

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
DOUTORADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ELIANE PINHEIRO

**IMPLEMENTAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR EM
CLUSTERS DE VESTUÁRIO: UMA PROPOSTA DE MODELO**

TESE

**PONTA GROSSA
2020**

ELIANE PINHEIRO

**IMPLEMENTAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR EM
CLUSTERS DE VESTUÁRIO: UMA PROPOSTA DE MODELO**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão Industrial, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco

PONTA GROSSA

2020

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa
n.24/20

P654 Pinheiro, Eliane

Implementação dos princípios da economia circular em *clusters* de vestuário: uma proposta de modelo. / Eliane Pinheiro, 2020.
154 f.; il. 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco

Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

1. Ecologia industrial. 2. Vestuário - Indústria. 3. Cluster industrial. 4. Produtividade industrial. 5. Desenho de moda. I. Francisco, Antonio Carlos de. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Título.

CDD 670.42



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Tese Nº **32/2020**

IMPLEMENTAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR EM CLUSTERS DE VESTUÁRIO: UMA PROPOSTA DE MODELO

por

Eliane Pinheiro

Esta tese foi apresentada às **14 horas** de **24 de março de 2020** como requisito parcial para a obtenção do título de DOUTOR(A) EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O(A) candidato(a) foi arguido(a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Edwin Vladimir Cardoza Galdamez
(UEM)

Prof. Dr. Diogo Aparecido Lopes Silva
(UFSCAR)

Prof. Dr. Fabio Neves Puglieri (UTFPR)

Prof. Dra. Leila Mendes da Luz (UTFPR)

Prof. Dr. Cassiano Moro Piekarski (UTFPR)

Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco
(UTFPR) - *Orientador(a) e presidente da banca*

Prof. Dr. Cassiano Moro Piekarski
Coordenador do PPGEP - Doutorado

- A Folha de Aprovação assinada encontra-se arquivada na Secretaria do Programa -

Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

A Deus, autor da vida, pela bondade imensurável na minha trajetória para esta conquista!

À minha amada e iluminada filha Raíssa, que está vivendo sua infância, mas muitas vezes me apoiou e incentivou como “gente grande” e me divertia com seus sorrisos que muito me ajudaram a descontraír! Gratidão, Ra!

À minha amada mãe Odete, pelo apoio e pelos esforços despendidos nos cuidados com minha filha e, à minha avó Anésia, contribuindo com suas imprescindíveis orações.

Aos meus queridos Vladimir e Franciele, por incentivar e acreditar em mim, na busca por este sonho.

Ao meu querido Júpiter, por sempre estar ao meu lado!

Ao meu estimado orientador Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco, pelo inestimável direcionamento, apoio, atenção e incentivo que me foram dispensados no desenvolvimento deste trabalho. Gratidão, Professor!

À minha banca examinadora, Dr. Cassiano Moro Piekarski, Dr.^a Leila Mendes da Luz, Dr. Fabio Neves Puglieri, Dr. Diogo Aparecido Lopes Silva e Dr. Edwin Vladimir Cardoza Galdamez.

À Paloma Bairros, bem como a toda sua família, incluindo a Família Amorpom, que muito contribuiu para o meu crescimento psicoemocional e por sua inestimável amizade.

Aos meus preciosos amigos: Carla, Moisés, Carol e Pauline que são pessoas especiais e comigo partilharam seus conhecimentos, alegrias, risadas e nos tornamos grandes amigos. Amo muito vocês, tenham certeza que moram no meu coração.

Aos amigos do LESP: Gabriela, Jovani e Mary que são pessoas especiais e que colaboraram com seus apontamentos, trazendo alegria e descontração.

Ao meu estimado amigo, Márcio José Silva, que viabilizou o meu afastamento, cedendo seu lugar para que eu pudesse me dedicar totalmente ao doutorado.

A todos os professores e integrantes do LESP - Laboratório de Estudos em Sistemas Produtivos Sustentáveis.

Aos professores do PPGEF - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, pela importante contribuição, através dos conhecimentos transmitidos.

À Universidade Estadual de Maringá, pela oportunidade a mim concedida por meio do Programa de Capacitação Docente.

Aos docentes do curso de Moda que viabilizaram a minha participação neste curso.

Aos representantes das empresas que gentilmente me receberam e disponibilizaram um tempo precioso para contribuir com esta pesquisa. E, por fim, agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

“Nunca esqueçamos de que o ambiente é um bem coletivo, patrimônio de toda a humanidade e responsabilidade de todos”.

Papa Francisco

RESUMO

PINHEIRO, Eliane. **Implementação dos princípios da economia circular em clusters de vestuário**: uma proposta de modelo. 2020. 154 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

O aumento das atividades industriais e do consumo de recursos naturais, bem como a geração de resíduos são questões a serem discutidas em todos os âmbitos, inclusive pelo setor industrial. No mesmo sentido, as lacunas de pesquisa identificadas na literatura evidenciam a necessidade do setor da moda em passar por mudanças que precisam ocorrer no panorama industrial. A Economia Circular (EC) se apresenta como uma macrotendência que se refere a uma abordagem sistêmica para o desenho de processos. Sendo assim, entende-se que no atual cenário em que as indústrias de confecções estão inseridas, discussões sobre a implementação de princípios circulares são cada vez mais necessárias. Esta tese tem como objetivo propor um modelo para implementação dos princípios da economia circular em clusters de vestuário. No referencial teórico, foram abordados os seguintes tópicos: princípios da economia circular, clusters de vestuário, fases básicas produtivas e estratégias de design de moda. O método utilizado na pesquisa foi o dedutivo. A abordagem metodológica adotada foi a pesquisa aplicada, qualiquantitativa, exploratória e levantamento (*survey*). Para a coleta de dados utilizou-se um questionário, dividido em quatro blocos, sendo constituídos com base na literatura. Utilizou-se a escala de *Likert* para os Blocos 2 e 3. A população do estudo é composta por vinte indústrias pertencentes a quatro clusters de vestuário, selecionadas de acordo com o critério de acessibilidade. Os dados foram tabulados, analisados e tratados por meio do Software NVivo para a análise qualitativa e, para a quantitativa, utilizou-se de uma combinação de análises que incluem o teste de confiabilidade alfa de *Cronbach*, *Analysis of variance* (ANOVA) e a Correlação de Pearson, entre outros. O referencial de literatura embasou a discussão dos dados e a elaboração do Modelo de Circularidade. Os resultados identificaram as estruturas qualitativas para o suporte do modelo, quais sejam: (a) “Construtos e Variáveis observadas (CVO)”; (b) “Fases Básicas Produtivas (FBP)” e, (c) “Estratégias de Design de Moda (EDM)”. A partir destas estruturas, foi constituído o Modelo para Circularidade que apresenta cinco passos para execução: (1) Matriz de Circularidade (MC); (2) Fases produtivas; (3) Estratégias de Design de Moda (EDM); (4) Identificação e Implementação da MC; e, (5) Ações de circularidade. Logo, cada fase do Modelo de Circularidade apresenta atividades específicas que foram analisadas estatisticamente com o intuito de constatar a validação interna do modelo. Desse modo, pode-se concluir que, o modelo para implementação dos princípios da economia circular vislumbra-se como um instrumento apto para direcionar as indústrias do vestuário para mudanças, visando a promoção de ações circulares, aumentando o nível de competitividade e auxiliando-as a identificarem novas oportunidades para os produtos. Ainda, o conhecimento gerado complementa a lacuna identificada na literatura. A originalidade e o ineditismo desta tese são representados essencialmente pela composição dos temas abordados e pelo modelo elaborado para a identificação e implementação dos princípios circulares.

