. Porém, as principais com relação à implementação da moda sustentável podem ser resumidas em questões organizacionais (grande número de parceiros na cadeia de suprimentos), altos custos de implantação de novas medidas e a falta de conhecimento dos consumidores. O Quadro 20 apresenta a avaliação da empresa.

Quadro 20 - Avaliação Empresa G

	Indicador	Score	Subindicador	Score
Ambiental	Uso de Matéria Prima	--	Economia de Matéria Prima Virgem	1
			Eficiência de Material	0,5
	Produção Mais Limpa	--	Recuperação/Reciclagem de água no processo industrial	0,5
			Consumo de Energia	0,5
			Design de Embalagem Otimizado	1
	Logística	--	Matéria Prima Local	1
			Distribuição Verde	0,25
	Circular Design	--	Extensão da vida útil	1
			Itens de moda biodegradáveis	0,75
			Taxa de reuso/reciclagem de matéria prima nos itens de moda	0,75
			Variedade Funcional	0,25
	Sistema de Gestão Sustentável	--	Gerenciamento de resíduos sólidos	1
			Gerenciamento de efluentes líquidos	1
Certificação ISO 14001			0,5	
Serviços de pós-venda e pós-consumo	--	Manutenção e reparo	0,75	
		LR dos itens de pós-consumo	0	
Social	Comunidade	--	Aceitação Pública	1
			Participação da comunidade local	1
	Origem do Fornecimento de Matéria Prima	1	--	--
	Condições de Trabalho	--	Sistema de trabalho	1
			Saúde e Segurança	1
	Estrutura Organizacional Horizontal	1	--	--

Econômica	Eficiência de Recurso	0,25	--	--
	Custo com Gerenciamento de Resíduos	1	--	--
	Custo Reduzido com Transporte de Matéria Prima	0,5	--	--
	Custo Reduzido de Utilização de Energia	0,25	--	--
	Marketing	--	Rotulagem do Produto	1
--		Reciclagem Incentivada	0	

### 4.3.8 Renner

A Renner é uma varejista de moda brasileira, do tipo *fast fashion*, presente nas cinco regiões do país, também possuindo lojas na Argentina e Uruguai. A marca foi a primeira a ter lojas circulares que reutilizam materiais e recursos de forma mais inteligente, tendo como foco a ecoeficiência e a máxima redução dos impactos ambientais (Renner, 2023). Além das lojas, a Renner procura ser mais circular através da produção de seus itens: 80% das roupas produzidas são mais sustentáveis; 100% dos fornecedores têm certificação socioambiental; 100% dos jeans são mais sustentáveis, dentre outros fatores (Renner, 2023).

Diferentemente das marcas anteriores, a avaliação da circularidade da Renner ocorreu de forma indireta. Foram feitas várias tentativas de contato com a empresa para participação da pesquisa, mas somente indicavam verificar os seus relatórios de sustentabilidade. Assim, a avaliação foi realizada através da análise do relatório de sustentabilidade da Renner de 2022 e de informações dadas em seu site oficial (Renner, 2022, 2023). Porém, apesar de serem fornecidas muitas informações em ambas fontes de busca, alguns dados não foram precisos e/ou não foram encontrados. Portanto, as pontuações de alguns indicadores foram estimadas e de outros foram zeradas, por não serem encontrados informações. Logo, o CFI da Renner será um valor aproximado do real. A avaliação da Renner é apresentada no Quadro 21.

Quadro 21 - Avaliação Renner

	Indicador	Score	Subindicador	Score
Ambiental	Uso de Matéria Prima	--	Economia de Matéria Prima Virgem	0,5
			Eficiência de Material	0,5
	Produção Mais Limpa	--	Recuperação/Reciclagem de água no processo industrial	0,5
			Consumo de Energia	0,5
			Design de Embalagem Otimizado	1
	Logística	--	Matéria Prima Local	0,5
			Distribuição Verde	0,5
	Circular Design	--	Extensão da vida útil	0,5
Itens de moda biodegradáveis			0,75	

			Taxa de reuso/reciclagem de matéria prima nos itens de moda	0,75
			Variedade Funcional	0
	Sistema de Gestão Sustentável	--	Gerenciamento de resíduos sólidos	0,75
			Gerenciamento de efluentes líquidos	1
			Certificação ISO 14001	0,5
	Serviços de pós-venda e pós-consumo	--	Manutenção e reparo	0
LR dos itens de pós-consumo			1	
Social	Comunidade	--	Aceitação Pública	0,5
			Participação da comunidade local	0,25
	Origem do Fornecimento de Matéria Prima	1	--	--
	Condições de Trabalho	--	Sistema de trabalho	1
			Saúde e Segurança	1
	Estrutura Organizacional Horizontal	1	--	--
Econômica	Eficiência de Recurso	0,25	--	--
	Custo com Gerenciamento de Resíduos	0	--	--
	Custo Reduzido com Transporte de Matéria Prima	0,25	--	--
	Custo Reduzido de Utilização de Energia	0,25	--	--
	Marketing	--	Rotulagem do Produto	0,5
			Reciclagem Incentivada	0

#### 4.3.9 C&A

A C&A é uma marca holandesa do varejo da moda, com atuação em diversos países. Está presente no Brasil desde 1976 e, atualmente, possui mais de 330 lojas em todo território nacional (C&A, 2023). A C&A também é outra varejista de moda do tipo *fast fashion* que vem inserindo medidas circulares em seu meio de produção. Dentre algumas de suas iniciativas, está a coleção Ciclos, que segue os padrões de sustentabilidade mais exigentes do mundo, em que a roupa é pensada e criada de forma inteligente, com algodão mais sustentável e feita com materiais que preservam o solo e a água (C&A, 2023).

Assim como a Renner, a avaliação da C&A também ocorreu de forma indireta, uma vez que a empresa não quis participar da pesquisa. Para isso, foram utilizados dados e informações do seu relatório de sustentabilidade de 2022 (C&A, 2022). Da mesma forma que a empresa anterior, alguns dados foram imprecisos e por isso as pontuações de alguns indicadores podem não corresponder à realidade, tornando o CFI da varejista um valor aproximado. O Quadro 22 apresenta a avaliação da C&A.

Quadro 22 - Avaliação C&A

▼	Indicador	Score	Subindicador	Score
---	-----------	-------	--------------	-------

	Uso de Matéria Prima	--	Economia de Matéria Prima Virgem	0,5
			Eficiência de Material	1
	Produção Mais Limpa	--	Recuperação/Reciclagem de água no processo industrial	0,5
			Consumo de Energia	0,25
			Design de Embalagem Otimizado	0
	Logística	--	Matéria Prima Local	0,25
			Distribuição Verde	0,75
	Circular Design	--	Extensão da vida útil	0,5
			Itens de moda biodegradáveis	0,5
			Taxa de reuso/reciclagem de matéria prima nos itens de moda	0,75
			Variedade Funcional	0
	Sistema de Gestão Sustentável	--	Gerenciamento de resíduos sólidos	1
			Gerenciamento de efluentes líquidos	1
			Certificação ISO 14001	0,5
Serviços de pós-venda e pós-consumo	--	Manutenção e reparo	0	
		LR dos itens de pós-consumo	0,5	
Social	Comunidade	--	Aceitação Pública	1
			Participação da comunidade local	0,25
	Origem do Fornecimento de Matéria Prima	1	--	--
	Condições de Trabalho	--	Sistema de trabalho	1
			Saúde e Segurança	1
Estrutura Organizacional Horizontal	1	--	--	
Econômica	Eficiência de Recurso	0,5	--	--
	Custo com Gerenciamento de Resíduos	0,5	--	--
	Custo Reduzido com Transporte de Matéria Prima	0	--	--
	Custo Reduzido de Utilização de Energia	0,5	--	--
	Marketing	--	Rotulagem do Produto	1
Reciclagem Incentivada			1	

#### 4.4 CFIs das Empresas de Moda Avaliadas

Definido o grau de importância dos indicadores e finalizada as avaliações com as empresas, é possível definir os seus CFIs. Os cálculos dos índices de cada empresa avaliada são apresentados no Anexo D. A Figura 17 apresenta o gráfico de comparação dos CFIs das empresas investigadas e o Quadro 23 mostra os resultados dos CFIs por dimensão a fim de salientar qual grupo cada empresa foi melhor e pior avaliado. Ainda, o Quadro 23 mostra a eficiência em porcentagem das empresas por grupo.

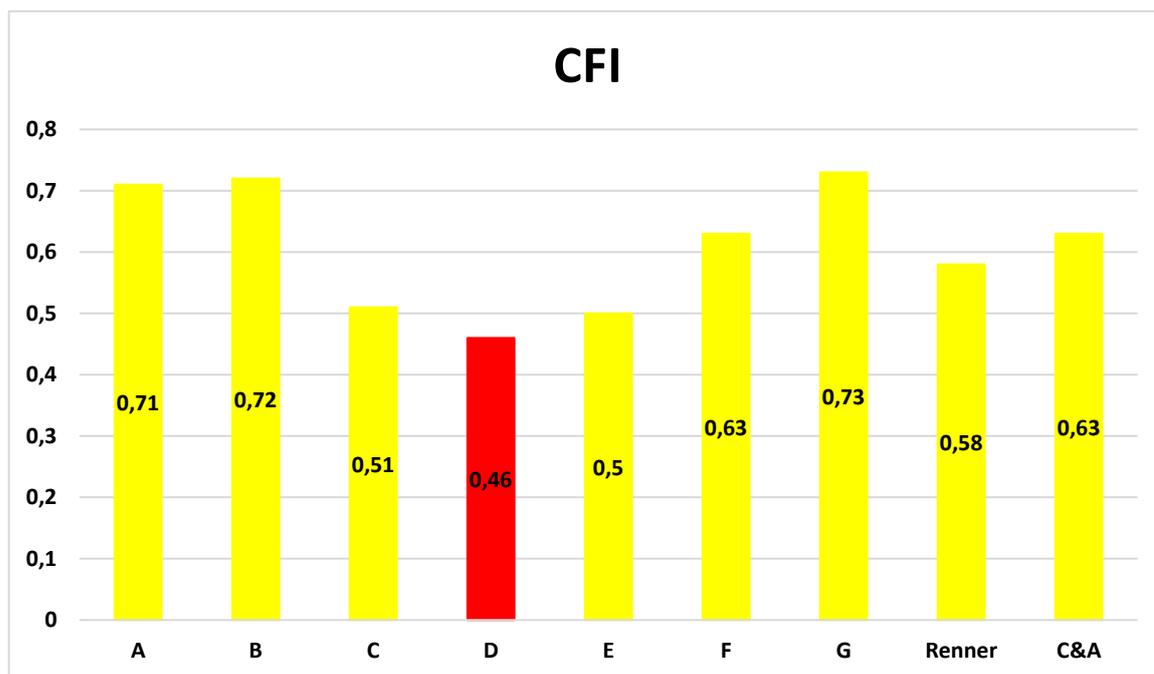


Figura 17- CFI das Empresas de Moda Avaliadas

Quadro 23 - Resultado por Dimensões das Avaliações das Empresas de Moda

CFI Setoriais						
	Ambiental <i>Valor Ideal = 0,47</i>		Social <i>Valor Ideal = 0,29</i>		Econômica <i>Valor Ideal = 0,24</i>	
	Valor Bruto	Eficiência	Valor Bruto	Eficiência	Valor Bruto	Eficiência
<b>A</b>	0,32	68%	0,26	89%	0,12	50%
<b>B</b>	0,32	68%	0,28	96%	0,12	50%
<b>C</b>	0,23	49%	0,16	55%	0,11	46%
<b>D</b>	0,21	44%	0,25	86%	0,01	4%
<b>E</b>	0,15	32%	0,26	89%	0,09	37%
<b>F</b>	0,31	66%	0,24	83%	0,08	33%
<b>G</b>	0,33	70%	0,29	100%	0,11	46%
<b>Renner</b>	0,27	57%	0,26	89%	0,05	21%
<b>C&amp;A</b>	0,24	51%	0,27	93%	0,11	46%

Conforme indicado no Quadro 6 da seção de Método de Pesquisa, os índices considerados de alta circularidade são aqueles iguais ou superiores à 0,8. Logo, nenhuma empresa de moda sustentável avaliada nesta tese conseguiu alcançar um nível de grande eficiência no que diz respeito às medidas de EC adotadas. No entanto, algumas empresas podem ser destacadas, pois apesar de apresentarem classificações de média circularidade, receberam valores de índices não muito distantes do desejado (0,8), são elas: G (CFI = 0,73); B (CFI = 0,72); e A (CFI = 0,71).

Analisando o Quadro 23 percebe-se que a Empresa G está muito alinhada às questões sociais, visto que esse grupo foi o melhor avaliado, recebendo pontuação máxima em todos os indicadores. De forma geral, com exceção da Empresa C, esse bom resultado nesta dimensão

se repete para todas as empresas avaliadas, o que é muito importante, visto que a indústria da moda é constantemente associada a condições de trabalho precária. Tal situação indica, portanto, necessidade de mudanças em outros aspectos para que os índices das empresas aumentem.

Das três marcas com melhores CFIs, além do bom resultado do grupo social, outra semelhança entre elas diz respeito aos indicadores passíveis de melhoria que apresentam altos pesos. Alguns dos indicadores que mais necessitam de modificações para aumentarem os CFIs das empresas são ‘Produção mais limpa’, em especial o subindicador ‘Consumo de Energia’ e o subindicador ‘Taxa de reuso/reciclagem de MP nos itens de moda’, pois apresentam grandes pesos no grupo ambiental. Além disso, havendo melhorias nestes indicadores mencionados, os indicadores ‘Custo reduzido de utilização de energia’ e ‘Eficiência de recursos’, da dimensão econômica, também poderiam se beneficiar e assim, impactariam positivamente no índice final.

Além disso, exceto as empresas do tipo *fast fashion* (Renner e C&A), todas as outras receberam piores avaliações nos subindicadores ‘LR dos Itens de Pós-Consumo’ e ‘Reciclagem Incentivada’. Embora os subindicadores estejam em dimensões diferentes (Ambiental e Econômica), pode-se dizer que estes são dependentes, pois se a empresa não promove a coleta de itens de moda de pós-consumo, conseqüentemente ela também não irá oferecer recompensas pelo produto usado. Apesar de pertencerem à indicadores de baixos pesos e assim, não prejudicarem tanto no índice final, este resultado demonstra um certo descaso das empresas que já nasceram sustentáveis, em relação ao descarte de seus produtos, pois nenhuma delas buscou uma solução para o fim de vida útil de seus itens de moda.

Ainda com relação aos indicadores mal avaliados, percebe-se que a dimensão econômica foi a que recebeu pior avaliação dentre as empresas, uma vez que não obteve eficiência maior que 50% em nenhuma marca avaliada, conforme apresentado no Quadro 24. Esta baixa eficiência pode estar relacionada à alguns fatores. O primeiro deles se refere à questão de dependência de alguns indicadores, uma vez que grande parte da redução de custos está ligada às ações circulares. Isto é, caso a empresa não promova ou pouco faça com relação à alguns indicadores dos outros grupos (ex.: medidas de redução de energia), esta falta de ação reflete nos ganhos econômicos, impactando assim no valor do indicador relacionado. O segundo ponto, diz respeito às empresas do tipo *fast fashion* (Renner e C&A). Os dados mais difíceis de serem encontrados nos relatórios de ambas as marcas foram relacionados aos ganhos financeiros com as medidas sustentáveis adotadas. Por mais que informações tenham sido

fornecidas, algumas delas eram imprecisas ou não eram encontradas, dificultando a pontuação dos indicadores de maior peso deste grupo.

Essa baixa avaliação na dimensão econômica foi altamente prejudicial ao CFI da Empresa D. Apesar de também não ter se destacado no grupo ambiental, sua eficiência foi melhor que a Empresa E para esta dimensão, por exemplo. Tal situação, é reflexo da baixa pontuação em indicadores ambientais que possuem influência nos econômicos, quais sejam: ‘consumo de energia’ que impacta em ‘custo reduzido de utilização de energia’; ‘matéria prima local’ que influencia em ‘custo reduzido com transporte de matéria prima’; ‘gerenciamento de resíduos sólidos’ e ‘gerenciamento de efluentes líquidos’, diretamente ligados à ‘custo com gerenciamento de resíduos’; e ‘LR de itens de pós-consumo’ que apresenta ligação com ‘reciclagem incentivada’. Com isso, mesmo possuindo bom resultado no grupo social, este não foi suficiente para superar os demais, classificando o CFI da Empresa D como baixa circularidade.

Por fim, outro resultado muito importante de ser analisado, diz respeito aos CFIs da Renner e C&A. Embora sejam empresas do tipo *fast fashion*, que aos poucos buscam ser circulares, seus resultados foram surpreendentes quando comparado a empresas menores que já surgiram com a ideia de sustentabilidade enraizada. No ranking das melhores marcas avaliadas, a C&A aparece em quarto lugar, juntamente com a Empresa F, por exemplo. Além disso, deve-se levar em consideração que muitas pontuações baixas poderiam ser alteradas, caso avaliações diretas tivessem sido realizadas, pois alguns dados não foram encontrados ou foram imprecisos. Logo, os seus índices sofreriam uma mudança positiva com o aumento destas pontuações.