Palavras-chave: Princípios da economia circular. Indústria de vestuário. Cluster. Fases produtivas. Estratégias de Design.

ABSTRACT

PINHEIRO, Eliane. **Implementation of the principles of the circular economy in clothing clusters: a model proposal.** 2020. 154 p. Thesis (Doctorated in Engineering of Production) - Federal University of Technology - Paraná, Ponta Grossa, 2020.

The increase in industrial activities and the consumption of natural resources, as well as the generation of waste are issues to be discussed in all areas, including by the industrial sector. In the same sense, the research gaps identified in the literature show the need for the fashion sector to undergo changes that need to occur in the industrial landscape. Circular Economy (CE) presents itself as a macro trend that refers to a systemic approach to the design of processes. Therefore, it is understood that in the current scenario in which the clothing industries are inserted, discussions about the implementation of circular principles is increasingly essential. This thesis aims to propose a model for implementing the principles of circular economy in clothing clusters. In the theoretical framework, the following topics were addressed: principles of circular economy, clothing clusters, basic production phases and fashion design strategies. The method used in the research was the deductive. The methodological approach adopted was applied, qualitative, quantitative, exploratory and survey research. For data collection, a questionnaire was used, divided into four blocks, being constituted based on the literature. The Likert scale was used for Blocks 2 and 3. The study population consists of twenty industries belonging to four clusters of clothing, selected according to the accessibility criterion. The data were tabulated, analyzed and treated using the NVivo Software for qualitative and quantitative analysis using a combination of analyzes that include Cronbach's alpha reliability test, Analysis of variance (ANOVA) and Pearson Correlation, among others. The literature referential supported the discussion of data and the elaboration of the Circularity Model. The results identified the qualitative structures to support the model, namely: (a) "Constructs and Observed Variables (COV)"; (b) "Basic Productive Phases (BPP)" and (c) "Fashion Design Strategies (FDE)". From these structures, the Circularity Model was created, which presents five steps for execution: (1) Circularity Matrix (CM); (2) Production phases; (3) Fashion Design Strategies (FDE); (4) Identification and Implementation of the CM; (5) Circularity actions. Therefore, each phase of the Circularity Model has specific activities that have been statistically analyzed in order to verify the model's internal validation. Thus, it can be concluded that the model for implementing the principles of the circular economy is seen as an instrument capable of directing the clothing industries towards changes aimed at promoting circular actions, increasing the level of competitiveness and helping them to identify new product opportunities. Still, the knowledge generated, complements the gap identified in the literature. The originality and originality of this thesis are represented essentially by the composition of the topics covered and by the model developed for the identification and implementation of circular principles.

Keywords: Principles of the Circular Economy. Fashion Industry. Cluster. Productive phases. Design Strategies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma das etapas para a condução da tese	22
Figura 2 - Diagrama do Sistema de Economia Circular	26
Figura 3 - Fases básicas de produção	31
Figura 4 - Processo geral do design de moda	32
Figura 5 - Procedimentos Metodológicos da pesquisa	49
Figura 6 - Construção do Portfólio Bibliográfico	51
Figura 7 - Palavras-chave utilizadas na pesquisa	53
Figura 8 - Combinação de palavras-chave utilizadas na pesquisa.....	53
Figura 9 - Visualização de palavras-chave.....	56
Figura 10 - Blocos e objetivos do instrumento de pesquisa	62
Figura 11 - Fluxograma da apresentação dos resultados	70
Figura 12 - Estrutura qualitativa para o suporte do modelo.....	72
Figura 13 - Modelo estrutural inicial para implementação da EC em um cluster local	73
Figura 14 - Passos para a implementação dos princípios da EC.....	74
Figura 15 - Proposição do Modelo de Circularidade para Clusters de Vestuário	75
Figura 16 - Estruturação dos Construtos e Variáveis observados (CVO)	77
Figura 17 - Passo 2 do Modelo de Circularidade	99
Figura 18 - Fases Básicas Produtivas.....	100
Figura 19 - Elos básicos da cadeia produtiva da moda.....	101
Figura 20 - Passo 3 do Modelo de Circularidade	112
Figura 21 - Passo 4 do Modelo de Circularidade	118
Figura 22 - Passo 5 do Modelo de Circularidade	123
Figura 23 - Médias dos Construtos e Variáveis observadas	124
Figura 24 - Médias dos Construtos e Variáveis observadas	126

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de publicações no período de 2006 a 2019	23
Gráfico 2 - Porte das empresas.....	61
Gráfico 3 - Alfa de Cronbach da Matriz de Circularidade	82
Gráfico 4 - Intervalo de Confiança para a Média dos Escores da Matriz de Circularidade	83
Gráfico 5 - Distribuição das Fases	102
Gráfico 6 - Correlação da Matriz de Circularidade com Estratégias de Design.....	116
Gráfico 7 - Função dos respondentes da pesquisa	118
Gráfico 8 - Compara Função para Escores	120

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Desafios e Ações para Implementação da Economia Circular.....	43
Quadro 2 - Oportunidades e desafios para a Circularidade em Clusters	44
Quadro 3 - Requisitos para promover a Economia Circular	45
Quadro 4 - Características de uma nova economia têxtil	47
Quadro 5 - Objetivos, tópicos da pesquisa e autores	57
Quadro 6 - Literatura básica de apoio X Instrumento de pesquisa.....	64
Quadro 7 - Construtos e Variáveis observadas (CVO).....	78
Quadro 8 - Matriz de Circularidade	80
Quadro 9 - Estratégias de design e moda e suas variáveis	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação e atividade econômica de acordo com a CNAE	59
Tabela 2 - Porte da empresa.....	59
Tabela 3 - Características das empresas e respondentes da pesquisa	60
Tabela 4 - Distribuição da Escala.....	64
Tabela 5 - Distribuição da Escala.....	81
Tabela 6 - Análise descritiva da “Matriz de Circularidade”	83
Tabela 7 - Compara “Criação de moda” com a Matriz de Circularidade	104
Tabela 8 - Compara “Modelagem” com a Matriz de Circularidade	105
Tabela 9 - Compara “Prototipagem” com a Matriz de Circularidade	105
Tabela 10 - Compara “Correção / Ajustes” com a Matriz de Circularidade	106
Tabela 11 - Compara “Aprovação” com a Matriz de Circularidade.....	106
Tabela 12 - Compara “Graduação” com a Matriz de Circularidade	107
Tabela 13 - Compara “PCP” com a Matriz de Circularidade	107
Tabela 14 - Compara “Corte” com a Matriz de Circularidade	108
Tabela 15 - Compara “Costura” com a Matriz de Circularidade	108
Tabela 16 - Compara “Acabamento” com a Matriz de Circularidade.....	109
Tabela 17 - Compara “Expedição” com a Matriz de Circularidade	110
Tabela 18 - Compara “Entrega” com a Matriz de Circularidade	110
Tabela 19 - Descritiva Completa de Estratégias (EDM)	113
Tabela 20 - Correlação entre EDM com Matriz de Circularidade	115
Tabela 21 - Comparação entre “Matriz de Circularidade” e Função dos respondentes	119
Tabela 22 - P-valores da tabela 21	120
Tabela 23 - Distribuição das Variáveis Qualitativas	122
Tabela 24 - Correlação do Tempo e Porte com a “Matriz de Circularidade”	122