#### **4.4.1 Discussões sobre os Resultados dos CFIs**

Um dos principais resultados a ser discutido diz respeito ao bom alinhamento das empresas avaliadas com as questões sociais, uma vez que a maioria obteve eficiência acima de 80% neste grupo, incluindo as *fast fashion*, que repetidas vezes são acusadas de criar um baixo nível de bem-estar trabalhista (Chan *et al.*, 2020). É importante ressaltar este fato, pois as marcas que já nasceram sustentáveis, em sua teoria, buscam maximizar o benefício para os trabalhadores evitando a exploração e incorporando condições de trabalho justas (Ethical Fashion Forum, 2022). Já o modelo de negócio das *fast fashion*, se baseia em incentivar um consumo compulsivo, resultando em efeitos sociais dramáticos (Gazzola *et al.*, 2020), para conseguir atender a velocidade de mudanças à preços baixos. Neste sentido, é muito necessário

destacar a relevância deste resultado, já que demonstra uma certa mudança, no que diz respeito às questões sociais, no meio do varejo da moda rápida.

Ainda com relação aos resultados obtidos pelas *fast fashion* avaliadas, Renner e C&A, verificou-se que as marcas alcançaram índices de média circularidade assim como as outras marcas investigadas. A indústria da moda rápida é um mercado competitivo e dinâmico, caracterizado pela complexa percepção da marca e ativismo dos *stakeholders* (Miotto; Youn, 2020). Geralmente, o *fast fashion* alcança com sucesso a sustentabilidade econômica como uma tendência global, mas sua principal crítica é que essa lucratividade é em detrimento da sustentabilidade ambiental e social (Jung; Jin, 2016). Porém, devido à demanda dos consumidores por produtos mais sustentáveis, o varejo da moda rápida passou a considerar o desempenho social e ambiental como um meio para melhores resultados financeiros (Park; Kim, 2016). Essa estratégia pode ser muito benéfica à circularidade da moda, já que a grande população consome dessas marcas, e sendo elas mais sustentáveis, a consequência da diminuição do impacto ambiental e social é muito mais representativa, quando comparada às pequenas empresas do ramo de moda ética e ecológica.

Com relação às empresas que já nasceram sustentáveis, um resultado em comum que chamou a atenção, foi a questão do descaso com o fim de vida útil de seus produtos, uma vez que nenhuma promove a LR dos mesmos. Este fato contribui para a baixo reaproveitamento dessas peças, pois apenas cerca de 20% dos resíduos de roupas são coletados globalmente para reutilização ou reciclagem, os restantes 80% acabam em aterramento ou são incinerados, resultando em aumento da pegada de carbono e perda de energia e matéria-prima (Marques; Marques; Ferreira, 2020). Ainda, os resíduos têxteis de pós consumo aumentaram quase 50% nos últimos 25 anos, com 11,1 milhões de toneladas (85%) de roupas acabando em aterros sanitários dos EUA apenas em 2015 (Diddi; Yan, 2019). Assim, mesmo não sendo um indicador de alto peso do grupo ambiental, é importante que as empresas vão além do pós venda e procurem soluções para os produtos de pós consumo, a fim de mitigar os problemas associados ao seu descarte incorreto.

Além disso, ao se preocuparem com o fim de vida útil dos produtos, as empresas também podem apresentar ganhos econômicos. A partir da análise dos resultados, pôde-se perceber que muitos indicadores econômicos foram prejudicados, por possuírem dependência com indicadores dos outros grupos. É necessário que as marcas se atentem a esta questão, pois ela pode gerar grandes benefícios, como por exemplo, uma empresa de logística europeia. Ao

fornecer uma segunda vida para roupas por meio de reparos, esta empresa desviou aproximadamente 9 toneladas de roupas de aterros sanitários dos EUA, economizou mais de 56 mil litros de gasolina, conservou quase 380 milhões de litros de água e economizou mais de 27 toneladas de produtos químicos somente em 2016 (Diddi; Yan, 2019; Scarano, 2017). Outro exemplo de sucesso, diz respeito a uma indústria de plástico brasileira, voltada para o setor de laticínios, que a fim de obter ganhos econômicos com a redução de custos de produção, implementou diversas ações circulares que foram altamente benéficas tanto ambientalmente, quanto economicamente (HUGO; NADAE; LIMA, 2021).

É importante discutir também, o resultado alcançado pela Empresa D, que recebeu um CFI de baixa circularidade. Embora seja uma marca que defenda causas como “consumo e produção sustentáveis”, “preservação da vida terrestre e da vida na água” e “ações contra a mudança global do clima” (Empresa D, 2023)(Bié Brand, 2023), na prática, percebe-se que a Empresa D não realiza ações que mitiguem tais causas. Exemplos disso, são as pontuações zeradas ou baixas para os subindicadores: ‘Consumo de energia’, ‘Matéria prima local’, ‘Distribuição verde’, que estão altamente relacionados às mudanças do clima, devido à emissão de gases poluentes; ‘Gerenciamento de efluentes líquidos’, que impacta a preservação da vida na água; dentre outros indicadores mal pontuados que prejudicam diretamente e indiretamente a produção sustentável. Assim, é necessário que a empresa reveja os seus conceitos, pois esse baixo resultado de CFI pode prejudicar a credibilidade da marca com seus consumidores mais atentos às questões sustentáveis.

Ainda, não poderia deixar de ser discutido sobre a questão que permeia esta tese: a moda pode ser circular? Apesar de nenhuma empresa avaliada ter alcançado o valor meta da circularidade (0.8), conclui-se que a moda pode ser sim circular. Isto porque, algumas empresas estão próximas de alcançar a alta circularidade, precisando apenas de mudanças em alguns indicadores. Da mesma forma, as *fast fashion* também surpreenderam com seus índices, principalmente por ter sido realizada uma avaliação indireta. Ainda, por mais que possam existir diversos outros negócios do ramo da moda sustentável que apresentariam bons resultados de CFIs, diante dos resultados da amostra de avaliações realizadas neste trabalho, percebe-se que as empresas seguem um padrão ao se manterem na média circularidade e apresentarem dificuldades e facilidades em indicadores semelhantes.

Por fim, existem diversas barreiras para o alcance da circularidade na CSM, como mostrado na seção de fundamentação teórica. Macchion et al. (2018) afirma que abordagens

estratégicas para a sustentabilidade dependem, em primeiro lugar, da capacidade de fortalecer os direcionadores que impulsionam as empresas para programas sustentáveis ou para limitar as barreiras que atrasam a sua implementação. Além disso, empresas que visam não apenas maximizar o lucro, mas também promover valor social e ambiental, apesar de ser uma ideia atraente, é difícil de se colocar em prática (Morioka *et al.*, 2022). Neste sentido, é necessário destacar o grande feito dessas empresas que de alguma forma, têm responsabilidade social e ambiental e buscam minimizar os efeitos negativos para o mundo em geral.

#### 4.4.2 Resultados e Discussões da Análise Cruzada

Além dos resultados internos alcançados por cada empresa avaliada, também é importante analisar seus resultados externos/cruzados, a fim de verificar como se comportam as dimensões e os CFIs das empresas com características semelhantes.

A primeira análise diz respeito aos indicadores. O Quadro 24, apresenta a média das pontuações (*scores*) que os indicadores receberam nas empresas investigadas, com o intuito de verificar, de forma geral, quais indicadores as empresas foram melhor avaliadas e quais elas foram pior avaliadas.

Quadro 24 – Média de Pontuações dos Indicadores nas Empresas de Moda Avaliadas

	<b>Indicador</b>	<b>Média de Pontuações das Empresas</b>
<b>Ambiental</b>	Uso de matéria prima	<b>0,74</b>
	Produção mais limpa	0,45
	Logística	0,49
	Circular Design	0,53
	Sistema de gestão sustentável	0,61
	Serviços de pós venda e pós consumo	<b>0,42</b>
<b>Social</b>	Comunidade	0,81
	Origem do fornecimento de MP	0,83
	Condições de trabalho	<b>0,97</b>
	Estrutura organizacional horizontal	<b>0,75</b>
<b>Econômica</b>	Eficiência de recursos	0,31
	Custo com gerenciamento de resíduos	<b>0,67</b>
	Custo reduzido com transporte de MP	0,53
	Custo reduzido de utilização de energia	<b>0,14</b>
	Marketing	0,42

Pela análise do Quadro 24 é possível perceber que os indicadores de cada dimensão mais bem pontuados pelas empresas avaliadas foram: ‘uso de matéria prima’, ‘condições de trabalho’ e ‘custo com gerenciamento de resíduos’. Este é um bom resultado visto que são indicadores de alto peso em seus respectivos grupos e assim, tem um grande impacto no CFI das empresas. Por outro lado, os indicadores de menor pontuação foram: ‘serviço de pós venda e pós consumo’, ‘estrutura organizacional horizontal’ e ‘custo reduzido de utilização de energia’. Os dois primeiros são indicadores de baixo grau de importância para suas dimensões,

ambiental e social respectivamente. Porém, ‘custo reduzido de utilização de energia’ tem um peso significativo para o grupo econômico, o que pode ter causado uma grande influência na baixa avaliação desta dimensão.

Fazendo um comparativo com a Figura 9, em que se aborda as estratégias da EC, pode-se perceber que o indicador ‘uso de matéria prima’ aparece em três estratégias, quais sejam: fornecimento de materiais, design e reciclagem e recuperação. No banco de dados das estratégias proposto por Kalmykova; Sadagopan; Rosado (2018), verifica-se que ‘uso de matéria prima’ se enquadra também na estratégia de substituição de materiais, de redução de uso de materiais e de uso de subprodutos, em que os subprodutos de outros processos de fabricação são utilizados como matéria prima para produção de novos produtos. Assim, pelo fato de abranger diferentes estratégias da EC, essa boa pontuação das empresas no indicador ‘uso de matéria prima’, mostra um amadurecimento da indústria em relação ao uso eficiente de recursos.

Da mesma forma, analisando o indicador com pior média de pontuação ‘custo reduzido com utilização de energia’, observa-se que este se encontra na estratégia de fabricação. Este resultado corrobora com a pesquisa de Kalmykova; Sadagopan; Rosado (2018), pois ao analisarem as estratégias da EC, os autores perceberam que muitas partes da cadeia de valor, como a fabricação, raramente estão envolvidas na economia circular. No atual cenário de implementação de EC, as partes mais visadas e que mais recebem atenção na cadeia de suprimentos são as estratégias de recuperação e consumo e uso (Kalmykova; Sadagopan; Rosado, 2018). Isto é, embora o significado exato dos modelos de negócios circulares continue sujeito ao debate acadêmico, as discussões costumam girar em torno dos princípios de redução, reutilização (incluindo reparo e remanufatura) e reciclagem (Pedersen; Earley; Andersen, 2019). A economia circular exige uma mudança de foco de um único modelo de negócio, para o reconhecimento de múltiplos modelos de negócios complementares, que, em combinação, criam valor para os negócios e a sociedade por meio do uso prolongado de produtos e materiais (Pedersen; Earley; Andersen, 2019).

Além disso, outro ponto a ser analisado é a relação entre o porte das empresas e seus resultados referentes à eficiência das dimensões ambiental, social e econômica e do CFI, apresentado na Figura 18. Conforme observado pelos gráficos, em que são analisadas as variabilidades, verifica-se que as empresas de grande porte apresentam uma variabilidade menor em relação à eficiência das dimensões e do CFI. Pode-se observar também, uma simetria

entre os resultados obtidos das empresas de grande porte, uma vez que suas medianas (ambiental: 0,25; social: 0,26; econômica: 0,08; CFI: 0,605) estão alocadas nos centros dos retângulos, tanto das dimensões quanto do CFI. As empresas de grande porte são as *fast fashion*, logo, pode-se inferir que há um provável alinhamento de ideias das grandes marcas de varejo com a transição circular. Prova disso é a linha ecológica comercializada em conjunto pela Zara e H&M, em que foram rotulados nas etiquetas o material utilizado no vestuário e seu impacto positivo no meio ambiente, como fibra de algodão orgânico e o corante biodegradável (Hill; Lee, 2015). Ainda, empresas de *fast fashion* tendem a adotar estratégias de sustentabilidade defensivas devido aos riscos associados à canibalização de ofertas e desempenho reduzido (Todeschini *et al.*, 2017).

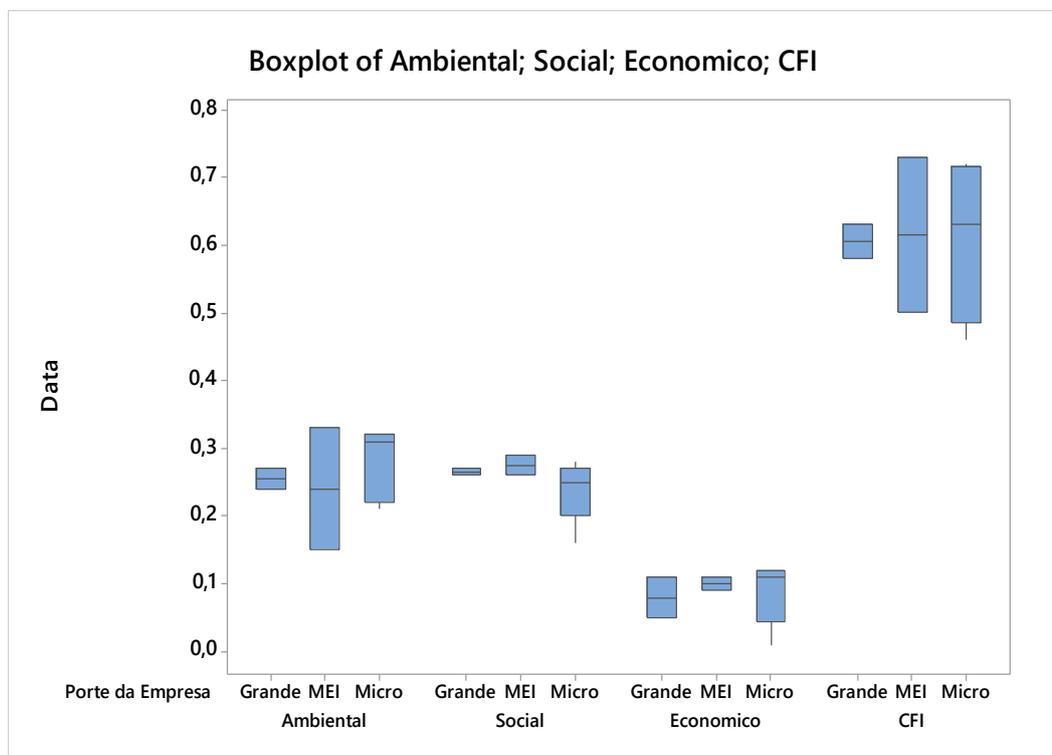


Figura 18 – Relação do porte da empresa com as dimensões e os CFIs

Já quando se compara o tipo da empresa e suas relações com as dimensões e CFIs, verifica-se que fabricantes, revendedora e *fast fashion* possuem pouca variabilidade quanto à eficiência dos resultados, conforme mostra os gráficos da Figura 19. Na dimensão social observa-se ainda, uma simetria de resultados para todos os tipos de empresa. Essa baixa variabilidade já não ocorreu para os CFIs das fabricantes. Este resultado é compreensível, visto que são vários os caminhos para se produzir vestuários circulares, e sendo as empresas as próprias fabricantes de suas peças, esta variabilidade aumenta. Claxton e Kent (2020) afirmam que o design de moda sustentável abrange uma série de dimensões da EC, desde a seleção inicial

de materiais até a longevidade das roupas e sua potencial reutilização. Além da seleção de matéria prima que busca reduzir os impactos ambientais da produção de fibras naturais e sintéticas, os autores também afirmam ser necessário processos de manufatura sustentáveis que reduzam o consumo de água e produtos químicos no processamento, bem como aumentar a eficiência energética nas fábricas e transparência no abastecimento. No entanto, mesmo com uma maior variabilidade de resultados de CFIs das fabricantes, percebe-se que estas alcançaram valores mais altos de índices, já que a mediana (0,63) esta deslocada para a parte superior do gráfico.