LISTA DE SIGLAS

APL	Arranjo Produtivo Local
EC	Economia Circular
EDM	Estratégias de Design de Moda
MPMEs	Micro, Pequenas e Médias Empresas
PMEs	Pequenas e Médias Empresas

LISTA DE ACRÔNIMOS

ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil
ABRAVEST	Associação Brasileira do Vestuário

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 Objetivo Geral	18
1.2.2 Objetivos Específicos	18
1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	18
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	21
2 REFERENCIAL DE LITERATURA	23
2.1 ECONOMIA CIRCULAR: CONCEITO E CENÁRIO	23
2.2 PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR.....	25
2.3 CADEIA PRODUTIVA DA MODA: ÊNFASE NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO E SUAS FASES PRODUTIVAS.....	29
2.4 ESTRATÉGIAS DE DESIGN DE MODA.....	34
2.4.1 Materiais Têxteis	35
2.4.2 Zero Waste.....	36
2.4.3 Co-Design	36
2.4.4 Cradle To Cradle	37
2.4.5 Biomimética.....	38
2.4.6 Upcycling.....	38
2.4.7 Reuso, Remanufatura e Reciclagem.....	39
2.5 CONSUMO E O CONSUMIDOR DE MODA	41
2.6 CIRCULARIDADE E CLUSTER LOCAL	42
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	49
3.1 MÉTODO DE ABORDAGEM	49
3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	49
3.3 CONSTRUÇÃO DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO	50
3.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	58
3.5 INSTRUMENTO DE PESQUISA	61
3.6 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS.....	65
3.7 TÉCNICA DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	65

3.7.1 Análise Qualitativa.....	66
3.7.2 Análise Quantitativa	66
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	70
4.1 PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA EC: TRABALHO DE PREPARAÇÃO PARA A FUNDAÇÃO DO MODELO DE CIRCULARIDADE	71
4.2 CONSTRUTOS E VARIÁVEIS OBSERVADAS: FUNDAÇÃO DA MATRIZ DE CIRCULARIDADE	76
4.2.1 Matriz de Circularidade.....	80
4.3 VALIDAÇÃO DA MATRIZ DE CIRCULARIDADE	81
4.3.1 Variáveis Observadas para o Design de Produto.....	84
4.3.2 Variáveis Observadas para a Prevenção de Resíduos	87
4.3.3 Variáveis Observadas para a Criação de Valor.....	89
4.3.4 Variáveis Observadas para a Gestão de Recursos.....	90
4.3.5 Variáveis Observadas para as Novas Tecnologias e Inovação.....	92
4.3.6 Variáveis Observadas para a Cooperação com Fornecedores, Colaboradores e Consumidores	95
4.4 FASES PRODUTIVAS DO VESTUÁRIO: POSSIBILIDADES DE CIRCULARIDADE	98
4.5 MATRIZ DE CIRCULARIDADE E AS FASES BÁSICAS PRODUTIVAS	103
4.6 CORRELAÇÃO ENTRE A MATRIZ DE CIRCULARIDADE E AS ESTRATÉGIAS DE DESIGN	111
4.7 MATRIZ DE CIRCULARIDADE: IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS NAS FASES PRODUTIVAS DA INDÚSTRIA.....	117
4.8 PROPOSTA DE AÇÕES PARA A CIRCULARIDADE	123
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
5.1 SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS	133
REFERÊNCIAS.....	134
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA.....	147
APÊNDICE B - ARTIGOS PUBLICADOS	153

1 INTRODUÇÃO

A produção e o consumo de produtos têm aumentado para níveis em que os benefícios do desenvolvimento não compensam o impacto gerado. Portanto, são necessárias mudanças para alcançar uma transformação sistêmica na produção, seja adaptando estratégias existentes ou adotando novas abordagens para atender às demandas e lidar com a compatibilidade entre as atividades produtivas e preocupações ambientais (NIINIMÄKI; HASSI, 2011; TURKER; ALTUNTAS, 2014; VINTRÓ; SANMIQUEL; FREIJO, 2014).

Em se tratando do setor industrial, as indústrias têxteis e de vestuário desempenham um papel importante no progresso econômico no mundo, incluindo os países em desenvolvimento (por exemplo, China, Turquia, Bangladesh) que proporcionam empregos para centenas de milhões de pessoas (MILASIUS; MIKUCIONIENE, 2014; SLOVIĆ; TOMAŠEVIĆ; RADOVIC, 2016; FLETCHER, 2013; MACARTHUR, 2017).

O setor de vestuário no Brasil compreende cerca de 27.500 empresas, 90% das quais são definidas como micro e pequenas empresas que contribuem significativamente para a geração e distribuição de renda (TEXBRASIL, 2018). Em se referindo às indústrias de confecções, muitas delas estão organizadas em cluster locais que são aglomerações de empresas, localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais, tais como: governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa (OBSERVATÓRIO BRASILEIRO APL, 2019).

De acordo com uma pesquisa do Observatório Brasileiro de Arranjos Produtivos Locais (Observatório Brasileiro APL), o Brasil possui 677 arranjos produtivos locais (APLs) distribuídos em 2175 cidades, nas quais as atividades desempenhadas representam 59 dos 87 setores da economia listados pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) (OBSERVATÓRIO BRASILEIRO APL, 2019). Tal configuração mostra a representatividade e diversidade dessas aglomerações no cenário brasileiro.

No cenário apresentado, o sistema têxtil opera de forma quase linear: grandes quantidades de recursos não renováveis são extraídas para produzir roupas (BOTEZAT et al., 2018; BSI, 2017; DAHLBO et al., 2017). Nesse sentido, ocorrem

impactos sociais e ambientais gerados durante todo os processos de construção do produto (DAHLBO et al., 2017), sendo que estes produtos são frequentemente usados em curto período de tempo, após o qual os materiais pré e pós-consumo são enviados, principalmente, para aterros ou incinerados (MACARTHUR, 2017).