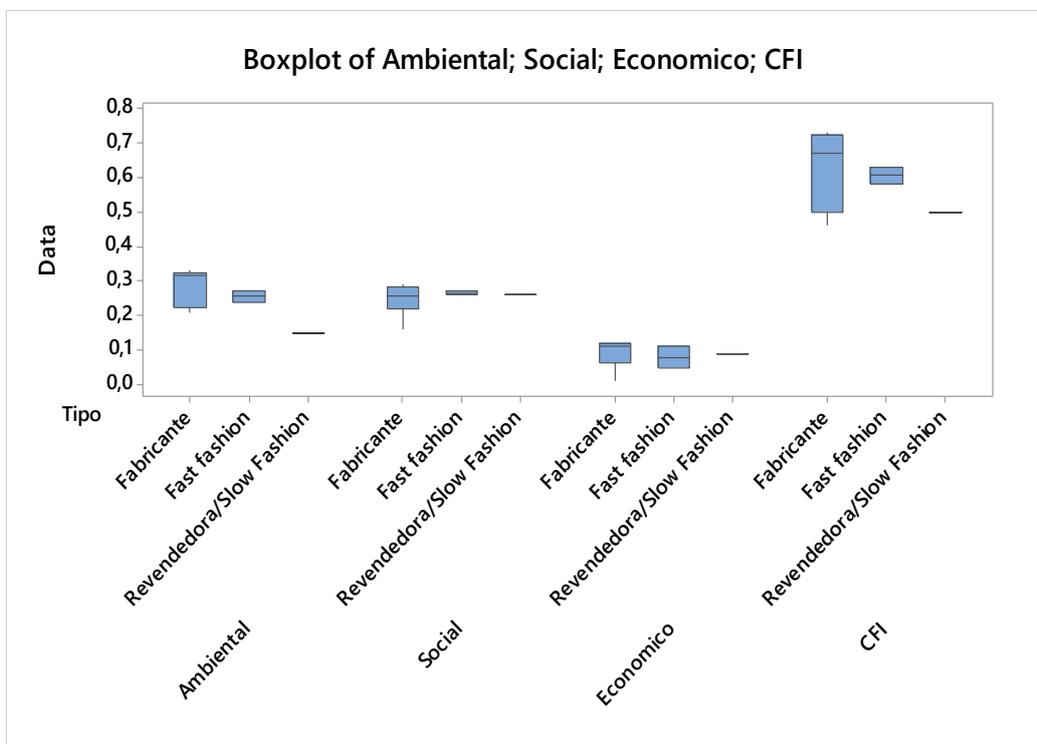


Figura 19 – Relação do tipo da empresa com as dimensões e os CFIs

Por fim, analisou-se também a relação dos tipos das empresas com as dimensões social e ambiental. A partir da análise da Figura 20, é possível inferir que quanto maior o viés ambiental, maior também é o viés social das empresas do tipo fabricantes. Segundo a pesquisa de Miotto e Youn (2020) a responsabilidade social e a sustentabilidade ambiental são igualmente relevantes para os consumidores, que se preocupam com o potencial impacto negativo deste setor no planeta e pessoas. Sendo assim, isso acaba influenciando também a indústria, visto que a implementação de políticas de sustentabilidade econômica, ambiental e social obrigam os fornecedores de moda a colaborar e se adaptar nas direções que os compradores de varejo preferem (Talay; Oxborrow; Brindley, 2020).

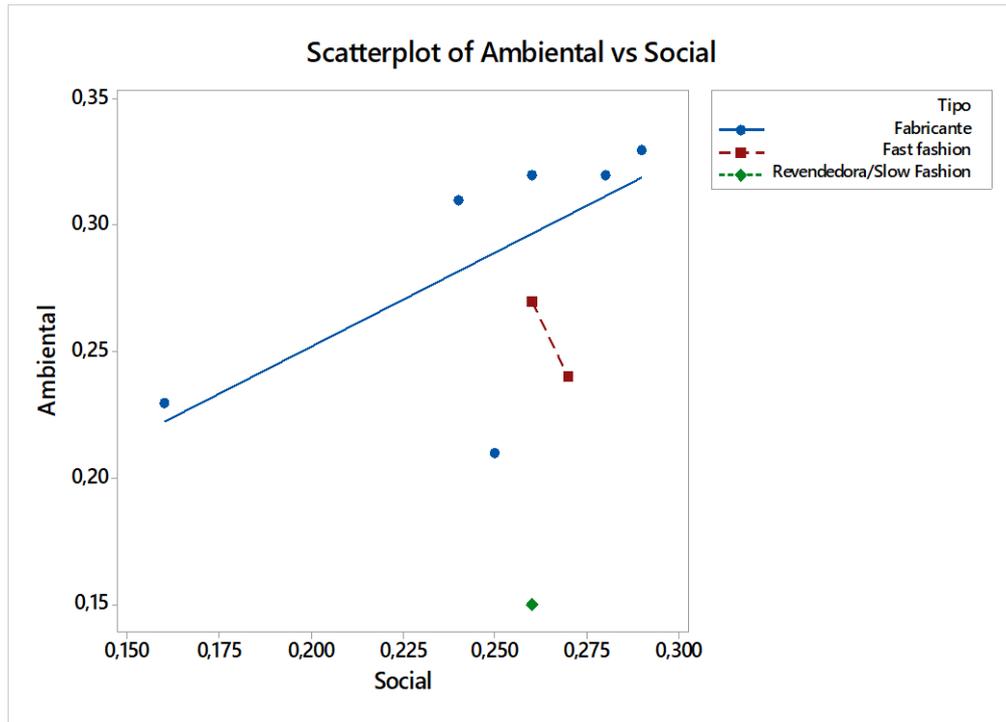


Figura 20 – Relação entre as dimensões ambiental e social para cada tipo de empresa

## 5. Conclusões

O objetivo desta tese foi desenvolver um índice da moda circular, CFI, gerado a partir da construção de uma ferramenta de avaliação da circularidade da CSM. O CFI mostrou, de forma numérica, se as empresas que se intitulam sustentáveis realmente podem receber esse título. A base metodológica desta tese é a modelagem, que através da Análise de Decisão Multicritério, permite elaborar uma ferramenta construída através de indicadores de EC que apresentam importâncias específicas. O MCDA mostrou ser útil e adequado, uma vez que apresenta etapas bem definidas que podem ser realizadas paralelamente, o que permite um bom andamento da pesquisa.

Assim, podem ser destacadas duas contribuições principais em relação à questão de pesquisa proposta ‘a moda pode circular?’. A primeira delas é justamente a resposta para esta pergunta, isto é, através do CFI pôde-se analisar se as empresas de moda podem ser consideradas circulares, tais quais são intituladas. A segunda, mas não menos importante, diz respeito à confiança adquirida pelo consumidor. Conforme mencionado na seção 1.2 de justificativa, muitas pessoas desconfiam das empresas sustentáveis e acreditam ser apenas uma jogada de *marketing*. A ferramenta de avaliação da circularidade proposta nesta pesquisa poderá, portanto, amenizar as incertezas dos consumidores que desejam realizar compras mais conscientes, mas não confiavam nas marcas.

Ainda, outras importantes contribuições também podem ser consideradas. Com a formulação do modelo de avaliação, foi necessário identificar, elaborar e selecionar uma gama de indicadores de circularidade específicos para o setor de moda, até então, inexistentes na literatura, que abrangessem os três pilares da sustentabilidade e englobassem as estratégias da EC. Estes indicadores também podem ser utilizados para identificação dos pontos de maior atenção para a melhoria da circularidade da moda, uma vez que possuem importâncias relativas. Outra contribuição, diz respeito a como a EC se comporta nas empresas de moda, uma vez que foi possível identificar de forma geral, quais pontos da EC as empresas mais se saem bem e quais ainda necessitam ser aprimorados.

De forma geral, observou-se que o pilar social não é motivo de preocupação para as empresas investigadas, pois a maioria foi bem avaliada neste quesito. Este resultado pode ser reflexo da alta pressão colocada na indústria da moda sobre os problemas éticos gerados pela ganância de diminuição de custos. Por ser tão debatido e conhecido pela sociedade, talvez esta questão esteja sendo levada mais à sério no ramo da moda, fazendo com que o setor se adapte

para meios de produção mais éticos. Sendo assim, deseja-se que o mesmo ocorra com relação ao pilar ambiental, que só nos últimos anos vem sendo considerado e discutido no setor da moda. Porém, espera-se que esta mudança ocorra de forma mais rápida, pois os recursos naturais estão em seu esgotamento, as mudanças climáticas já são uma realidade e, portanto, por ser uma indústria altamente contribuidora para essa problemática ambiental, a urgência de melhorias neste quesito se faz necessária.

Assim, as implicações teóricas deste estudo são muito relevantes para a lacuna de pesquisa existente sobre moda circular, em que ainda não se existiam indicadores de EC e sustentabilidade voltados especificamente para a cadeia de suprimentos da moda, bem como, a construção de um índice de avaliação da circularidade desta cadeia. Além disso, esta pesquisa também trouxe implicações para a teoria ao abordar a sustentabilidade, em especial, a questão social, dentro da EC, já que este assunto ainda é pouco abordado na literatura de forma conjunta ao social. Com isso, apresentam-se também, as implicações práticas deste trabalho, pois ao utilizarem o modelo de avaliação formulado nesta tese, a empresa automaticamente classificada como circular, também será rotulada como sustentável, uma vez que o CFI abrange a EC nos três pilares do TBL. Ainda, outra implicação prática da pesquisa, diz respeito à facilidade de aplicação do CFI. Empresas de moda que pretendem analisar a sua cadeia circular, podem utilizar a ferramenta de avaliação, que foi elaborada levando em consideração a sua facilidade de aplicação.

Por fim, os resultados apontaram que as empresas de moda que se dizem sustentáveis ainda precisam realizar melhorias para alcançarem a plenitude da EC, uma vez que nenhuma delas obteve índice de alta circularidade. É necessário que as ações circulares abranjam toda a cadeia de suprimentos, para que de fato essas marcas consigam sustentar a característica de serem éticas e ecológicas. No entanto, é sabido que a circularidade é um fator difícil de ser alcançado em sua totalidade, mas ações como a maioria das empresas avaliadas, já demonstram que, mesmo que aos poucos, é possível criar um consumo consciente que leve em conta questões sociais e ambientais, sem prejudicar o fator econômico. Neste sentido, destacam-se as empresas C&A e Renner que, por mais que venham de uma ideologia de alto consumismo, procuram encontrar soluções que mitiguem os impactos gerados para o meio ambiente e sociedade com o seu meio de fabricação em massa, caracterizado pela alta velocidade de produção e distribuição. Assim, a transição circular das grandes marcas pode ser a chave para o alcance de uma indústria da moda mais sustentável.

## 5.1 Limitações e Pesquisas Futuras

A principal limitação desta pesquisa diz respeito a falta de avaliações diretas com as grandes empresas de moda. Houve a tentativa de contato com várias outras grandes marcas que promovem ações sustentáveis, como Riachuelo, Adidas, Reserva, Amaro, Malwee, dentre outras. Porém nenhuma quis responder o formulário de avaliação. Outra limitação se refere à avaliação presencial, impossibilitada de ocorrer devido a demanda de tempo e recursos financeiros, uma vez que as empresas se localizam em regiões diferentes da vasta extensão territorial brasileira.

Sendo assim, como sugestão de pesquisas futuras, propõe-se que novas tentativas sejam realizadas com grandes marcas de moda, para que uma avaliação direta (não mais através dos relatórios disponíveis nos sites), com o responsável do setor de sustentabilidade, seja realizada e assim, índices mais precisos sejam gerados. Da mesma forma, aconselha-se para pesquisadores que possuam tempo e recursos, que todas as avaliações sejam realizadas de forma presencial, a fim de conseguirem mais informações e detalhes que só uma pesquisa de campo é capaz de adquirir.

Além das limitações com relação às avaliações das empresas de moda sustentável, há também, uma limitação referente aos especialistas que avaliaram as matrizes de pesos dos indicadores. Conforme demonstrado no Quadro 10, sobre o perfil dos especialistas, é visível que a grande maioria são pesquisadores do meio acadêmico. Tal fato, não é um problema, uma vez que o grande conhecimento dos especialistas participantes só enriquece e valida os pesos atribuídos aos indicadores. Todavia, seria interessante que pesquisas futuras considerassem também, a avaliação de mais especialistas que vivenciem a prática da circularidade do setor, isto é, gerentes, coordenadores, dentre outros, da área de sustentabilidade da indústria da moda, para que assim, essa diversidade de pensamentos e experiências fossem refletidas nos pesos dos indicadores.

Por fim, uma última sugestão para pesquisas futuras diz respeito ao efeito rebote que o consumo de moda sustentável pode causar nos consumidores. Espera-se que em um futuro próximo, mais iniciativas de moda circular e sustentável sejam propagadas pelo mundo para que todas as pessoas tenham um acesso facilitado a esse tipo de consumo. Porém, é necessário também, que a população seja conscientizada da sua responsabilidade como consumidor. A indústria tem o dever de fazer a sua parte como mitigador de causas ambientais e sociais, mas esta é uma responsabilidade compartilhada com o consumidor, que também precisa aprender a

consumir de forma consciente. Isto é, as pessoas precisam entender que apesar de estar disponível no mercado produtos com uma maior pegada sustentável, tal fato não é sinal para se consumir desenfreadamente. Logo, sugere-se realizar um estudo sobre o comportamento do consumidor com relação à esta disponibilidade de produtos de moda com características éticas e ambientais, e se tais produtos, causam um efeito rebote de consumo na sociedade em geral.

## 6. Publicações em Periódicos

Com o término da pesquisa da tese, um artigo está sendo preparado para publicação com os resultados finais. Todavia, os resultados parciais obtidos na condução do trabalho, já foram capazes de gerar duas publicações de artigos em periódicos indexados, a saber:

1. Hugo A.A., Nadae J., Lima R.D.S. (2021). Can fashion be circular? A literature review on circular economy barriers, drivers, and practices in the fashion industry's productive chain. *Sustainability* (Switzerland), 13 (21), art. no. 12246, <https://doi.org/10.3390/su132112246> (Hugo; de Nadae; da Silva Lima, 2021);
2. Hugo A.A., Nadae J., Lima R.D.S. (2023). Consumer perceptions and actions related to circular fashion items: Perspectives of young Brazilians on circular economy. *Waste Management & Research*. 2023;0(0). First published online September 28, 2022, <https://doi.org/10.1177/0734242X221122571> (de Aguiar Hugo; de Nadae; da Silva Lima, 2023).

## Referências

ABBATE, Stefano *et al.* Sustainability trends and gaps in the textile, apparel and fashion industries. **Environment, Development and Sustainability**, [s. l.], v. 26, n. 2, p. 2837–2864, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02887-2>.

ABDELMEGUID, Aya; AFY-SHARARAH, Mohamed; SALONITIS, Konstantinos.

**Mapping of the Circular Economy Implementation Challenges in the Fashion Industry: a Fuzzy-TISM Analysis**. [S. l.]: Springer International Publishing, 2023-. ISSN 27305988. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43615-023-00296-9>.

ABIT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. **O poder da moda: agenda de competitividade da indústria têxtil e de confecção brasileira 2015 a 2018**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.abit.org.br/>.

ACHILLAS, Charisios *et al.* The use of multi-criteria decision analysis to tackle waste management problems: a literature review. **Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy**, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 115–129, 2013. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242X12470203>.

ADIGÜZEL, Feray; DONATO, Carmela. Proud to be sustainable: Upcycled versus recycled luxury products. **Journal of Business Research**, [s. l.], v. 130, n. July 2020, p. 137–146, 2021.

AGUIAR, Marina Fernandes; JUGEND, Daniel. Circular product design maturity matrix: A guideline to evaluate new product development in light of the circular economy transition. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 365, p. 132732, 2022. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652622023307>.

ALLEDI FILHO, C. *et al.* Melhoria Contínua baseada na capacidade de aprendizado da indústria de petróleo: guia visual para implementação do ambiente do conhecimento. **Inteligência Empresarial**, [s. l.], n. 13, 2003.

ALVES, Roberta *et al.* An Action Research Study for Elaborating and Implementing an Electronic Waste Collection Program in Brazil. **Systemic Practice and Action Research**, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 91–108, 2021. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11213-019-09509-5>.

ALVES CARVALHO, Leonardo *et al.* Sistema de indicadores de desempenho para gestão de

empresas em incubadoras de base tecnológica. **Produção em Foco**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 228–245, 2014. Disponível em:

<http://www.sociesc.org.br/producaoemfoco/index.php/producaoemfoco/article/view/150>.

ARAÚJO GALVÃO, Graziela Darla *et al.* Circular Economy: Overview of Barriers.

**Procedia CIRP**, [s. l.], v. 73, p. 79–85, 2018. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212827118305262>.

ARTHUR, Mac. Towards the circular economy: Accelerating the scaleup across global supply chains. *In:* , 2014, Geneva, Switzerland. **World Economic Forum**. Geneva, Switzerland: [s. n.], 2014.

ATALAY ONUR, Duygu. Integrating Circular Economy, Collaboration and Craft Practice in Fashion Design Education in Developing Countries: A Case from Turkey. **Fashion Practice**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 55–77, 2020.

BANKS, J. *et al.* **Discrete-Event System Simulation**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall: Upper Saddle River, 2010.

BARBARITANO, Marica; BRAVI, Laura; SAVELLI, Elisabetta. Sustainability and Quality Management in the Italian Luxury Furniture Sector: A Circular Economy Perspective.

**Sustainability**, [s. l.], v. 11, n. 11, p. 3089, 2019. Disponível em:

<https://www.mdpi.com/2071-1050/11/11/3089>.

BARNES, Liz; LEA-GREENWOOD, Gaynor. Fast fashioning the supply chain: shaping the research agenda. **Journal of Fashion Marketing and Management**, [s. l.], v. 10, n. 03, p. 259–271, 2006.

BHARDWAJ, Vertica; FAIRHURST, Ann. Fast fashion: response to changes in the fashion industry. **The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 165–173, 2010. Disponível em:

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09593960903498300>.

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09593960903498300>.

BIÉ BRAND. **Quem Somos**. [s. l.], 2023. Disponível em:

<https://www.biebrand.com.br/quem-somos>. Acesso em: 4 out. 2023.

BIRGOVAN, L A *et al.* Evaluation Grid of Circular Economy Indicators for Circular Business Models: an Analysis Based on Business Value. **Acta Technica Napocensis Series-Applied Mathematics Mechanics and Engineering**, [s. l.], v. 65, n. 1, p. 9-18 WE-

Emerging Sources Citation Index (ESCI), 2022.

BLAZQUEZ, Marta *et al.* Consumers' Knowledge and Intentions towards Sustainability: A Spanish Fashion Perspective. **Fashion Practice**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 34–54, 2020.

BOSCHMEIER, Emanuel; IPSMILLER, Wolfgang; BARTL, Andreas. Market assessment to improve fibre recycling within the EU textile sector. **Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy**, [s. l.], v. 42, n. 2, p. 135–145, 2024. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242X231178222>.

BOSTRÖM, Magnus; MICHELETTI, Michele. Introducing the Sustainability Challenge of Textiles and Clothing. **Journal of Consumer Policy**, [s. l.], v. 39, n. 4, p. 367–375, 2016. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10603-016-9336-6>.

BOUZON, Marina; GOVINDAN, Kannan. Reverse Logistics as a Sustainable Supply Chain Practice for the Fashion Industry: An Analysis of Drivers and the Brazilian Case. In: CHOI, T.M.; CHENG, T.C.E. (org.). **Sustainable Fashion Supply Chain Management: From Sourcing to Retailing**. [S. l.]: Springer International Publishing, 2015. p. 1–205.

BRENT, Alan C. *et al.* Application of the analytical hierarchy process to establish health care waste management systems that minimise infection risks in developing countries. **European Journal of Operational Research**, [s. l.], v. 181, n. 1, p. 403–424, 2007. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0377221706004309>.

BRYDGES, Taylor. Closing the loop on take, make, waste: Investigating circular economy practices in the Swedish fashion industry. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 293, 2021.

C&A. **Nossa História**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.cea.com.br/Institucional/Conheca-a-CEA>. Acesso em: 18 out. 2023.

C&A. **Relatório Integrado Anual 2022**. [S. l.], 2022. Disponível em: [file:///C:/Users/andre/Downloads/230328\\_C&A\\_RS22\\_PT\\_VF3b\\_Relatório.pdf](file:///C:/Users/andre/Downloads/230328_C&A_RS22_PT_VF3b_Relatório.pdf). Acesso em: 4 set. 2023.

CALZOLARI, Tommaso; GENOVESE, Andrea; BRINT, Andrew. Circular Economy indicators for supply chains: A systematic literature review. **Environmental and Sustainability Indicators**, [s. l.], v. 13, p. 100160, 2022. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2665972721000611>.

CAMERON, Iain; HARE, Billy; DAVIES, Rhys. Fatal and major construction accidents : A comparison between Scotland and the rest of Great Britain. **Safety Science**, [s. l.], v. 46, p. 692–708, 2008.

CAPELINI, M. *et al.* Estudo de um Índice de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos para o Estado de São Paulo. In: , 2009, Recife. **XV Congresso Brasileiro De Engenharia Sanitária e Ambiental**. Recife: [s. n.], 2009.

CHAN, Hau-Ling *et al.* Corporate social responsibility (CSR) in fashion supply chains: A multi-methodological study. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, [s. l.], v. 142, p. 102063, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1366554520307146>.

CHATURVEDI, Pallavi; KULSHRESHTHA, Kushagra; TRIPATHI, Vikas. Investigating the determinants of behavioral intentions of generation Z for recycled clothing: an evidence from a developing economy. **Young Consumers**, [s. l.], v. 21, n. 4, p. 403–417, 2020.

CHEN, Xudong *et al.* The Impact of Scale , Recycling Boundary , and Type of Waste on Symbiosis and Recycling An Empirical Study of Japanese Eco-Towns. [s. l.], v. 16, n. 1, p. 129–141, 2012.

CHEN, Chih-Cheng; SUKARSONO, Faza Muhammad; WU, Kuo-Jui. Evaluating a sustainable circular economy model for the Indonesian fashion industry under uncertainties: a hybrid decision-making approach. **Journal of Industrial and Production Engineering**, [s. l.], v. 40, n. 3, p. 188–204, 2023. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21681015.2022.2162616>.

CHRISTOPHER, Martin; LOWSON, Robert; PECK, Helen. Creating agile supply chains in the fashion industry. **International Journal of Retail & Distribution Management**, [s. l.], v. 32, n. 8, p. 367–376, 2004.

CIASULLO, Maria V.; CARDINALI, Silvio; COSIMATO, Silvia. A strenuous path for sustainable supply chains in the footwear industry: A business strategy issue. **Journal of Global Fashion Marketing**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 143–162, 2017.

CLAXTON, Stella; KENT, Anthony. The management of sustainable fashion design strategies: An analysis of the designer's role. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 268, 2020.

COLUCCI, Mariachiara; VECCHI, Alessandra. Close the loop: Evidence on the implementation of the circular economy from the Italian fashion industry. **Business Strategy and the Environment**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 856–873, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bse.2658>.

CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. [S. l.: s. n.], 2005.

CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. [S. l.: s. n.], 2011.

CONVENÇÃO COLETIVA DE TRABALHO 2013/ 2014. **Convenção Coletiva de Trabalho 2013/2014: Confederação Nacional dos Trabalhadores nas Indústrias Têxtil, Vestuário, Couro e Calçados**. [S. l.], 2014. Disponível em: <https://meusalario.org.br/trabalho-decente/acordos-colectivos-no-brasil/conven-o-coletiva-de-trabalho-2013-2014-confederacao-nacional-dos-trabalhadores-nas-industrias-textil-vestuario-couro-e-cacaldos>. Acesso em: 15 fev. 2022.

CORONATO, Giulia. **7 MARCAS NACIONAIS QUE TÊM A SUSTENTABILIDADE COMO PILAR**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://stealthelook.com.br/7-marcas-nacionais-que-tem-a-sustentabilidade-como-pilar/>. Acesso em: 4 out. 2023.

COSTA, M. S. **Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável**. 2008. - Universidade de São Paulo, [s. l.], 2008.

CUI, Can; SHAARI, Nazlina. Consumer in Sustainable Textiles: A Scientometric Review. **Textile & Leather Review**, [s. l.], v. 6, p. 559–581, 2023. Disponível em: <https://www.tlr-journal.com/tlr-2023-084-cui/>.

D'ADAMO, Idiano *et al.* Towards the circular economy in the fashion industry: the second-hand market as a best practice of sustainable responsibility for businesses and consumers. **Environmental Science and Pollution Research**, [s. l.], v. 29, n. 31, p. 46620–46633, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/10.1007/s11356-022-19255-2>.

D'ADAMO, Idiano; LUPI, Gianluca. Sustainability and Resilience after COVID-19: A Circular Premium in the Fashion Industry. **Sustainability**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 1861, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/4/1861>.

DANIEL, AMANDA ESTEVAM *et al.* INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: UMA

ANÁLISE DA CIRCULARIDADE DAS EMPRESAS DE MODA. *In:* , 2023. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/publicacoes/artigo.asp?e=enegep&a=2023&c=45473>.

DANTAS, T.E.T. *et al.* How the combination of Circular Economy and Industry 4.0 can contribute towards achieving the Sustainable Development Goals. **Sustainable Production and Consumption**, [s. l.], v. 26, p. 213–227, 2021. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352550920307983>.

DE AGUIAR HUGO, Andreza; DE NADAE, Jeniffer; DA SILVA LIMA, Renato. Consumer perceptions and actions related to circular fashion items: Perspectives of young Brazilians on circular economy. **Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy**, [s. l.], v. 41, n. 2, p. 350–367, 2023. Disponível em:

<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242X221122571>.

DE AGUIAR HUGO, Andreza; LIMA, Renato da Silva. Healthcare waste management assessment: Challenges for hospitals in COVID-19 pandemic times. **Waste Management and Research**, [s. l.], v. 39, n. 1\_suppl, p. 56–63, 2021.

DE JESUS, Ana; MENDONÇA, Sandro. Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Road to the Circular Economy. **Ecological Economics**, [s. l.], v. 145, n. July 2017, p. 75–89, 2018.

DE OLIVEIRA, Carla Tognato; DANTAS, Thales Eduardo Tavares; SOARES, Sebastião Roberto. Nano and micro level circular economy indicators: Assisting decision-makers in circularity assessments. **Sustainable Production and Consumption**, [s. l.], v. 26, p. 455–468, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352550920313981>.

DE OLIVEIRA FRASCARELI, Fernanda Cortegoso *et al.* A macro-level circular economy index: theoretical proposal and application in European Union countries. **Environment, Development and Sustainability**, [s. l.], 2023. Disponível em:

<https://link.springer.com/10.1007/s10668-023-03389-5>.

DEGENSTEIN, Lauren M. *et al.* Integrating Product Stewardship into the Clothing and Textile Industry: Perspectives of New Zealand Stakeholders. **Sustainability**, [s. l.], v. 15, n. 5, p. 4250, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/5/4250>.

DEN BOER, J.; DEN BOER, E.; JAGER, J. LCA-IWM: A decision support tool for

sustainability assessment of waste management systems. **Waste Management**, [s. l.], v. 27, n. 8, p. 1032–1045, 2007.

DIDDI, Sonali *et al.* Exploring young adult consumers' sustainable clothing consumption intention-behavior gap: A Behavioral Reasoning Theory perspective. **Sustainable Production and Consumption**, [s. l.], v. 18, p. 200–209, 2019.

DIDDI, Sonali; YAN, Ruoh Nan. Consumer perceptions related to clothing repair and community mending events: A circular economy perspective. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 11, n. 19, 2019.

DIGITALE TÊXTIL. **O que é fast fashion e quais são seus impactos?**. [S. l.], 2020.

Disponível em: <https://www.digitaletextil.com.br/blog/o-que-e-fast-fashion/>. Acesso em: 26 jan. 2023.

DURRANI, Marium. “People gather for stranger things, so why not this?” Learning sustainable sensibilities through communal garment-mending practices. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 10, n. 7, 2018.

DZHENGIZ, Tulin; RIANDITA, Andra; BROSTRÖM, Anders. Configurations of sustainability-oriented textile partnerships. **Business Strategy and the Environment**, [s. l.], v. 32, n. 7, p. 4392–4412, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bse.3372>.

EARLEY, R; GOLDSWORTHY, K. Designing for Fast and Slow Circular Fashion Systems : Exploring Strategies for Multiple and Extended Product Cycles. **Product Lifetimes And The Environment**, [s. l.], v. 2, n. June, p. 1–7, 2015.

EIGER, Daniella; SUEDT, Thiago; SENDAY, Gustavo. **Shein no Brasil? Veja o impacto para as varejistas brasileiras**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/acoes/relatorios/shein-no-brasil-veja-o-impacto-para-as-varejistas-brasileiras/>. Acesso em: 24 ago. 2022.

ELKINGTON, John. Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. **California Management Review**, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 90–100, 1994. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.2307/41165746>.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **A new textiles economy: Redesigning fashion's future**. [S. l.], 2017. Disponível em:

[https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/A-New-Textiles-Economy\\_Full-Report\\_Updated\\_1-12-17.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/A-New-Textiles-Economy_Full-Report_Updated_1-12-17.pdf) .

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the circular economy - Economic and Business Rationale for an Accelerated transition***Journal of Industrial Ecology*. [S. l.: s. n.], 2013.

ENCINO-MUNOZ, Ana Gabriela; MORONE, Piergiuseppe. Second-hand clothing trade: achieving circular economy in the fashion sector through international cooperation. **Acta Innovations**, [s. l.], n. 49, p. 75–91, 2023. Disponível em: <https://www.proakademia.eu/en/acta-innovations/find-issueskw/no497/>.

ETHICAL FASHION FORUM. **SUSTAINABILITY ISSUES - Fashion's Key Social Issues**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.commonobjective.co/article/fashion-s-key-social-issues#eff>. Acesso em: 26 abr. 2022.

FEIL, Alexandre *et al.* Sustainability Indicators for Industrial Organizations: Systematic Review of Literature. **Sustainability**, [s. l.], v. 11, n. 3, p. 854, 2019. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2071-1050/11/3/854>.

FRACCASCIA, Luca; GIANNOCCARO, Ilaria; ALBINO, Vito. Resources , Conservation & Recycling Business models for industrial symbiosis : A taxonomy focused on the form of governance. [s. l.], v. 146, n. January, p. 114–126, 2019.

FREUDENREICH, Birte; SCHALTEGGER, Stefan. Developing sufficiency-oriented offerings for clothing users: Business approaches to support consumption reduction. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 247, 2020.

FRIEDRICH, Daniel. Comparative analysis of sustainability measures in the apparel industry: An empirical consumer and market study in Germany. **Journal of Environmental Management**, [s. l.], v. 289, n. April, 2021.

FRÖBEL, Folker; HEINRICHS, Jürgen; KREYE, Otto. Die neue internationale Arbeitsteilung: strukturelle Arbeitslosigkeit in den Industrieländern und die Industrialisierung der Entwicklungsländer. **Rororo rororo-aktuell**, [s. l.], 1977.

FUNG, Yi-ning *et al.* Sustainable Product Development Processes in Fashion: Supply Chains Structures and Classifications. **International Journal of Production Economics**, [s. l.], v. 231, p. 15, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107911>.

FUNG, Yi Ning; CHOI, Tsan Ming; LIU, Rong. Sustainable planning strategies in supply chain systems: proposal and applications with a real case study in fashion. **Production Planning and Control**, [s. l.], v. 31, n. 11–12, p. 883–902, 2020.

FURFERI, Rocco. Special Issue on Innovative Textiles in the Era of Circular Economy. **Applied Sciences**, [s. l.], v. 11, n. 9, p. 4161, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/9/4161>.

GALATTI, Leticia Gabriela; BARUQUE-RAMOS, Julia. Circular economy indicators for measuring social innovation in the Brazilian textile and fashion industry. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 363, p. 132485, 2022. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652622020868>.

GALVÃO, Graziela Darla Araujo *et al.* Circular business model: Breaking down barriers towards sustainable development. **Business Strategy and the Environment**, [s. l.], v. 31, n. 4, p. 1504–1524, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bse.2966>.

GAUTHIER, Caroline. Measuring Corporate Social and Environmental Performance : The Extended Life-Cycle Assessment. [s. l.], p. 199–206, 2005.

GAZZOLA, Patrizia *et al.* B Corps and listed companies: empirical analysis on corporate social responsibility and innovation activity. **Kybernetes**, [s. l.], v. 52, n. 12, p. 5928–5949, 2023. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/K-04-2022-0549/full/html>.

GAZZOLA, Patrizia *et al.* Trends in the fashion industry. The perception of sustainability and circular economy: A gender/generation quantitative approach. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 12, n. 7, p. 1–19, 2020.

GENG, Yong *et al.* Assessment of the National Eco-Industrial Park Standard for Promoting Industrial Symbiosis in China. **Journal of Industrial Ecology**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 15–26, 2009. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652610001034>.

GENG, Yong *et al.* Towards a national circular economy indicator system in China: an evaluation and critical analysis. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 216–224, 2012. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652611002460>.

GODLEY, Andrew. The Development of the Clothing Industry: Technology and Fashion. **Textile History**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 3–10, 1997. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/004049697793711067>.

GONÇALVES, A.T.T. *et al.* Desafios de resíduos sólidos urbanos nos países do BRICS: uma revisão sistemática da literatura. **Ambiente & Água - Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 1–20, 2018.

GONELLA, Jéssica dos Santos Leite *et al.* A behavioral perspective on circular economy awareness: The moderating role of social influence and psychological barriers. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 441, p. 141062, 2024. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652624005092>.

GOREN, Hacer Güner. A decision framework for sustainable supplier selection and order allocation with lost sales. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 183, p. 1156–1169, 2018.

GRAZZINI, Laura; ACUTI, Diletta; AIELLO, Gaetano. Solving the puzzle of sustainable fashion consumption: The role of consumers' implicit attitudes and perceived warmth. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 287, 2021.