Nesse contexto, mudanças das práticas atuais na indústria da moda são importantes e tentativas devem ser realizadas (HENNINGER; ALEVIZOU; OATES, 2016). Em face à necessidade do setor da moda passar por mudanças e ações exigidas que precisam ocorrer no panorama industrial a níveis profundos considerando curto, médio e longo prazo, a Economia Circular (EC) se apresenta como uma macrotendência que se refere a uma abordagem sistêmica para o desenho de processos, produtos e serviços, possibilitando o crescimento econômico sustentável (MACARTHUR, 2017). Ainda, torna o fluxo de materiais mais circulares, reduzindo e eliminando os desperdícios (BSI, 2017).

Diante do sistema Economia Circular, entende-se que a implementação de seus princípios pode proporcionar o aumento do prestígio da empresa; redução de custos; recuperação ambiental, pelo menos no nível local; garantir a permanência da empresa ao longo do tempo; estratégias de design; aproximação do consumidor (ORMAZABAL et al., (2018); e, oportunidades para a disposição e comercialização dos resíduos gerados (PINHEIRO et al., 2019), entre outros benefícios.

Visando a implementação de circularidade no cluster de vestuário, ou ainda, identificar possibilidades para promoção de práticas circulares, entende-se como primordial conhecer e apoiar as especificidades da indústria da moda. Nesse sentido, as fases básicas produtivas precisam ser conhecidas e, por meio destas informações, verificar a possibilidade para implementação dos princípios da economia circular visando propor ações para as mudanças necessárias. Outrossim, é essencial que sejam conhecidas as estratégias de design de moda que possibilitem uma compreensão mais holística e sistêmica sobre a implementação de circularidade nos processos produtivos. Com o intuito de propor um modelo para implementação da economia circular, destaca-se a relevância de conhecer o cenário produtivo, incluindo as fases produtivas, colaboradores, fornecedores, elos da cadeia de moda que são essenciais para a construção de produtos nas indústrias confeccionistas.

Contudo, é perceptível na literatura que estudos abordando a economia circular, o cluster de vestuário e as fases básicas produtivas, bem como as

estratégias de design de moda incipientes, tanto na área acadêmica como na prática no cenário internacional e brasileiro. Portanto, essa lacuna motiva a elaboração da presente tese. A partir do exposto, definiu-se o seguinte problema de pesquisa: **“Como promover a implementação dos princípios da economia circular em clusters de vestuário”?**

1.2 OBJETIVOS

Com o intuito de responder o questionamento da pesquisa foram traçados os objetivos descritos a seguir:

1.2.1 Objetivo Geral

Propor um modelo para implementação dos princípios da economia circular em clusters de vestuário.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar um conjunto de construtos e variáveis congruentes com os princípios da economia circular;
- Identificar em quais fases básicas produtivas da indústria do vestuário as ações circulares e estratégias de design de moda podem ser aplicadas;
- Desenvolver e correlacionar a Matriz de Circularidade e as estratégias de design de moda;
- Mapear as oportunidades e os desafios para implementação da Economia Circular em clusters de vestuário;
- Desenvolver uma proposta de ações para a promoção da circularidade em um cluster de vestuário.

1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

O rápido aumento das atividades industriais e o consumo descontrolado de recursos naturais têm causado problemas ambientais, sociais e econômicos a nível global. Sendo assim, mostra-se relevante a adoção de práticas para mudar o caminho que os produtores de bens finais estão percorrendo. Neste cenário, apresenta-se como propícia a implementação dos princípios da Economia Circular (EC), visto que estes possibilitam a criação de uma economia que seja restaurativa e regeneradora, que preserve os ecossistemas e aumente o retorno dos produtos ao longo do tempo, que crie prosperidade e estimule o crescimento das empresas capturando valor da infraestrutura e dos produtos existentes (MACARTHUR; ZUMWINKEL; STUCHTEY, 2015).

Ao tratar-se da Economia Circular (EC), no Brasil, até o presente momento, as organizações têm poucas orientações oficiais sobre princípios, estratégias e monitoramento para a implementação de princípios circulares e de sua fundamentação subjacente, principalmente enraizada em aspectos ambientais e políticos, bem como econômicos e empresariais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012). Vale destacar que, nos últimos anos, o paradigma da EC está sendo amplamente explorado por pesquisadores e instituições como um caminho possível para aumentar a sustentabilidade (ELIA; GNONI; TORNESE, 2017).

Os modelos de negócios existentes para a economia circular têm uma capacidade de transferência limitada e não existe uma estrutura abrangente que suporte todos os tipos de empresas na criação de um modelo de negócio circular (LEWANDOWSKI, 2016). A disseminação e a adoção da orientação da economia circular estão em fase preliminar (LIEDER; RASHID, 2016), nesse contexto, um estudo abordando clusters de vestuário mostra-se pertinente. Um cluster é caracterizado por tradições, demandas e vocações regionais e proporciona maior competitividade no mercado para as empresas associadas, devido à facilidade de articulação, interação e cooperação entre as empresas, o que por sua vez, resulta em ganho de aprendizado, avanços tecnológicos e maior produtividade (OBSERVATÓRIO BRASILEIRO APL, 2019).

Para a realização do presente estudo, foi realizada uma busca minuciosa na literatura com o intuito de identificar estudos que abordem a economia circular e cluster de vestuário. Como os resultados não mostram tais estudos, contempla-se o ineditismo da tese. Deste modo, pesquisas precisam ser implementadas e testadas. Ainda, no presente momento, há uma escassez de estudos publicados que avaliem

os resultados positivos e negativos que podem sugerir oportunidades de melhoria envolvendo o uso de implementação dos princípios da Economia Circular (EC) em clusters de vestuário.

Ressalta-se que os resultados da presente tese podem auxiliar na implementação dos princípios da EC no setor da moda, bem como na tomada de decisão dos gestores, visando minimizar os impactos ambientais e auxiliando as empresas a desenvolverem estratégias para atender uma variedade de cenários. E assim, contribuir com novos estudos abordando as possibilidades existentes para reduzir os impactos gerados pela indústria da moda e sua necessidade por práticas sustentáveis (HIRSCHER; NIINIMÄKI; ARMSTRONG, 2018; NIINIMÄKI, 2017).

A originalidade e o ineditismo desta tese são representados essencialmente pelo modelo para implementação dos princípios da economia circular em clusters de vestuário. Salienta-se, ainda, que o presente modelo, apresenta um delineamento que ressalta os princípios circulares direcionados para a especificidade da indústria da moda que podem ser implementados nas fases básicas produtivas ou em elos da cadeia, como por exemplo, os fornecedores, prestadores de serviços e /ou consumidores que estão direta ou indiretamente relacionados com o setor produtivo.

Outrossim, a tese permitiu o avanço no estado da arte na área e promove contribuições futuras à sociedade mediante a implementação do modelo por empresas do setor. A principal contribuição da tese está na construção e disponibilização de modelo de circularidade para fomentar a economia circular em importante setor industrial, gerando resultados ambientais, sociais e econômicos na gestão industrial do setor têxtil.

Esses aspectos tornam a pesquisa relevante, não apenas pelo fato de reforçar a importância que os temas representam para as organizações e para a Engenharia de Produção, mas por proporcionar um modelo direcionador e abrangente da interdisciplinaridade dos temas e na promoção de ações que minimizem impactos ambientais, econômicos, sociais e promovam ações que otimizem a circularidade e a sustentabilidade. As repercussões da presente tese em termos ambientais consiste em apresentar ações que podem reduzir a geração de resíduos, otimizar o ciclo de vida do produto e, na esfera social, é possível ressaltar a importância de colaboradores, consumidores e fornecedores por meio dos princípios da economia circular que abordam as respectivas questões, o que permite

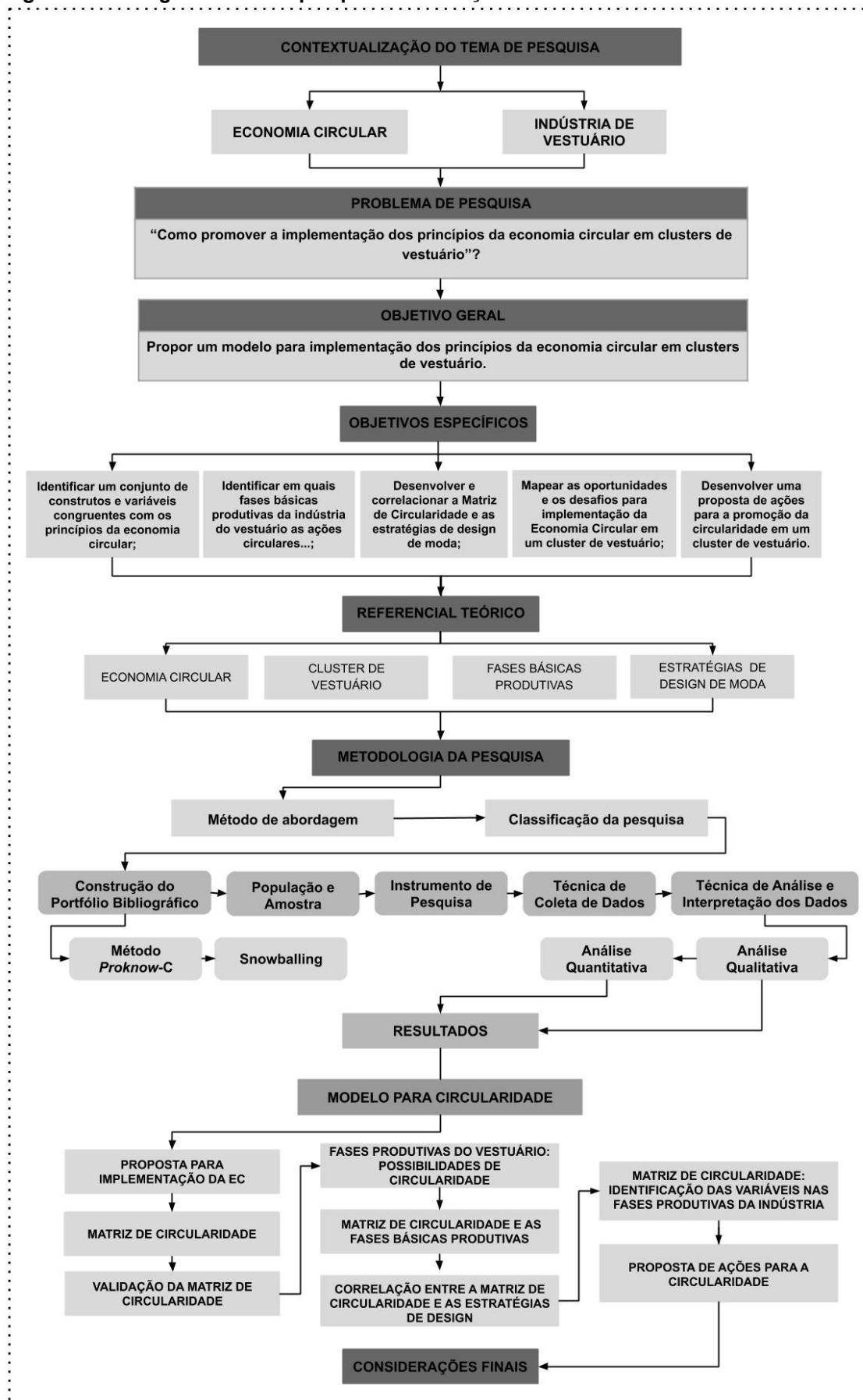
às organizações de todos os portes incorporar a sustentabilidade por meio de práticas ao longo de seus processos (HAN et al., 2017a).

Esta tese apresenta o desafio de fornecer um modelo baseado em diferentes abordagens dos princípios circulares usando as lentes da Economia Circular como um processo transformacional em direção à sustentabilidade, que suporte processos circulares com base em abordagens para o setor do vestuário. Com isso, houve um esforço em fornecer com mais clareza, a forma pela qual cada abordagem pode interferir no processo básico produtivo e ser integrada com as estratégias de design, além de apresentar desafios e oportunidades, a fim de apoiar a seleção de abordagens apropriadas, identificar lacunas e promover uma agenda de pesquisa unificada. Por fim, a presente pesquisa contribui para a inserção de estudos de EC, estratégias de design de moda, fases produtivas e clusters de vestuário, ressaltando as perspectivas acadêmicas, profissionais e da Engenharia de Produção.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A Figura 1 apresenta um fluxograma das etapas para o desenvolvimento da tese com o intuito de fornecer uma visão geral de cada etapa do estudo.

Figura 1 - Fluxograma das etapas para a condução da tese



Fonte: Autoria própria

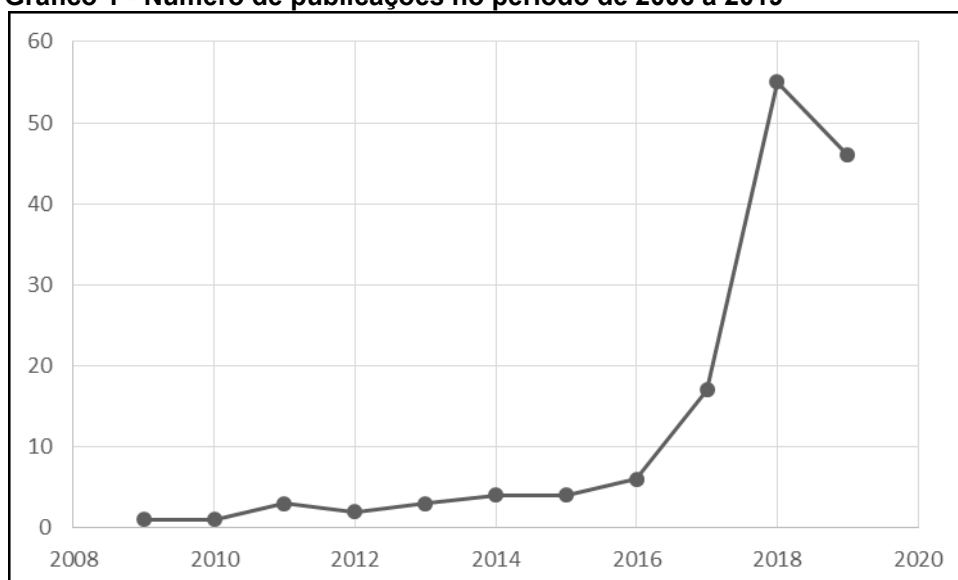
2 REFERENCIAL DE LITERATURA

O presente capítulo descreve o contido e identificado na literatura que será empregado para nortear a pesquisa visando o cumprimento dos objetivos traçados no estudo.