GREGSON, Nicky *et al.* Interrogating the circular economy: the moral economy of resource recovery in the EU. **Economy and Society**, [s. l.], v. 44, n. 2, p. 218–243, 2015. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03085147.2015.1013353>.

HAN, Sara L.C. *et al.* Standard vs. Upcycled Fashion Design and Production. **Fashion Practice**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 69–94, 2017.

HAPUWATTE, Buddhika M. *et al.* Optimizing sustainability performance through component commonality for multi-generational products. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 180, p. 105999, 2022. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S092134492100608X>.

HARIZ, Husna Ali; DÖNMEZ, Cem Çağrı; SENNAROGLU, Bahar. Siting of a central healthcare waste incinerator using GIS-based Multi-Criteria Decision Analysis. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 166, p. 1031–1042, 2017.

HEDEGÅRD, Lars; GUSTAFSSON, Eva; PARAS, Manoj Kumar. Management of sustainable fashion retail based on reuse– A struggle with multiple logics. **International Review of Retail, Distribution and Consumer Research**, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 311–330, 2020.

HILL, Jessica; LEE, Hyun Hwa. Sustainable brand extensions of fast fashion retailers.

**Journal of Fashion Marketing and Management**, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 205–222, 2015.

HU, Zhi Hua *et al.* Sustainable rent-based closed-loop supply chain for fashion products. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 6, n. 10, p. 7063–7088, 2014.

HUGO, Andreza de Aguiar; DE NADAE, Jeniffer; DA SILVA LIMA, Renato. Can Fashion Be Circular? A Literature Review on Circular Economy Barriers, Drivers, and Practices in the Fashion Industry's Productive Chain. **Sustainability**, [s. l.], v. 13, n. 21, p. 12246, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/21/12246>.

HUGO, ANDREZA DE AGUIAR; NADAE, JENIFFER DE; LIMA, RENATO DA SILVA. ECONOMIA CIRCULAR NA CADEIA PRODUTIVA DO PLÁSTICO: Um Estudo de Caso em uma Indústria de Plásticos Brasileira. *In:* , 2021. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/publicacoes/artigo.asp?e=enegep&a=2021&c=41822>.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **Modern slavery and child labour**. [S. l.], 2017. Disponível em: [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_574717/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_574717/lang--en/index.htm). Acesso em: 31 mar. 2022.

JENÍČEK, Vladimír. Modification of sustainability indicators. **Agricultural Economics (Zemědělská ekonomika)**, [s. l.], v. 59, n. 4, p. 160–166, 2013. Disponível em: <http://agricecon.agriculturejournals.cz/doi/10.17221/12/2012-AGRICECON.html>.

JIA, Fu *et al.* The circular economy in the textile and apparel industry: A systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 259, 2020.

JIMENEZ-FERNANDEZ, Anne; ARAMENDIA-MUNETÁ, Maria Elena; ALZATE, Miriam. Consumers' awareness and attitudes in circular fashion. **Cleaner and Responsible Consumption**, [s. l.], v. 11, p. 100144, 2023. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2666784323000451>.

JIN, Yuran *et al.* Business model of garment enterprises: a scientometric review. **Textile Research Journal**, [s. l.], v. 91, n. 13–14, p. 1609–1626, 2021. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0040517520985908>.

JOCHAMOWITZ YRIBERRY, Michelle; JOCHAMOWITZ YRIBERRY, Sasha; LARIOS-FRANCIA, Rosa Patricia. The Role of Ecodesign in Circular Economy to Improve the Performance of Enterprises in the Fashion Industry: A Systematic Review of Literature. **The International Journal of Environmental Sustainability**, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 43–74, 2023.

Disponível em: <https://cgscholar.com/bookstore/works/the-role-of-ecodesign-in-circular-economy>.

JOHNSON, Emma; PLEPYS, Andrius. Product-service systems and sustainability: Analysing the environmental impacts of rental clothing. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 1–30, 2021.

JUNG, Sojin; JIN, ByoungHo. Sustainable development of slow fashion businesses: Customer value approach. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 8, n. 6, 2016.

KALMYKOVA, Yuliya; SADAGOPAN, Madumita; ROSADO, Leonardo. Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 135, p. 190–201, 2018. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921344917303701>.

KI, Chung Wha; PARK, Sangsoo; HA-BROOKSHIRE, Jung E. Toward a circular economy: Understanding consumers' moral stance on corporations' and individuals' responsibilities in creating a circular fashion economy. **Business Strategy and the Environment**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 1121–1135, 2021.

KIM, Inhwa; JUNG, Hye Jung; LEE, Yuri. Consumers' value and risk perceptions of circular fashion: Comparison between secondhand, upcycled, and recycled clothing. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 1–23, 2021.

KIRCHHERR, Julian. Towards circular justice: A proposition. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 173, p. 105712, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921344921003219>.

KIRCHHERR, Julian; REIKE, Denise; HEKKERT, Marko. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 127, p. 221–232, 2017. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921344917302835>.

KÖNIG, Kristian; MATHIEU, Janis; VIELHABER, Michael. Resource conservation by means of lightweight design and design for circularity—A concept for decision making in the early phase of product development. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 201, p. 107331, 2024. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921344923004652>.

KRAVCHENKO, Mariia; PIGOSSO, Daniela C.A.; MCALOONE, Tim C. A trade-off navigation framework as a decision support for conflicting sustainability indicators within circular economy implementation in the manufacturing industry. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 1–26, 2021.

LEONAS, Karen K. The Use of Recycled Fibers in Fashion and Home Products. **Springer, Singapore**, [s. l.], p. 55–77, 2017.

LIANG, Jianfang; XU, Yingjiao. Second-hand clothing consumption: A generational cohort analysis of the Chinese market. **International Journal of Consumer Studies**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 120–130, 2018.

LIEDER, Michael; RASHID, Amir. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 115, p. 36–51, 2016. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652615018661>.

LINKE, Barbara S. *et al.* Sustainability indicators for discrete manufacturing processes applied to grinding technology. **Journal of Manufacturing Systems**, [s. l.], v. 32, n. 4, p. 556–563, 2013. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278612513000708>.

LIU, Sujun; LANG, Chunmin; LIU, Chuanlan. A systematic review and meta-analysis of Chinese online fashion resale: Toward recipes to stimulate circular fashion. **Sustainable Production and Consumption**, [s. l.], v. 41, p. 334–347, 2023. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352550923002038>.

LOKESH, Kadambari; LADU, Luana; SUMMERTON, Louise. Bridging the Gaps for a ‘Circular’ Bioeconomy: Selection Criteria, Bio-Based Value Chain and Stakeholder Mapping. **Sustainability**, [s. l.], v. 10, n. 6, p. 1695, 2018. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2071-1050/10/6/1695>.

LONG, Yunguang *et al.* A sustainability assessment system for Chinese iron and steel firms. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 125, p. 133–144, 2016.

LUNDBLAD, Louise; DAVIES, Iain A. The values and motivations behind sustainable fashion consumption. **Journal of Consumer Behaviour**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 149–162, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cb.1559>.

MACCHION, Laura *et al.* Strategic approaches to sustainability in fashion supply chain management. **Production Planning and Control**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 9–28, 2018.

MANDOLINI, Marco *et al.* Time-based disassembly method: how to assess the best disassembly sequence and time of target components in complex products. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, [s. l.], v. 95, n. 1–4, p. 409–430, 2018. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s00170-017-1201-5>.

MARQUES, António D.; MARQUES, Anastasia; FERREIRA, Fernando. Homo Sustentabilis: circular economy and new business models in fashion industry. **SN Applied Sciences**, [s. l.], v. 2, n. 2, 2020.

MAURY, Heriberto; MESA, Jaime. Developing a set of sustainability indicators for product families based on the circular economy model. [s. l.], v. 196, 2018.

MAYS, Jóna N. The art we wear. **Journal of World Intellectual Property**, [s. l.], v. 22, n. 5–6, p. 300–312, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/jwip.12133>.

MCNEILL, Lisa; MOORE, Rebecca. Sustainable fashion consumption and the fast fashion conundrum: Fashionable consumers and attitudes to sustainability in clothing choice. **International Journal of Consumer Studies**, [s. l.], v. 39, n. 3, p. 212–222, 2015.

MEJÍAS, Ana M. *et al.* Traceability management systems and capacity building as new approaches for improving sustainability in the fashion multi-tier supply chain. **International Journal of Production Economics**, [s. l.], v. 217, n. July 2017, p. 143–158, 2019.

MELLO, C. H. P.; MARTINS, R. A.; TURRIONI, J. B. **Guia Para Elaboração de Monografia e Tcc Em Engenharia de Produção**. 1. ed. [S. l.]: Atlas, 2013.

MENGISTU, Azemeraw Tadesse; PANIZZOLO, Roberto. Tailoring sustainability indicators to small and medium enterprises for measuring industrial sustainability performance. **Measuring Business Excellence**, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MBE-10-2021-0126/full/html>.

MIGUEL, P. A. C.; MORABITO, R.; PUREZA, V. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2009.

MILANEZ, B. **Resíduos Sólidos e Sustentabilidade -Princípios, indicadores e instrumentos de ação**. 2002. - Universidade Federal de São Carlos, [s. l.], 2002.

MIOTTO, Giorgia; YOUN, Seounmi. The impact of fast fashion retailers' sustainable collections on corporate legitimacy: Examining the mediating role of altruistic attributions. **Journal of Consumer Behaviour**, [s. l.], v. 19, n. 6, p. 618–631, 2020.

MISHRA, Sita; JAIN, Sheetal; MALHOTRA, Gunjan. The anatomy of circular economy transition in the fashion industry. **Social Responsibility Journal**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 524–542, 2020.

MONET, Dolores. **Ready-to-wear: A short history of the garment industry**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://bellatory.com/fashion-industry/Ready-to-Wear-A-Short-History-of-the-Garment-Industry>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MONYAKI, Nthabeleng Caroline; CILLIERS, Ryna. Defining Drivers and Barriers of Sustainable Fashion Manufacturing: Perceptions in the Global South. **Sustainability**, [s. l.], v. 15, n. 13, p. 10715, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/13/10715>.

MOORHOUSE, Debbie; MOORHOUSE, Danielle. Sustainable Design: Circular Economy in Fashion and Textiles. **Design Journal**, [s. l.], v. 20, n. sup1, p. S1948–S1959, 2017.

MORAES, Flávia Tuane Ferreira *et al.* An assessment tool for healthcare waste management in Brazilian municipalities during the COVID-19 pandemic. **Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy**, [s. l.], p. 0734242X2110452, 2021. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242X211045208>.

MORAES, Flávia Tuane Ferreira *et al.* An assessment tool for municipal construction waste management in Brazilian municipalities. **Waste Management and Research**, [s. l.], v. 38, n. 7, p. 762–772, 2020.

MORAGA, Gustavo *et al.* Circular economy indicators: What do they measure?. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 146, p. 452–461, 2019. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S092134491930151X>.

MORIOKA, Sandra Naomi *et al.* Two-Lenses Model to Unfold Sustainability Innovations: A Tool Proposal from Sustainable Business Model and Performance Constructs. **Sustainability**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 556, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/1/556>.

MUNIR, Sufia. Eco-Fashion Adoption in the UAE: Understanding Consumer Barriers and Motivational Factors. **Fashion Practice**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. 371–393, 2020.

NAYAK, Rajkishore; AKBARI, Mohammadreza; MALEKI FAR, Shaghayegh. Recent

sustainable trends in Vietnam's fashion supply chain. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 225, p. 291–303, 2019.

NEUMANN, Hannah L.; MARTINEZ, Luisa M.; MARTINEZ, Luis F. Sustainability efforts in the fast fashion industry: consumer perception, trust and purchase intention. **Sustainability Accounting, Management and Policy Journal**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. 571–590, 2020.

NGAN, Sue Lin *et al.* Prioritization of sustainability indicators for promoting the circular economy: The case of developing countries. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [s. l.], v. 111, n. May, p. 314–331, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.05.001>.

NIINIMÄKI, K. **Sustainable Fashion in a Circular Economy**. Aalto ARTSed. [S. l.: s. n.], 2018.

NORRIS, Lucy. Waste, dirt and desire: Fashioning narratives of material regeneration. **Sociological Review**, [s. l.], v. 67, n. 4, p. 886–907, 2019.

O'GRADY, Timothy *et al.* Design for disassembly, deconstruction and resilience: A circular economy index for the built environment. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 175, p. 105847, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921344921004560>.

OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT). **OECD Environmental Indicators: Development, measurement and use**. [S. l.: s. n.], 2003. Disponível em: <http://www.oecd.org/env/>.

OLIVEIRA, Fábio Ribeiro de; FRANÇA, Sergio Luiz Braga; RANGEL, Luís Alberto Duncan. Challenges and opportunities in a circular economy for a local productive arrangement of furniture in Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 135, p. 202–209, 2018. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921344917303658>.

OZDAMAR ERTEKIN, Zeynep; ATIK, Deniz. Sustainable Markets: Motivating Factors, Barriers, and Remedies for Mobilization of Slow Fashion. **Journal of Macromarketing**, [s. l.], v. 35, n. 1, p. 53–69, 2015.

PAKARINEN, Suvi *et al.* Sustainability and industrial symbiosis—The evolution of a Finnish forest industry complex. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 54, n. 12, p.

1393–1404, 2010.

PAL, Rudrajeet; SHEN, Bin; SANDBERG, Erik. Circular fashion supply chain management: exploring impediments and prescribing future research agenda. **Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 298–307, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JFMM-07-2019-166/full/html>.

PARK, Hyejune; KIM, Youn Kyung. Proactive versus reactive apparel brands in sustainability: Influences on brand loyalty. **Journal of Retailing and Consumer Services**, [s. l.], v. 29, p. 114–122, 2016.

PARK, Hyejune; LEE, Min Young; KOO, Wanmo. The four faces of apparel consumers: Identifying sustainable consumers for apparel. **Journal of Global Fashion Marketing**, [s. l.], v. 8, n. 4, p. 298–312, 2017.

PEDERSEN, Esben Rahbek Gjerdrum; EARLEY, Rebecca; ANDERSEN, Kirsti Reitan. From singular to plural: exploring organisational complexities and circular business model design. **Journal of Fashion Marketing and Management**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 308–326, 2019.

PHILLIPS, Paul S *et al.* A critical appraisal of an UK county waste minimisation programme : The requirement for regional facilitated development of industrial symbiosis / ecology. [s. l.], v. 46, p. 242–264, 2006.

PRADO, Luís André do. **Indústria do vestuário e moda no Brasil, sec. XIX a 1960 - da cópia e adaptação à autonomização pelo simulacro**. 2019. - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8137/tde-16102019-145105/>.

PRINCIPATO, Ludovica *et al.* Adopting the circular economy approach on food loss and waste: The case of Italian pasta production. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 144, p. 82–89, 2019. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921344919300278>.

PROVIN, Ana Paula *et al.* Circular economy for fashion industry: Use of waste from the food industry for the production of biotextiles. **Technological Forecasting and Social Change**, [s. l.], v. 169, n. April, p. 120858, 2021.

QUADROS, S. G. R.; NASSI, C. D. Aplicação Multicritério na Avaliação das Prioridades de Investimentos em Infraestrutura de Transportes no Brasil. *In:* , 2014. **XVIII Congresso Panamericano de Ingeniería de Tránsito Transporte y Logística**. [S. l.: s. n.], 2014.

RAHMAN, Mizanur *et al.* 20 Strategic Drivers of Corporate Environmental Sustainability. *In: FASHION AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY*. [S. l.]: De Gruyter, 2023. p. 251–260. Disponível em:  
<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9783110795431-020/html>.

RAHMAN, Osmud; HU, Dingtao; FUNG, Benjamin C. M. A Systematic Literature Review of Fashion, Sustainability, and Consumption Using a Mixed Methods Approach. **Sustainability**, [s. l.], v. 15, n. 16, p. 12213, 2023. Disponível em:  
<https://www.mdpi.com/2071-1050/15/16/12213>.

RAMOS, R. A. R. **Localização Industrial - Um modelo espacial para o nordeste de Portugal**. 2000. - Universidade do Minho, [s. l.], 2000.

RENNER. **Moda Responsável**. [S. l.], 2023. Disponível em:  
[https://www.lojasrenner.com.br/sustentabilidade?s\\_icid=202201\\_LPSUSTENTABILIDADE\\_BANNERFOOTER\\_GERAL\\_DESK](https://www.lojasrenner.com.br/sustentabilidade?s_icid=202201_LPSUSTENTABILIDADE_BANNERFOOTER_GERAL_DESK). Acesso em: 18 out. 2023.

RENNER. **Relatório Anual 2022**. [S. l.], 2022. Disponível em:  
<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/13154776-9416-4fce-8c46-3e54d45b03a3/7f5440f5-ca3e-1fe3-d6ba-b02082b0c2dd?origin=1>. Acesso em: 4 set. 2023.