2.1 ECONOMIA CIRCULAR: CONCEITO E CENÁRIO

A economia circular (EC) combina os princípios de várias escolas de pensamento, alguns dos quais remontam à década de 1960. Estes princípios incluem: ecologia industrial e simbiose, desempenho econômico, biomimética, *cradle to cradle*, entre outros. Nos níveis teórico e prático, a economia circular está enraizada, principalmente, na economia ambiental e na ecologia industrial, com grande ênfase na inovação tecnológica em forma de tecnologias mais limpas, bem como na reciclagem e reutilização. Na última década, o tema EC apresentou um crescente número de estudos e publicações com um pico no ano de 2015 (GEISSDOERFER et al., 2017; LIEDER; RASHID, 2016). No entanto, o assunto teve um aumento significativo nos anos posteriores, com destaque para o ano de 2018, conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Número de publicações no período de 2006 a 2019



Fonte: Autoria própria

A discussão sobre economia circular (EC) se destaca nos países desenvolvidos, por exemplo, União Europeia, Reino Unido, Suécia entre outros e, também, nos países em desenvolvimento, como por exemplo, China, Brasil e Índia que mostram avanço significativo nas pesquisas (KALMYKOVA; SADAGOPAN; ROSADO, 2018).

Com o intuito de compreender a macro-tendência Economia Circular são apresentados conceitos identificados no portfólio bibliográfico. De acordo com a Fundação Ellen MacArthur (2013), a economia circular (EC) é um sistema industrial restaurativo ou regenerativo por intenção e design e substitui o conceito de fim-de-vida por restauração, sugere uma mudança para o uso de energia renovável, elimina o uso de produtos químicos tóxicos, favorece a reutilização e visa a eliminação de resíduos através do design superior de materiais, produtos e sistemas. Deste modo, é possível afirmar que a EC promove um uso mais apropriado e ambientalmente saudável de recursos destinados à implementação de uma economia mais ecológica, caracterizada por um modelo inovador de negócios e oportunidades de emprego (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012).

Goyal; Esposito; Kapoor (2016) explicam que a economia circular se centra no alinhamento cuidadoso e no gerenciamento dos fluxos de recursos em toda a cadeia de valor, integrando logística reversa, inovação de design, ecossistema colaborativo e inovação do modelo de negócios. O conceito de EC fornece múltiplos mecanismos de criação de valor, dissociados do consumo de recursos finitos e da geração de resíduos e impactos ambientais (SIHVONEN; PARTANEN, 2017), agindo assim, como um *gateway* para uma economia mais sustentável e próspera (HEYES et al., 2018).

Nesse sentido, entende-se que a economia circular tem potencial para proporcionar padrões radicalmente novos e auxiliar a sociedade a alcançar uma maior sustentabilidade e bem-estar com baixos ou nenhum custo material, energéticos e ambientais (GHISELLINI; CIALANI; ULGIATI, 2016). Ainda, a economia circular propõe às organizações repensar de modo abrangente como os recursos são geridos de forma a melhorar os benefícios financeiros, ambientais e sociais, tanto a curto quanto a longo prazo (BSI, 2017). A economia circular é impulsionada por vários fatores, como: indivíduos criativos, empreendedores de visão de futuro, tecnologias emergentes e instalação de ecossistemas de apoio nos níveis institucional, regional e nacional (GOYAL; ESPOSITO; KAPOOR, 2016).

Complementando, Zuin (2016) afirma que as iniciativas relacionadas com a economia circular evoluíram principalmente como pesquisa em gestão de resíduos, utilização de matéria-prima e a redução dos impactos, visando ser um sistema de economia em relação a todos os recursos escassos, incluindo água, terra, energia, materiais e resíduos correspondentes (NAUSTDALSLID, 2014).

Uma das principais preocupações da economia circular é estender a fase de utilização do produto, a reutilização direta, reparação, restauração ou remanufatura (BAKKER et al., 2014; SIHVONEN; PARTANEN, 2017; TODESCHINI et al., 2017). Neste caminho, é fundamental que a concepção e processos de produtos promovam a reutilização máxima de recursos e a prevenção de resíduos (BUKHARI; CARRASCO-GALLEGO; PONCE-CUETO, 2018). Sendo assim, em uma economia circular (EC), o valor econômico e ambiental dos materiais é preservado por um maior tempo possível, mantendo-os no sistema, seja para prolongar a vida dos produtos formados a partir deles ou para enviá-los de volta para o sistema para serem reutilizados (DEN HOLLANDER; BAKKER; HULTINK, 2017).

Schenkel et al. (2015) explicam que parcerias e colaboração, características de design de produto, conceitos de serviço, soluções de tecnologias de informação, processos da cadeia de suprimentos e características organizacionais podem criar vantagens competitivas para o fechamento do ciclo.

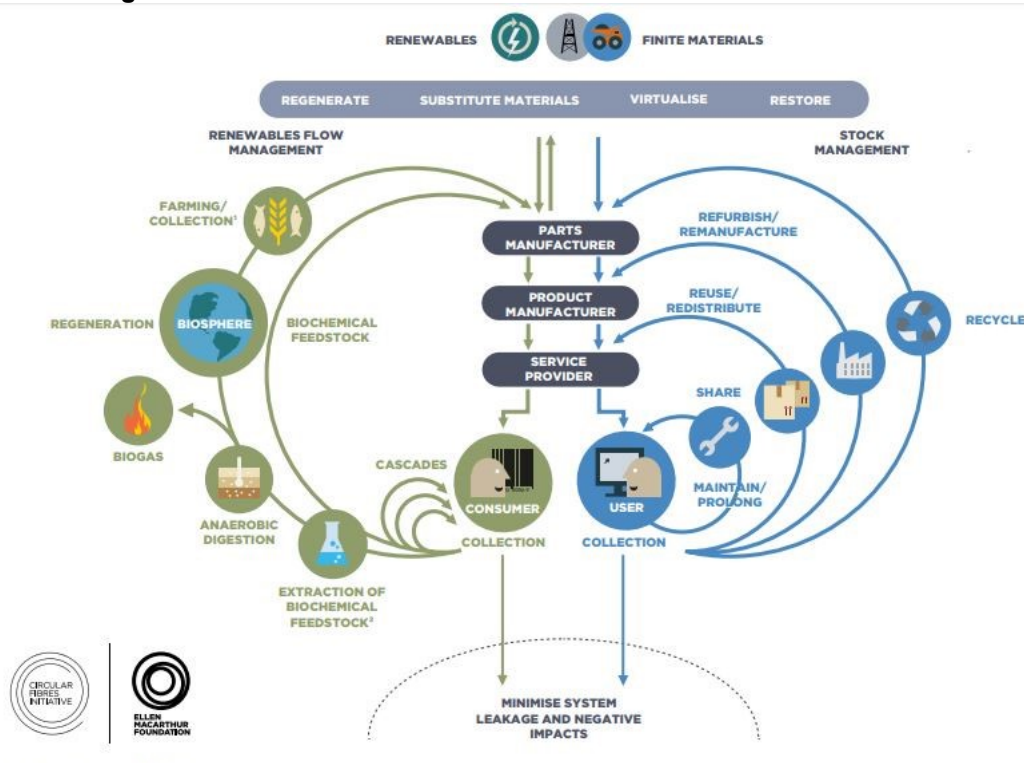
Diante da relevância do princípio central da EC que consiste em tirar pleno partido da reutilização de produtos, materiais e componentes, da capacidade reparadora e regeneração dos recursos naturais, da otimização da criação de valor e promoção da utilização dos recursos (BSI, 2017), compreende-se que a Economia Circular consiste em preservar e melhorar o capital natural controlando estoques finitos e balanceando os fluxos de recursos renováveis, otimizando o rendimento de recursos com a circulação de produtos, componentes e materiais em uso.