REPP, Lars; HEKKERT, Marko; KIRCHHERR, Julian. Circular economy-induced global employment shifts in apparel value chains: Job reduction in apparel production activities, job growth in reuse and recycling activities. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 171, p. 105621, 2021. Disponível em:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921344921002305>.

RES\_BRASIL. **Upcycling: entenda o conceito de reaproveitamento que está na moda**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.resbrasil.com.br/upcycling-entenda-o-conceito-de-reaproveitamento-que-esta-na-moda/>. Acesso em: 5 jul. 2021.

RESTA, Barbara *et al.* Enhancing environmental management in the textile sector: An Organisational-Life Cycle Assessment approach. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 135, p. 620–632, 2016.

RIBEIRO, Pedro Rodrigues *et al.* Consumers' Engagement and Perspectives on Sustainable Textile Consumption. **Sustainability**, [s. l.], v. 15, n. 22, p. 15812, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/22/15812>.

RODRIGUEZ-ANTON, J. M. *et al.* Analysis of the relations between circular economy and sustainable development goals. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, [s. l.], v. 26, n. 8, p. 708–720, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13504509.2019.1666754>.

ROSSI, Efigênia *et al.* Circular economy indicators for organizations considering sustainability and business models: Plastic, textile and electro-electronic cases. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 247, p. 119137, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652619340077>.

RŪTELIONĖ, Aušra; BHUTTO, Muhammad Yaseen. Exploring the psychological benefits of green apparel and its influence on attitude, intention and behavior among Generation Z: a serial multiple mediation study applying the stimulus–organism–response model. **Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal**, [s. l.], 2024. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JFMM-06-2023-0161/full/html>.

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, [s. l.], v. 1, n. 1, 2008.

SAATY, T. L. How to make a decision: The analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, [s. l.], v. 48, p. 9–26, 1990.

SAATY, T. L. The Analytic Hierarchy Process – What it is and how it is used. **Mathl Modelling**, [s. l.], v. 9, n. 3–5, p. 161–176, 1987.

SALGADO, Eduardo G.; SALOMON, Valerio A.P.; MELLO, Carlos H.P. Analytic hierarchy prioritisation of new product development activities for electronics manufacturing. **International Journal of Production Research**, [s. l.], v. 50, n. 17, p. 4860–4866, 2012. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2012.657972>.

SANDIN, Gustav; PETERS, Greg M. Environmental impact of textile reuse and recycling – A review. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 184, p. 353–365, 2018.

SANDVIK, Ida Marie; STUBBS, Wendy. Circular fashion supply chain through textile-to-textile recycling. **Journal of Fashion Marketing and Management**, [s. l.], v. 23, n. 3, p.

366–381, 2019.

SANTAGATA, Remo *et al.* Assessing the sustainability of urban eco-systems through Energy-based circular economy indicators. **Ecological Indicators**, [s. l.], v. 109, p. 105859, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1470160X19308532>.

SAROKIN, Sasha N.; BOCKEN, N.M.P. Pursuing profitability in slow fashion: Exploring brands' profit contributors. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 444, p. 141237, 2024. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S095965262400684X>.

SAS, Iurii *et al.* Reverse Logistics of US Carpet Recycling. *In*: CHOI, T.M.; CHENG, T.C.E. (org.). **Sustainable Fashion Supply Chain Management: From Sourcing to Retailing**. [S. l.]: Springer International Publishing, 2015. p. 3–29.

SCARANO, Genevieve. **Repair and Reuse Drive Fashion's Sustainability Movement**. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://sourcingjournal.com/topics/sustainability/repair-reuse-drive-fashions-sustainability-movement-67630/>. Acesso em: 2 nov. 2023.

SCHRÖDER, Patrick; LEMILLE, Alexandre; DESMOND, Peter. Making the circular economy work for human development. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 156, p. 104686, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921344920300082>.

SCHROEDER, Patrick; ANGGRAENI, Kartika; WEBER, Uwe. The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals. **Journal of Industrial Ecology**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 77–95, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jiec.12732>.

SHAMSI, Mushahid Ali *et al.* Sustainable Transition through Circular Textile Products: An Empirical Study of Consumers' Acceptance in India. **Sustainability**, [s. l.], v. 15, n. 18, p. 13656, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/18/13656>.

SHIRVANIMOGHADDAM, Kamyar *et al.* Death by waste: Fashion and textile circular economy case. **Science of The Total Environment**, [s. l.], v. 718, p. 137317, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048969720308275>.

SINGH, J; ORDONEZ, I. Resource recovery from post-consumer waste: important lessons for the upcoming circular economy. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 134, p. 342–353, 2016.

SMOL, Marzena; KULCZYCKA, Joanna; AVDIUSHCHENKO, Anna. Circular economy indicators in relation to eco-innovation in European regions. **Clean Technologies and Environmental Policy**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 669–678, 2017. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10098-016-1323-8>.

SOUZA-PIAO, Roberta; VINCENZI, Ticiana Braga de; CARVALHO, Marly Monteiro de. **The Social Dimensions of the Circular Economy**. Cham: Springer International Publishing, 2023. (Greening of Industry Networks Studies). v. 10 Disponível em: <https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-25436-9>.

SU, Biwei *et al.* A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 42, p. 215–227, 2013.

TALAY, Cagri; OXBORROW, Lynn; BRINDLEY, Clare. How small suppliers deal with the buyer power in asymmetric relationships within the sustainable fashion supply chain. **Journal of Business Research**, [s. l.], v. 117, n. August 2018, p. 604–614, 2020.

TAPLIN, Ian M. Segmentation and the Organisation of Work in the Italian Apparel Industry. **Social Science Quarterly**, [s. l.], v. 70, p. 408–424, 1989.

TODESCHINI, Bruna Villa *et al.* Innovative and sustainable business models in the fashion industry: Entrepreneurial drivers, opportunities, and challenges. **Business Horizons**, [s. l.], v. 60, n. 6, p. 759–770, 2017.

TUPENAITE, Laura *et al.* Sustainability assessment of modern high-rise timber buildings. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 13, n. 16, p. 1–22, 2021.

UNCTAD. **UN launches drive to highlight environmental cost of staying fashionable**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://news.un.org/en/story/2019/03/1035161>. Acesso em: 23 jun. 2021.

UOL. **Por que o crescimento vertiginoso da Shein não é uma boa notícia**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://ffw.uol.com.br/noticias/moda/por-que-o-crescimento-vertiginoso-da-shein-nao-e-uma-boa-noticia/>. Acesso em: 14 abr. 2022.

VALENTE, Bianca *et al.* SUSTAINABILITY INDICATORS IN INDUSTRIES: A BIBLIOMETRIC REVIEW. **Journal on Innovation and Sustainability RISUS**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 38–52, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/risus/article/view/39765>.

VAN SCHOUBROECK, Sophie *et al.* Sustainability indicators for biobased chemicals: A

Delphi study using Multi-Criteria Decision Analysis. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 144, p. 198–208, 2019. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921344918304804>.

WALK FREE FOUNDATION. **The global slavery index**. [S. l.], 2018. Disponível em:

<https://www.globalslaveryindex.org/resources/downloads/>. Acesso em: 31 mar. 2022.

WANG, Xiaojun *et al.* A two-stage fuzzy-AHP model for risk assessment of implementing green initiatives in the fashion supply chain. **International Journal of Production Economics**, [s. l.], v. 135, n. 2, p. 595–606, 2012.

WANG, Bill *et al.* Blockchain-enabled circular supply chain management: A system architecture for fast fashion. **Computers in Industry**, [s. l.], v. 123, 2020.

WARASTHE, Ronak *et al.* Sustainability prerequisites and practices in textile and apparel supply chains. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 12, n. 23, p. 1–19, 2020.

WARASTHE, Ronak *et al.* Sustainability prerequisites and practices in textile and apparel supply chains. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 12, n. 23, p. 1–19, 2020.

WARHURST, A. Sustainability Indicators and Sustainability Performance Management. [s. l.], v. 43, n. 43, 2002.

WEETMAN, Catherine. **Economia Circular: Conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa**. 1 ed.ed. [S. l.]: Autêntica Business, 2019.

WIEDEMANN, S.G. *et al.* Resource use and greenhouse gas emissions from three wool production regions in Australia. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 122, p. 121–132, 2016. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652616001700>.

WIEDERHOLD, Marie; MARTINEZ, Luis F. Ethical consumer behaviour in Germany: The attitude-behaviour gap in the green apparel industry. **International Journal of Consumer Studies**, [s. l.], v. 42, n. 4, p. 419–429, 2018.

XU, Y. *et al.* Secondhand clothing consumption: a cross-cultural comparison between American and Chinese young consumers. **International Journal of Consumer Studies**, [s. l.], v. 38, n. 6, p. 670–677, 2014.

YADAV, Vinay Surendra; MAJUMDAR, Abhijit. Mitigating the barriers of industrial symbiosis for waste management: An integrated decision-making framework for the textile and clothing industry. **Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy**, [s. l.], 2023. Disponível em:

<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242X231197367>.

YASIN, Ryan Mario. Petit pli: Clothes that grow. **Utopian Studies**, [s. l.], v. 28, n. 3, p. 576–583, 2017.

YATES, J.K. Sustainable methods for waste minimisation in construction. **Construction Innovation**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 281–301, 2013. Disponível em:

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/CI-Nov-2011-0054/full/html>.

YIN, R. K. **Estudo de Caso – planejamento e método**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

YOON, Namhee; LEE, Ha Kyung; CHOO, Ho Jung. Fast fashion avoidance beliefs and anti-consumption behaviors: The cases of Korea and Spain. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 12, n. 17, p. 5–7, 2020.

ZHAO, R.; ZHONG, S. Carbon labelling influences on consumers' behaviour: a system dynamics approach. **Ecological Indicators**, [s. l.], v. 51, n. 1, p. 98–106, 2015.

ZHU, Li *et al.* A method for controlling enterprises access to an eco-industrial park. **Science of the Total Environment**, [s. l.], v. 408, n. 20, p. 4817–4825, 2010.

## **ANEXOS**

### **ANEXO A - Matriz de Avaliação par a par do Processo de Avaliação AHP**

#### **INSTRUÇÕES**

Esta avaliação tem como objetivo estabelecer a importância relativa (peso) das diferentes famílias, critérios e indicadores para o objetivo maior.

Todos os campos em azul deverão ser preenchidos. Ao posicionar o cursor em cima da célula correspondente ao indicador, ela mostrará a explicação com o objetivo de cada um. Ao se escolher um dos valores sugeridos, estará sendo determinada a importância relativa dos critérios analisados.

Cabe esclarecer ainda que, para atribuir uma importância maior ao critério disposto na linha em relação ao critério disposto na coluna deve ser inserido um valor inteiro na célula correspondente. Caso for atribuída uma importância maior ao critério disposto na coluna em relação ao critério disposto na linha, deve ser inserido o valor recíproco (inverso) na célula correspondente.

Por exemplo, se o Critério A (linha) for "Pouco mais importante" (correspondendo ao Valor 3 da escala numérica) em relação ao Critério B (coluna), o valor da célula será igual à 3. Caso contrário, ou seja, se o Critério A (linha) for "Pouco menos importante" que o Critério B (coluna), o valor será igual à  $1/3$ .

Não há necessidade de se preencher as células em cinza, uma vez que estas serão preenchidas automaticamente quando inseridos os valores nas células azuis.

Selecionados os valores para todas as células em azul, irá aparecer na parte inferior da matriz, um valor correspondente ao Grau de Inconsistência dos julgamentos efetuados. Caso este Grau de Inconsistência seja superior a 0,1, irá aparecer a mensagem "Revise seus julgamentos!". Deste modo, tente refazer seus julgamentos para que este valor fique inferior a 0,1. Quando o valor for inferior a 0,1 irá aparecer a mensagem "Julgamentos consistentes!", o que significa o final desta fase do processo de avaliação.

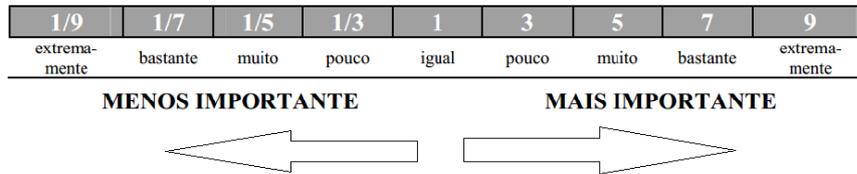


Tabela: Escala Fundamental de Saaty (1980)		
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o juízo favorecem uma atividade em relação à outra
5	Importância grande ou essencial	A experiência ou juízo favorece fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra. Pode ser demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra, com o mais alto grau de segurança.
2, 4, 6, 8	Valores Intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições

**a) Matriz Família**

**Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação às dimensões ambiental, social e econômica?**

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

<i>Matriz Família</i>			
	Ambiental	Social	Econômica
Ambiental	1		
Social	#DIV/0!	1	
Econômica	#DIV/0!	#DIV/0!	1

<i>Grau de Inconsistência</i>	#DIV/0!	#DIV/0!
-------------------------------	---------	---------

**Escala numérica**  
1 - Igual importância

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>3 - Linha pouco mais importante que Coluna</li> <li>5 - Linha muito mais importante que Coluna</li> <li>7 - Linha bastante mais importante que Coluna</li> <li>9 - Linha extremamente mais importante que Coluna</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>1/3 - Coluna pouco mais importante que Linha</li> <li>1/5 - Coluna muito mais importante que Linha</li> <li>1/7 - Coluna bastante mais importante que Linha</li> <li>1/9 - Coluna extremamente mais importante que Linha</li> </ul> |
|--|--|

**b) Matriz Indicadores Ambientais**

Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação aos indicadores ambientais?

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

Matriz Ambiental

	Uso de matéria prima	Produção mais limpa	Logística	Princípios de eco design	Sistema de gestão sustentável	Serviços de pós venda e pós consumo
Uso de matéria prima	1					
Produção mais limpa	#DIV/0!	1				
Logística	#DIV/0!	#DIV/0!	1			
Princípios de eco design	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1		
Sistema de gestão sustentável	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1	
Serviços de pós venda e pós consumo	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1

Grau de Inconsistência	#DIV/0!	#DIV/0!
------------------------	---------	---------

### c) Matriz Indicadores Sociais

Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação aos indicadores sociais?

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

Matriz Social

	Comunidade	Origem do fornecimento de matéria prima	Condições de trabalho	Estrutura organizacional horizontal
Comunidade	1			
Origem do fornecimento de matéria prima	#DIV/0!	1		
Condições de trabalho	#DIV/0!	#DIV/0!	1	
Estrutura organizacional horizontal	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1

Grau de Inconsistência	#DIV/0!	#DIV/0!
------------------------	---------	---------

### d) Matriz Indicadores Econômicos

Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação aos indicadores econômicos?

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

Matriz Econômica

	Eficiência de recursos	Custo com gerenciamento de resíduos	Custo reduzido com transporte de matéria prima	Custo reduzido com utilização de energia	Marketing
Eficiência de recursos	1				
Custo com gerenciamento de resíduos	#DIV/0!	1			
Custo reduzido com transporte de matéria prima	#DIV/0!	#DIV/0!	1		
Custo reduzido com utilização de energia	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1	
Marketing	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1

Grau de Inconsistência	#DIV/0!	#DIV/0!
------------------------	---------	---------

### e) Matriz Subindicadores Uso de Matéria Prima

Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação aos subindicadores do indicador 'Uso de Matéria Prima'?

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

Matriz Uso de matéria prima

	Economia de matéria prima virgem	Eficiência de material
Economia de matéria prima virgem	1	
Eficiência de material	#DIV/0!	1

### f) Matriz Subindicadores Produção Mais Limpa

Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação aos subindicadores do indicador 'Produção mais limpa'?

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

Matriz Produção mais limpa

	Recuperação/ reciclagem de água no processo industrial	Consumo de energia	Design de embalagem otimizado
Recuperação/ reciclagem de água no processo industrial	1		
Consumo de energia	#DIV/0!	1	
Design de embalagem otimizado	#DIV/0!	#DIV/0!	1

Grau de Inconsistência	#DIV/0!	#DIV/0!
------------------------	---------	---------

### g) Matriz Subindicadores de Logística

Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação aos subindicadores do indicador 'Logística'?

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

Matriz Logística

	Matéria prima local	Distribuição verde
Matéria prima local	1	
Distribuição verde	#DIV/0!	1

### h) Matriz Subindicadores de Eco Design

Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação aos subindicadores do indicador 'Princípios de eco design'?

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

Matriz Princípios de Eco Design

	Extensão da vida útil	Itens de moda biodegradáveis	Taxa de resuso/ reciclagem de matéria prima nos itens de moda	Variedade funcional
Extensão da vida útil	1			
Itens de moda biodegradáveis	#DIV/0!	1		
Taxa de resuso/ reciclagem de matéria prima nos itens de moda	#DIV/0!	#DIV/0!	1	
Variedade funcional	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1

Grau de Inconsistência	#DIV/0!	#DIV/0!
------------------------	---------	---------

### i) Matriz Subindicadores Sistema de Gestão Sustentável

Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação aos subindicadores do indicador 'Sistema de gestão sustentável'?