2.2 PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR

Prieto-Sandoval; Jaca; Ormazabal (2018) identificaram dois grupos de diferentes princípios da Economia Circular. Primeiro, o grupo de princípios mais comuns e frequentemente mencionados que são: 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar), conforme citado pelos autores, GHISELLINI; CIALANI; ULGIATI, (2016); HAAS et al.,

2015; WU et al., 2015; WANG; CHAN; WHITE (2014). Em segundo lugar, um número significativo de publicações e relatórios de organizações como a Fundação Ellen MacArthur que apresenta o uso de estratégias de design sustentável como os princípios essenciais da economia circular (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a), conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Diagrama do Sistema de Economia Circular



Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2012), ilustrado por Braungart & McDonough, Cradle to Cradle (C2C)

Para a Ellen MacArthur Foundation (2012), o conceito de EC se baseia em três princípios:

- (i) **Preservar e melhorar o capital natural controlando estoques finitos e balanceando os fluxos de recursos renováveis** - por exemplo, substituindo combustíveis fósseis por energia renovável ou devolvendo nutrientes aos ecossistemas;
- (ii) **Otimizar o rendimento de recursos** com a circulação de produtos, componentes e materiais em uso na mais alta utilidade em todos os momentos, em ciclos técnicos e biológicos - por exemplo, compartilhando ou fazendo o *loop* e prolongando a vida útil do produto;

- (iii) **Promover a eficácia do sistema**, revelando externalidades negativas, como poluição da água, do ar, do solo e sonora, das alterações climáticas, das toxinas, do congestionamento e, efeitos negativos para a saúde relacionados ao uso de recursos.

Para Urbinati; Chiaroni; Chiesa (2017) a Economia Circular é composta por quatro princípios fundamentais:

- (i) **Extensão da vida útil do produto**: que consiste em produtos projetados para serem duráveis e ter uma vida útil mais longa, reduzindo assim o consumo.
- (ii) **Redistribuição / reutilização**: produto mais sustentável é frequentemente aquele que está em posse dos usuários/consumidores. E, reutilizar um produto preserva o valor agregado do mesmo.
- (iii) **Remanufatura**: consiste em uma série de etapas de fabricação agindo em uma peça ou produto em fim-de-vida útil, a fim de devolvê-lo a um novo desempenho ou com melhor ou igual garantia.
- (iv) **Reciclagem**: é o processo de EC mais comum, através do qual os materiais usados são tratados de modo a torná-los adequados para reutilização.

Kalmykova; Sadagopan; Rosado (2018) explicam que um dos princípios comuns encontrados entre as abordagens de EC e seus princípios subjacentes é a maximização do valor dos recursos em uso. Defendem, ainda, que os princípios e ferramentas de prevenção de resíduos foram formulados e, subsequentemente incluídos como elementos do conceito de EC. Contudo, é de suma relevância que as organizações avaliem se os princípios são aplicáveis a elas e, se assim for, expandam e apliquem conforme necessário, refletindo continuamente sobre a medida em que a sua cultura e as atividades estão alinhadas com esses princípios. Os princípios de EC podem ser usados por organizações como referência para sua tomada de decisão. De acordo com BSI (2017), os princípios da EC consistem em:

- I. **Systems Thinking**: têm uma abordagem holística para entender como decisões e atividades individuais interagem dentro dos sistemas mais amplos dos quais fazem parte.

- II. **Inovação:** as organizações continuamente visam inovar para criar valor, permitindo a gestão sustentável dos recursos através do desenho de processos, produtos / serviços e modelos de negócios.
- III. **Gestão:** as organizações gerenciam os impactos diretos e indiretos de suas decisões e atividades dentro dos sistemas mais amplos dos quais fazem parte. Por exemplo, no caso de desenvolvimento de produto, as organizações devem levar em conta os impactos ambientais e sociais de processamento à montante e a aquisição de materiais, por meio de questões à jusante associados ao uso e fases de fim-de-vida.
- IV. **Colaboração:** as organizações colaboram interna e externamente através de acordos formais e / ou informais para criar valor mútuo.
- V. **Otimização de valor / Design:** as organizações mantêm todos os produtos, componentes e materiais em seu mais alto valor e utilidade em todos os momentos.
- VI. **Transparência:** as organizações estão abertas sobre decisões e atividades que afetam sua capacidade de transição para um modo mais circular e sustentável de operação e estão dispostas a comunicá-las de forma clara, precisa, oportuna, honesta e completa.

Deste modo, a EC promove um uso mais adequado e ambientalmente correto dos recursos, visando a implementação de uma economia mais verde, caracterizada por um novo modelo de negócios e oportunidades de emprego inovadoras (ELLEN MAC ARTHUR FOUNDATION, 2012; STAHEL, 2014). Na mesma direção, EC pode ser um impulsionador da sustentabilidade com a incorporação de seus princípios nas organizações em nível micro e macro (MANNINEN et al., 2018).

O objetivo central dos princípios da EC é tirar pleno partido da reutilização de produtos, acessórios e materiais, ainda, inclui-se a capacidade reparadora e regeneradora dos recursos naturais para otimizar a criação de valor. A transição para a EC é desafiadora, pois requer, entre outras coisas finanças, capacitadores econômicos e habilidades técnicas, bem como mudanças fundamentais no comportamento do consumidor, modelos de negócios e, por último, mas não menos importante, instituições e governança (MAASS; GRUNDMANN, 2018). Por outro

lado, gera importantes benefícios, relacionados ao uso de recursos, meio ambiente, economia e sociedade (BOTEZAT et al., 2018).