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

Matriz Sistema de Gestão Sustentável

	Gerenciamento de resíduos sólidos	Gerenciamento de efluentes líquidos	Certificação ISO 14001
Gerenciamento de resíduos sólidos	1		
Gerenciamento de efluentes líquidos	#DIV/0!	1	
Certificação ISO 14001	#DIV/0!	#DIV/0!	1

Grau de Inconsistência	#DIV/0!	#DIV/0!
------------------------	---------	---------

### j) Matriz Subindicadores Serviços de Pós Venda e Pós Consumo

Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação aos subindicadores do indicador 'Serviços de pós venda e pós consumo'?

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

Matriz Serviços de Pós Venda e Pós Consumo

	Manutenção e reparo	Logística reversa de itens de pós consumo
Manutenção e reparo	1	
Logística reversa de itens de pós consumo	#DIV/0!	1

## l) Matriz Subindicadores Comunidade

Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação aos subindicadores do indicador 'Comunidade'?

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

Matriz Comunidade

	Aceitação pública	Participação da comunidade local
Aceitação pública	1	
Participação da comunidade local	#DIV/0!	1

## m) Matriz Subindicadores Condições de Trabalho

Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação aos subindicadores do indicador 'Condições de Trabalho'?

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

Matriz Condições de Trabalho

	Sistema de trabalho	Saúde e segurança
Sistema de trabalho	1	
Saúde e segurança	#DIV/0!	1

## n) Matriz Subindicadores de Marketing

Qual a importância relativa dos critérios abaixo para avaliar a circularidade das empresas de moda em relação aos subindicadores do indicador 'Marketing'?

Somente os campos em azul devem ser preenchidos.

Matriz Marketing

	Rotulagem do produto	Reciclagem incentivada
Rotulagem do produto	1	
Reciclagem incentivada	#DIV/0!	1

# ANEXO B – Planilhas de Cálculo dos Pesos das Dimensões, Indicadores e Subindicadores

## a) Grau de Importância das Dimensões

<b>Média Geométrica</b>	1	1 3/5	1 8/9
	5/8	1	1 1/4
	1/2	4/5	1
<b>Soma</b>	2,151546	3,408345	4,137065

	<b>Matriz Normalizada</b>			<b>Pesos</b>
<b>Ambiental</b>	0,464782	1/2	1/2	<b>46%</b>
<b>Social</b>	2/7	0,293397	1/3	<b>29%</b>
<b>Econômica</b>	1/4	1/4	0,241717	<b>24%</b>

b) Grau de Importância dos Indicadores da Dimensão Ambiental

<b>Matriz Geométrica</b>	1,00	1,20	2,73	0,70	1 2/3	2 1/7
	0,83	1,00	2,87	0,93	2	2 2/7
	0,37	0,35	1,00	0,32	2/3	3/4
	1,43	1,08	3,14	1,00	1 1/2	2 2/5
	0,61	0,50	1,47	0,66	1	2
	0,47	0,44	1,33	0,41	1/2	1
<b>Soma</b>	4,71	4,56	12,55	4,02	7,33	10,60

	<b>Matriz Normalizada</b>						<b>Pesos</b>
<b>Uso de Matéria Prima</b>	1/5	1/4	2/9	1/6	2/9	1/5	<b>22%</b>
<b>Produção mais limpa</b>	1/6	2/9	2/9	1/4	1/4	2/9	<b>22%</b>
<b>Logística</b>	0	0	0	0	0	0	<b>8%</b>
<b>Princípios de eco design</b>	1/3	1/4	1/4	1/4	1/5	2/9	<b>25%</b>
<b>Sistema de gestão sustentável</b>	1/8	1/9	1/9	1/6	1/7	1/5	<b>14%</b>
<b>Serviços de pós venda e pós consumo</b>	0	0	1/9	1/9	0	0	<b>9%</b>

c) Grau de Importância da Dimensão Social

<b>Multiplicação</b>	1	0	0	273375
	688905	1	0	2767921875
	5740875	19 2/7	1	2790703125
	0	0	0	1

<b>Matriz Geométrica</b>	1	2/5	1/3	2 1/3
	2 4/9	1	5/6	4 1/4
	2 5/6	1 2/9	1	4 1/4
	3/7	1/4	1/4	1
<b>Soma</b>	6 5/7	2 6/7	2 2/5	11 5/6

	<b>Matriz Normalizada</b>			<b>Pesos</b>	
<b>Comunidade</b>	0,15	0,14	0,15	0,19	<b>16%</b>
<b>Origem Forn. MP</b>	0,37	0,35	0,34	0,36	<b>35%</b>
<b>Cond. De Trabalho</b>	0,42	0,43	0,41	0,36	<b>41%</b>
<b>Estrut. Orga. Horiz.</b>	0,06	0,08	0,10	0,08	<b>8%</b>

d) Grau de Importância da Dimensão Econômica

<b>Matriz Geométrica</b>	1,00	2,95	3,09	1,79	4,28491778
	0,34	1,00	2,15	1,16	2,82226987
	0,32	0,46	1,00	0,58	2,383639113
	0,56	0,86	1,73	1,00	3,141930251
	0,23	0,35	0,42	0,32	1
<b>Soma</b>	2,46	5,63	8,39	4,84	13,63

	<b>Matriz Normalizada</b>					<b>Pesos</b>
<b>Eficiência de Recursos</b>	0,41	0,52	0,37	0,37	0,314310434	<b>40%</b>
<b>Custo com GR</b>	0,14	0,18	0,26	0,24	1/5	<b>20%</b>
<b>Custo redu. Trans. MP</b>	0,13	0,08	0,12	0,12	1/6	<b>13%</b>
<b>Custo redu. Utili. Ener.</b>	0,23	0,15	0,21	0,21	2/9	<b>20%</b>
<b>Marketing</b>	0,10	0,06	0,05	0,07	0	<b>7%</b>

e) Grau de Importância dos Subindicadores de Uso de Matéria Prima

<b>Média Geométrica</b>	1	1,551846
	0,64	1
<b>Soma</b>	1,644394	2,551846

	<b>Matriz Normalizada</b>		<b>Peso</b>
<b>Econ. MP virgem</b>	0,608127	0,608127	<b>61%</b>
<b>Eficiência de Material</b>	2/5	0,391873	<b>39%</b>

f) Grau de Importância dos Subindicadores de Produção Mais Limpa

<b>Média Geométrica</b>	1	1	1 3/4
	1	1	1 3/8
	4/7	3/4	1
<b>Soma</b>	2,50821	2,809243	4,091398

	<b>Matriz Normalizada</b>			<b>Pesos</b>
<b>Recu/Reci. Água</b>	0,398691	3/8	3/7	<b>40%</b>
<b>Consumo de Energia</b>	3/8	0,355968	1/3	<b>35%</b>
<b>Design Emba. Otimiz.</b>	1/4	1/4	0,244415	<b>25%</b>

g) Grau de Importância dos Subindicadores de Logística

<b>Média Geométrica</b>	1	1,578927
	0,63	1
<b>Soma</b>	1,633341	2,578927

	<b>Matriz Normalizada</b>		<b>Peso</b>
<b>Maté. Prima Local</b>	0,612242	0,612242	61%
<b>Distri. Verde</b>	0,3878	0,387758	39%

h) Grau de Importância dos Subindicadores de Circular Design

<b>Matriz Geométrica</b>	1,00	1,93	1,72	2,59
	0,52	1,00	0,82	1,78
	0,58	1,22	1,00	2,22
	0,39	0,56	0,45	1,00
<b>Soma</b>	2,48	4,71	3,99	7,59

	<b>Matriz Normalizada</b>				<b>Pesos</b>
<b>Extens. Vida Útil</b>	0,40	0,41	0,43	0,34	40%
<b>Itens de Moda Bio</b>	0,21	0,21	0,21	0,23	22%
<b>Taxa Reu/Rec de MP</b>	0,23	0,26	0,25	0,29	26%
<b>Variedade Funcional</b>	0,16	0,12	0,11	0,13	13%

i) Grau de Importância dos Subindicadores de Sistema de Gestão Sustentável

<b>Média Geométrica</b>	1	1	2 1/3
	1	1	2 1/4
	3/7	4/9	1
<b>Soma</b>	2,400578	2,481195	5,5432028

	<b>Matriz Normalizada</b>			<b>Pesos</b>
<b>Gerem. Resíd. Sólidos</b>	0,416566	3/7	2/5	42%
<b>Gerem. Efluen. Líquid.</b>	2/5	0,403032	2/5	40%
<b>Certificação ISO 14001</b>	1/6	1/6	0,1804011	18%

j) Grau de Importância dos Subindicadores de Serviços de Pós Venda e Pós Consumo

<b>Média Geométrica</b>	1	0,502534
	2	1
<b>Soma</b>	2,989915	1,502534

	<b>Matriz Normalizada</b>		<b>Peso</b>
<b>Manutenção e Reparo</b>	0,334458	0,334458	33%
<b>LR de itens de pós con.</b>	2/3	0,665542	67%

k) Grau de Importância dos Subindicadores de Comunidade

<b>Média Geométrica</b>	1	0,692982
	1,44	1
<b>Soma</b>	2,4430379	1,692982

	<b>Matriz Normalizada</b>		<b>Peso</b>
<b>Aceitação Pública</b>	0,4093264	0,409326	41%
<b>Partici. Comum. Local</b>	0,5907	0,590674	59%

l) Grau de Importância dos Subindicadores de Condições de Trabalho

<b>Média Geométrica</b>	1	0,762557
	1,31	1
<b>Soma</b>	2,311378	1,762557

	<b>Matriz Normalizada</b>		<b>Peso</b>
<b>Sistema de Trabalho</b>	0,432642	0,432642	43%
<b>Saúde e Segurança</b>	0,5674	0,567358	57%

m) Grau de Importância dos Subindicadores de Marketing

<b>Média Geométrica</b>	1	0,858152
	1,17	1
<b>Soma</b>	2,165295	1,858152

	<b>Matriz Normalizada</b>		<b>Peso</b>
<b>Rotulagem do Produ.</b>	0,461831	0,461831	46%
<b>Recicla. Incentivada</b>	0,5382	0,538169	54%

## **ANEXO C – Questionário de Avaliação da Circularidade das Empresas de Moda**

Olá! Meu nome é Andreza de Aguiar Hugo e sou pesquisadora do doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Itajubá, orientada pelos professores Dr. Renato Lima e Dra. Jeniffer de Nadea.

O tema da minha pesquisa é a Economia Circular no setor de moda! E como a sustentabilidade é um tema relevante para este setor, gostaríamos de fazer uma avaliação das empresas que já estão ligadas nessa nova ideia de circularidade da moda!

Esta pesquisa visa avaliar os processos de sustentabilidade na sua Empresa a partir de indicadores ambientais, econômicos e sociais, que irão gerar um índice ao final de todo o processo de avaliação! Para respondê-la, é preciso 5 a 10 minutos. Caso queiram, podemos enviar um relatório com o resultado final, mostrando quais pontos podem ser melhorados!

Pesquisadora MSc. Andreza de Aguiar Hugo: [andrezahugo@unifei.edu.br](mailto:andrezahugo@unifei.edu.br)

Professor Orientador Dr. Renato Lima: [rslima@unifei.edu.br](mailto:rslima@unifei.edu.br)

Professora Coorientadora Dra. Jeniffer de Nadae: [jeniffer.nadae@unifei.edu.br](mailto:jeniffer.nadae@unifei.edu.br)

- 1- Nome da Empresa:
- 2- E-mail para contato:
- 3- Qual o público alvo da Empresa?
  - ( ) Moda Feminina
  - ( ) Moda Masculina
  - ( ) Moda Feminina e Masculina
  - ( ) Moda Infantil
  - ( ) Moda Fitness
  - ( ) Todas
  - ( ) Outras
- 4- Como podemos caracterizar a sua Empresa?
  - ( ) Fabricante
  - ( ) Revendedora do tipo *fast fashion*
  - ( ) Revendedora do tipo *slow fashion*
  - ( ) Revendedora de diversas marcas
  - ( ) Revendedora de uma única marca
  - ( ) Brechó (vendas de roupas de segunda mão)
  - ( ) Aluguel de roupas
  - ( ) Ateliê de costura sob medida
  - ( ) Outros
- 5- Ano em que começou a produção de moda sustentável ou moda ecológica:
- 6- Número de unidades no país:
- 7- Também possui canal de vendas online?
  - ( ) Sim, trabalhamos das duas formas: loja física e e-commerce
  - ( ) Sim, trabalhamos apenas com e-commerce

- Não, trabalhamos apenas com lojas físicas.
- 8- Quais as maiores dificuldades para implantar a moda circular/sustentável? Assinale quantas alternativas achar necessário.
- Organizacionais (grande número de parceiros na cadeia de suprimentos)
- Dificuldade ao criar um design de produto sustentável
- Governamentais
- Culturais (consumidores que não aceitam muito bem a ideia de um item de moda eco)
- Tecnológicos
- Altos custos de implementação de novas medidas
- Falta de conhecimento dos consumidores sobre a moda sustentável
- Outros
- 9- Qual a representatividade (%) dos produtos sustentáveis do seu montante de receita?
- 10- Gostaria de receber o relatório de avaliação da Empresa?
- Sim
- Não
- 11- A Empresa autoriza que seu nome e seus resultados sejam mencionados nesta pesquisa em trabalhos acadêmicos (tese, artigos em congresso, artigos em revistas acadêmicas nacionais e internacionais)?
- Sim, autorizamos que o nome e os resultados da Empresa sejam divulgados.
- Não, autorizamos apenas a divulgação dos resultados.

**Observação:** As perguntas a seguir podem se referir ao processo de produção. Caso esta seja uma área terceirizada da empresa, pedimos para que responda pelo seu fornecedor, uma vez que a rede circular considera que todos os elos da cadeia de suprimentos também promovam ações sustentáveis.

**Avaliação dos Critérios Ambientais:** As perguntas a seguir apresentam alternativas de múltipla escolha, porém, caso nenhuma alternativa se adeque à realidade da Empresa, marque a opção "outros" e explique a sua resposta.

- 12- Com relação ao uso de matéria prima, a Empresa tem alguma política de economia de material virgem a partir de práticas como: planejamento do design do produto, a fim de reduzir a quantidade de matéria prima virgem a ser utilizada; e/ou uso de tecnologia que evite desperdícios de tecidos na etapa de corte, por exemplo?

- Sim, todos os itens de moda são planejados e/ou possui tecnologia para que não haja desperdícios de tecidos e materiais.
- Apenas os itens de moda da linha ecológica/sustentável são planejados e/ou possuem tecnologia que evite desperdício de tecidos e materiais.
- Nenhum item de moda é planejado ou possui tecnologia que evite o desperdício de material e tecidos.
- Outros.
- 13- Ainda com relação ao uso de matéria prima, gostaríamos de saber se a Empresa promove a eficiência de material a partir da reutilização de matéria prima, como pedaços de tecidos, por exemplo, a fim de reduzir a utilização de recursos virgens.
- Nenhum resto/ pedaço de tecido é desperdiçado ou descartado no processo de produção.
- Apenas parte dos restos/pedaços de tecidos são reaproveitados no processo de produção.
- Restos/ pedaços de tecidos não são reaproveitados.
- Outros
- 14- Há alguma recuperação/reciclagem de água e redução no uso de produtos químicos no processo industrial, como o de tingimento de tecidos, por exemplo?
- Sim, 100% da água é recuperada/reciclada e a Empresa não utiliza produtos químicos no processo industrial.
- Sim, parte da água é recuperada/reciclada no processo industrial e/ou a Empresa reduziu a utilização de produtos químicos.
- Não, nenhuma água é recuperada/reciclada e/ou a Empresa utiliza produtos químicos no processo industrial.
- Outros
- 15- Com relação ao consumo de energia no processo de produção, há algum planejamento dos ciclos de produção para que haja redução no consumo de energia? Assinale as alternativas que possuem as medidas tomadas pela empresa para redução de energia.
- Maquinário com tecnologia eficiente para redução do consumo de energia.
- Utilização de no mínimo uma fonte de energia renovável.
- Programação do ciclo de produção em horários de baixo consumo de energia.
- Ambiente planejado para obter boa incidência de luz e ventilação naturais.
- A Empresa não promove nenhuma medida de redução de energia.

- Outros
- 16- A Empresa utiliza matéria prima de fornecedores locais, a fim de diminuir a emissão de CO2 oriundo do transporte?
- Sim, utiliza matéria prima de fontes locais a menos de 100 Km.
- Utiliza matéria prima de fornecedores localizados entre 101 Km a 500 Km.
- Todos os fornecedores de matéria prima estão localizados a mais de 500 Km.
- A Empresa procura escolher os seus fornecedores apenas a partir de requisitos como qualidade e preço.
- Outros
- 17- Com relação à logística de distribuição dos produtos acabados, assinale as alternativas que contenham ações realizadas pela Empresa, que diminuam a emissão de poluentes com o transporte.
- Toda a produção e consumo são locais.
- A produção é local e os produtos comprados virtualmente são enviados por transportadoras ou Correio.
- Rotas eficientes, que priorizam carga máxima e menos viagens.
- Meios de transporte menos poluentes (bicicletas, carros elétricos, combustíveis a base de etanol, etc.).
- Não há muitas mudanças nas coleções produzidas, para evitar número de viagens e trocas de tendências.
- Parcerias com Marketplaces (Mercado Livre, Amazon, Elo7, etc.).
- Possuímos diversos centros de distribuição (CD) que facilitam a logística de distribuição da mercadoria.
- Outros
- 18- Com relação às embalagens dos produtos, a Empresa possui estratégias de design de embalagem eficientes, que cumpram os regulamentos e consideram o fim da vida útil do material de embalagem?
- Todas as embalagens da empresa são produzidas e fornecidas de forma otimizada e sustentável.
- Apenas as embalagens dos produtos eco/sustentáveis são produzidas e fornecidas de forma otimizada e sustentável.
- Todas as embalagens dos produtos são produzidas e fornecidas da forma convencional.

Outros

19- Com relação à extensão da vida útil, os itens de moda são criados para serem usados e valorizados pelo maior tempo possível?

Sim, a Empresa reduz a produção de todos os produtos para tamanhos de lotes menores, usando técnicas artesanais tradicionais e materiais de qualidade produzidos localmente.

Sim, uma vez que somos uma Empresa de vendas de itens de moda de segunda mão, ou de aluguel.

A Empresa reduz a produção apenas para os produtos eco/sustentáveis para tamanhos de lotes menores, usando técnicas artesanais tradicionais e materiais de qualidade produzidos localmente.

Não, toda a produção é realizada em massa a fim de diminuir o custo dos produtos.

Outros

20- Os itens de moda são biodegradáveis?

Sim, 100% dos itens de moda são produzidos utilizando fibras naturais orgânicas, e/ou bio plástico que podem ser 100% biodegradáveis.

Cerca de 75% dos itens de moda são produzidos utilizando fibras naturais orgânicas, e/ou bio plástico que podem ser 100% biodegradáveis.

Cerca de 50% dos itens de moda são produzidos utilizando fibras naturais orgânicas, e/ou bio plástico que podem ser 100% biodegradáveis.

Cerca de 25% dos itens de moda são produzidos utilizando fibras naturais orgânicas, e/ou bio plástico que podem ser 100% biodegradáveis.

Nenhum item de moda é produzido utilizando fibras naturais orgânicas, e/ou bio plástico que podem ser 100% biodegradáveis.

Outros

21- Com relação ao reuso e reciclagem de matéria prima, qual a taxa de material reutilizado e reciclado nos itens de moda?

100% dos itens de moda produzidos na empresa são feitos com materiais reutilizados ou reciclados.

Cerca de 75% dos itens de moda são produzidos com materiais reutilizados ou reciclados.

Cerca de 50% dos itens de moda são produzidos com materiais reutilizados ou reciclados.

- Cerca de 25% dos itens de moda são produzidos com materiais reutilizados ou reciclados.
- Todos os itens de moda são feitos com material virgem.
- Outros.
- 22- Com relação à variedade funcional do produto, a Empresa produz roupas com múltiplas funcionalidades? Ex.: Vestido que pode ser transformado em saia. Ou peça que aumenta de tamanho para crianças em fase de crescimento.
- 100% dos itens de moda apresentam múltiplas funcionalidades.
- Cerca de 75% dos itens de moda são multifunção.
- Cerca de 50% dos itens de moda são multifunção.
- Cerca de 25% dos itens de moda são multifunção.
- Nenhum item de moda é produzido para ser multifuncional.
- Outros
- 23- A Empresa gerencia corretamente (coleta, transporte, armazenamento e descarte), mesmo que seja por uma empresa terceirizada especializada, de todo o resíduo gerado (perigosos/tóxicos e normais) ao longo de toda a cadeia, envolvendo a reciclagem em algum nível? Assinale as alternativas que se encaixam ao gerenciamento de resíduos realizado pela Empresa.
- A Empresa ou uma terceirizada gerencia corretamente todos os resíduos gerados, cumprindo todas as etapas.
- Todos os resíduos passíveis de reciclagem são encaminhados para a reciclagem ou reaproveitados internamente.
- Cerca de 75% dos resíduos passíveis de reciclagem são encaminhados para a reciclagem ou reaproveitados internamente.
- Cerca de 50% dos resíduos passíveis de reciclagem são encaminhados para a reciclagem ou reaproveitados internamente.
- Cerca de 25% dos resíduos passíveis de reciclagem são encaminhados para a reciclagem ou reaproveitados internamente.
- Apenas os resíduos perigosos passam por um processo de gerenciamento, todos os outros resíduos (inclusive restos de tecidos e materiais) são descartados na coleta comum do município.
- A Empresa não tem a política de gerenciamento de seus resíduos, descartando-os junto à coleta comum do município.

- ( ) Outros
- 24- A Empresa gerencia corretamente os efluentes líquidos, lançando-os em total conformidade com os limites estabelecidos pela CONAMA nº 430/2011 e nº 357/2005?
- ( ) A Empresa gerencia corretamente seus efluentes líquidos conforme estabelecido pela legislação.
- ( ) A Empresa realiza parte das atividades de gerenciamento dos seus efluentes líquidos.
- ( ) A Empresa não tem a política de gerenciamento de seus efluentes líquidos.
- ( ) Outros
- 25- A Empresa possui estratégia empresarial aliada à Gestão Ambiental, através da Certificação ISO 14001 (ABNT)?
- ( ) A Empresa possui Certificação ISO 14001.
- ( ) A Empresa possui formalmente o Sistema de Gestão Ambiental, mas não se certificou.
- ( ) A Empresa não possui Certificação ISO 14001.
- ( ) Outros
- 26- A Empresa oferece serviços de reparo e manutenções dos itens de moda, ou possui colaboradores que realizam este serviço, para que haja extensão da vida útil do produto?
- ( ) Sim, a Empresa oferece serviços de reparo e manutenção dos itens de moda.
- ( ) Sim, porém a Empresa trabalha em parceria com outras redes de colaboração que oferecem o serviço.
- ( ) Não, porém a Empresa indica parceiros que podem realizar o serviço de reparo e manutenção.
- ( ) Não, a Empresa não oferece esse tipo de serviço nem possui parceiros ou indicações.
- ( ) Outros
- 27- A Empresa apresenta pontos de coleta e descarte das roupas de pós consumo de fácil acesso e ambientalmente seguras para seus clientes?
- ( ) Sim, a Empresa disponibiliza pontos de coletas em todas as unidades de lojas para descarte correto das roupas de pós-consumo.
- ( ) A Empresa disponibiliza pontos de coletas em unidades de lojas específicas.
- ( ) A Empresa não disponibiliza pontos de coletas para descarte de roupas de pós-consumo.
- ( ) Outros

**Avaliação dos Critérios Sociais:** As perguntas a seguir apresentam alternativas de múltipla escolha, porém, caso nenhuma alternativa se adeque à realidade da Empresa, marque a opção "outros" e explique a sua resposta.

28- A Empresa tem boa aceitabilidade da comunidade local com relação ao gerenciamento dos resíduos, em especial a etapa de coleta e transporte? Assinale ou não, as alternativas que contenham notificações que a Empresa já tenha recebido.

Notificação ou reclamação por ruídos na coleta e transporte de resíduos e materiais.

Notificação ou reclamação pelo tráfico causado pela coleta e transporte.

Notificação ou reclamação pela qualidade do serviço de coleta e transporte, como por exemplo, impacto visual de uma coleta mal feita.

A Empresa nunca recebeu nenhuma notificação ou reclamação por parte da população.

Outros

29- Aproximadamente, qual a porcentagem de participação da comunidade em atividades da Empresa, como geração de empregos diretos e indiretos, causados pelas atividades sustentáveis da Empresa (ex.: coleta de resíduos, reciclagem, etc.)?

75% ou mais

75%

50%

25%

0%

Outros

30- A Empresa tem o cuidado de selecionar seus fornecedores de matéria prima, no sentido de fazer parcerias com fornecedores locais e evitar os de origem duvidosa, que trabalham a partir de mão de obra escrava, infantil ou com modelos empregatícios precários?

100% da matéria prima é oriunda de fornecedores rigorosamente selecionados que apresentam certificações adequadas.

Cerca de 75% da matéria prima é oriunda de fornecedores rigorosamente selecionados que apresentam certificações adequadas.

Cerca de 50% da matéria prima é oriunda de fornecedores rigorosamente selecionados que apresentam certificações adequadas.

- Cerca de 25% da matéria prima é oriunda de fornecedores rigorosamente selecionados que apresentam certificações adequadas.
- A Empresa não considera esses fatores na seleção de seus fornecedores, priorizando custo, qualidade e tempo de entrega, por exemplo.
- Outros
- 31- A Empresa garante as condições de trabalho/ acordos coletivos propostos na Convenção Coletiva do Trabalho 2013/2014, pela Confederação Nacional dos Trabalhadores nas Indústrias Têxtil, Vestuário, Couro e Calçados, principalmente no sentido de ter o controle sobre a jornada de trabalho e salários adequados?
- As condições de trabalho são garantidas de acordo com a Confederação Nacional dos Trabalhadores nas Indústrias Têxtil, Vestuário, Couro e Calçados.
- Parte das condições de trabalho são garantidas de acordo com a Confederação Nacional dos Trabalhadores nas Indústrias Têxtil, Vestuário, Couro e Calçados.
- As condições de trabalho não são garantidas de acordo com a Confederação Nacional dos Trabalhadores nas Indústrias Têxtil, Vestuário, Couro e Calçados.
- Outros
- 32- A Empresa fornece locais de trabalho seguros para seus funcionários, gerenciando riscos de saúde e segurança? É medido a partir do número de lesões notificáveis pelo número médio de pessoas empregadas por ano.
- Notificações menores que 5%.
- Notificações entre 5% e 10%.
- Notificações entre 10% e 25%.
- Notificações entre 25% e 50%.
- Notificações acima de 50%.
- Outros
- 33- A Empresa possui uma estrutura organizacional horizontal em relação à sua cadeia de colaboradores?
- Toda a cadeia de colaboradores é alinhada em valores, criando arranjos colaborativos e construindo um compromisso em compartilhar conhecimentos, recursos e habilidades.
- Cerca de 75% da cadeia de colaboradores é alinhada em valores, criando arranjos colaborativos e construindo um compromisso em compartilhar conhecimentos, recursos e habilidades.

- Cerca de 50% da cadeia de colaboradores é alinhada em valores, criando arranjos colaborativos e construindo um compromisso em compartilhar conhecimentos, recursos e habilidades.
- Cerca de 25% da cadeia de colaboradores é alinhada em valores, criando arranjos colaborativos e construindo um compromisso em compartilhar conhecimentos, recursos e habilidades.
- A Empresa não possui uma estrutura organizacional horizontal em relação à sua cadeia de colaboradores.
- Outros

**Avaliação dos Critérios Econômicos:** As perguntas a seguir apresentam alternativas de múltipla escolha, porém, caso nenhuma alternativa se adeque à realidade da Empresa, marque a opção "outros" e explique a sua resposta.

- 34- A Empresa obtém alguma economia financeira com a eficiência do uso de recursos (redução de material, reciclagem e reaproveitamento de produto, etc.)?
- Economia maior que 75% com a eficiência de recursos.
  - Economia entre 50% e 75% com a eficiência de recursos.
  - Economia entre 25% e 50% com a eficiência de recursos.
  - Economia menor que 25% com a eficiência de recursos.
  - Não houve economia financeira.
  - Outros.
- 35- A gestão de resíduos gera algum tipo de custo para a Empresa?
- A Empresa não gera resíduos no seu processo de produção e portanto, não tem custos com a gestão de resíduos.
  - O custo da gestão de resíduos é menor que 5% do valor total de gastos da empresa.
  - O custo com a gestão de resíduos está entre 5% e 10% do valor total de gastos da empresa.
  - O custo com gestão de resíduos está entre 10% e 25% do valor total de gastos da empresa.
  - O custo com gestão de resíduos é maior que 25% do valor total de gastos da empresa.
  - A Empresa não faz gerenciamento de resíduos.
  - Outros
- 36- A Empresa obtém redução nos custos com transporte, a partir das parcerias com fornecedores locais?

- Houve compensação de custos com a parceria com fornecedores locais.
  - Não houve compensação de custos com a parceria com fornecedores locais.
  - A Empresa não tem fornecedores locais.
  - Outros.
- 37- Houve redução nos custos financeiros de energia, a partir de medidas sustentáveis como: uso de energia renovável, planejamento dos ciclos de produção e maquinário eficiente, por exemplo?
- As medidas de economia de energia reduziram os custos financeiros em 75% ou mais.
  - Redução de custos financeiros entre 50% e 75%.
  - Redução de custos financeiros entre 25% e 50%.
  - Redução de custos financeiros menor que 25%.
  - A empresa não promove medidas de redução de energia e por isso não teve redução nos custos financeiros.
  - Outros
- 38- A Empresa adiciona em seus itens de moda a rotulagem do produto, em que é informado ao consumidor a origem da matéria-prima, etc., para que possam tomar decisões conscientes?
- Todos os produtos apresentam esta rotulagem.
  - Apenas os produtos eco/sustentáveis apresentam esta rotulagem.
  - Nenhum produto apresenta esta rotulagem.
  - Outros
- 39- A Empresa possui um método de recompensa, como descontos em novos produtos, caso o consumidor descarte peças antigas para reciclagem?
- A Empresa possui método de recompensa para todos os produtos, independente da marca da roupa descartada pelo consumidor.
  - A Empresa possui método de recompensa apenas para produtos da marca.
  - A Empresa não possui método de recompensa.
  - Outros.

## ANEXO D – Cálculo do CFI

A partir da Equação 5 da seção 3.2.2, pôde-se obter os índices globais de cada empresa de moda avaliada. Como exemplo, será mostrado o cálculo do CFI da Refazenda. Utilizando os *scores* obtidos no Quadro 15, os pesos dos critérios e subcritérios do Quadro 12 e substituindo na Equação 5 tem-se

$$CFI = \sum_{i=1}^n fi. ci. si. wi$$

Em que:

$fi$  = Peso da Dimensão a que pertence o critério  $i$  obtido com os especialistas;

$ci$  = Peso do Indicador obtido com os especialistas;

$si$  = Peso do Subindicador obtido com os especialistas;

$wi$  = *Score* normalizado (com  $0 < w < 1$ ).

Para facilitar a visualização dos cálculos, será mostrado o cálculo por dimensões e ao final serão somados os valores encontrados nos três grupos para se chegar ao valor do CFI da Refazenda.

a) Dimensão Ambiental:

$$\begin{aligned} \text{CFI (Ambiental)} &= (0,46*0,22*0,61*1) + (0,46*0,22*0,39*1) + (0,46*0,4*0,22*0,75) + \\ &\quad (0,46*0,22*0,35*0,25) + (0,46*0,22*0,25*1) + (0,46*0,08*0,61*0,5) + \\ &\quad (0,46*0,08*0,39*0,25) + (0,46*0,25*0,4*1) + (0,46*0,25*0,21*0,75) + (0,46*0,25*0,26*0) + \\ &\quad (0,46*0,25*0,13*0,25) + (0,46*0,14*0,42*1) + (0,46*0,14*0,4*1) + (0,46*0,14*0,18*0,75) + \\ &\quad (0,46*0,09*0,33*1) = (0,46*0,09*0,67*0) = \mathbf{0,3244035} \end{aligned}$$

b) Dimensão Social:

$$\begin{aligned} \text{CFI (Social)} &= (0,29*0,16*0,41*1) + (0,29*0,16*0,59*1) + (0,29*0,35*0,75) + \\ &\quad (0,29*0,41*0,57*1) + (0,29*0,08*1) = \mathbf{0,264625} \end{aligned}$$

c) Dimensão Econômica:

$$\begin{aligned} \text{CFI (Econômica)} &= (0,24*0,4*0,25) + (0,24*0,2*1) + (0,24*0,13*1) + (0,24*0,2*0,25) + \\ &\quad (0,24*0,07*0,46*1) + (0,24*0,07*0,54*0) = \mathbf{0,122928} \end{aligned}$$

d) CFI Total:

$$\begin{aligned} \text{CFI (Refazenda)} &= \text{CFI (Ambiental)} + \text{CFI (Social)} + \text{CFI (Econômica)} \\ \text{CFI (Refazenda)} &= 0,3244035 + 0,264625 + 0,122928 = 0,7119565 = \mathbf{0,71}. \end{aligned}$$

Da mesma forma, esses cálculos foram aplicados para as demais empresas de moda avaliadas na tese.