A implementação dos princípios da EC em organizações significa aplicar uma abordagem sistêmica para o desenho de processos, produtos / serviços e modelos de negócios para criar valor, permitindo a gestão sustentável dos recursos (BSI, 2017). Nesse sentido, requer cooperação com fornecedores e os consumidores dentro da gestão da cadeia de suprimentos, incluindo o design ecológico dos produtos, a produção limpa, o uso de materiais e tecnologias renováveis e a disposição de participar ativamente dos mercados de matérias-primas secundárias e a integração de critérios ecológicos em suas cadeias de suprimentos e atividades de gerenciamento que incluem, mas não se limitam à redução, reciclagem, reutilização e substituição de materiais (BOTEZAT et al., 2018).

2.3 CADEIA PRODUTIVA DA MODA: ÊNFASE NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO E SUAS FASES PRODUTIVAS

O setor industrial enfrenta os grandes desafios globais que incluem as questões ambientais, competitivas, entre outras, o que significa que serão exigidas mudanças na criação, produção e consumo da moda para a indústria continuar a ser rentável no futuro. Portanto, os aspectos econômicos, ambientais e sociais que são distribuídos na cadeia de valor global ao longo de todo o ciclo de vida dos têxteis, desde a produção de matérias-primas até o final de vida do produto confeccionado, devem ser considerados no percurso para a mudança, sendo que para a produção de vestuário, os materiais têxteis são essenciais (FONTELL; HEIKKILÄ, 2017).

Deste modo, é de suma relevância abordar os materiais têxteis, o que conseqüentemente envolve a indústria têxtil como fornecedora dos materiais, ou seja, dois tipos de indústria são identificados: 1) indústria têxtil que compreende as etapas de produção a partir da produção de fibras para o acabamento dos têxteis, e 2) indústria de vestuário, incluindo a moda e design têxtil, produção, distribuição e varejo, sendo esta a indústria objeto de investigação e análises. Além dos dois tipos de indústrias mencionadas, entende-se que é de suma importância para a pesquisa enfatizar o mercado consumidor representado pelos meios de comercialização e a saída do material, envolvendo os resíduos sólidos têxteis provenientes dos

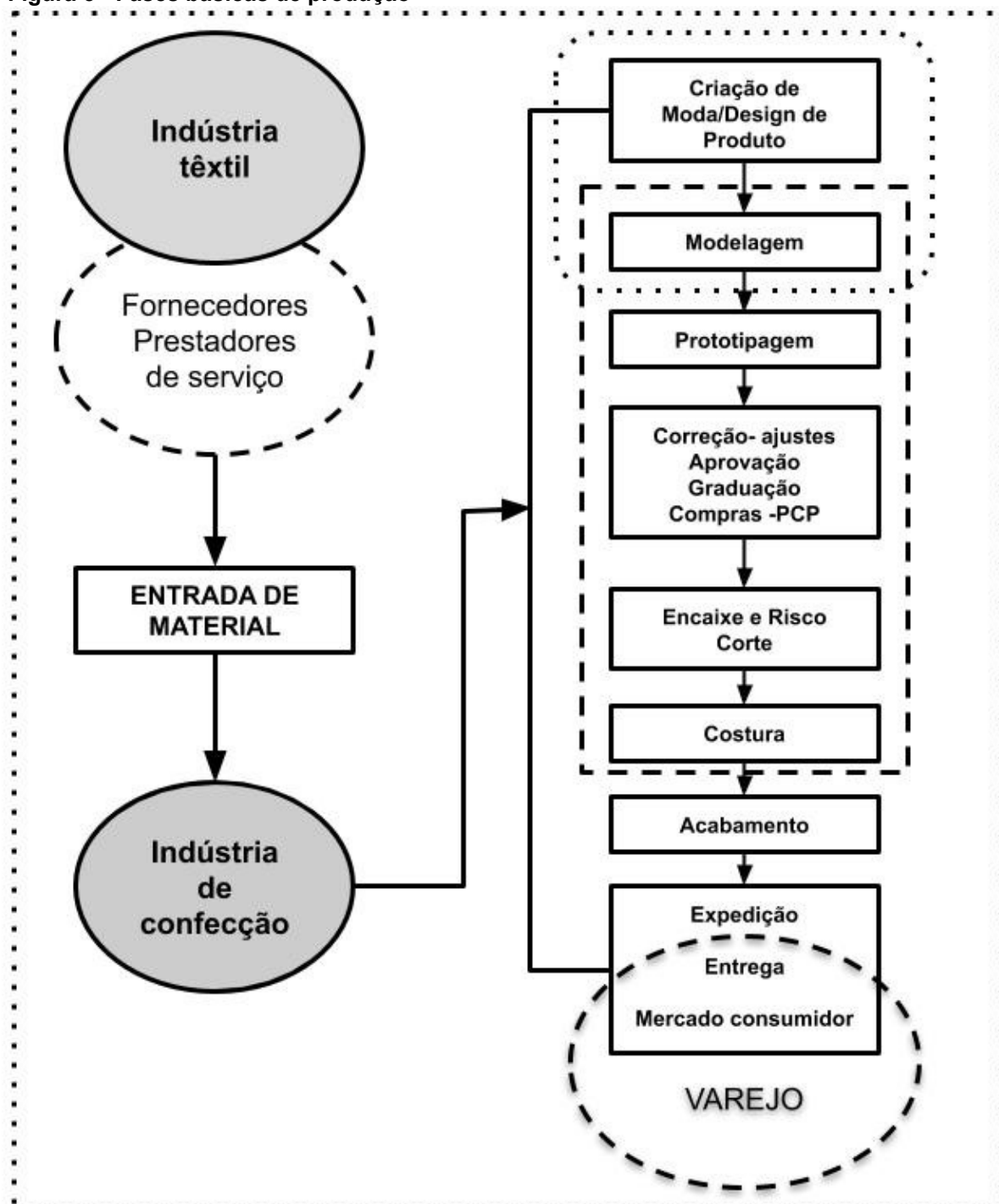
processos produtivos e o vestuário pós-uso que está diretamente relacionado com o usuário/consumidor.

A indústria têxtil (1) é conhecida por consumir recursos como água, combustível e uma variedade de produtos químicos em grande escala (DESORE; NARULA, 2018). Portanto, deve assumir um papel proeminente no movimento de sustentabilidade e encontrar maneiras de parar sua enorme geração de resíduos e poluição (SAVAGEAU, 2011). A indústria têxtil oferece, ainda, empregos de nível básico para mão de obra não qualificada nas fases iniciais da cadeia de valor, considerando que a indústria do vestuário e da moda que representa o comprador está em segmentos de alto valor agregado onde design, pesquisa e desenvolvimento são importantes (FONTELL; HEIKKILÄ, 2017).

A indústria de vestuário (2) faz parte do elo da cadeia produtiva de moda e é um conjunto de empresas que transformam o tecido fabricado a partir de fibras naturais, artificiais ou sintéticas em peças de vestuário pessoal (feminino, masculino e infantil), doméstico (cama, mesa e banho) e decorativo (cortinas e toldos). A cadeia de produção depende da fonte de matéria-prima (natural e sintético) e, também, inclui vários passos adicionais, tais como: tingimento, impressão, e etapas de acabamento, envolvendo assim produtos químicos. A distribuição envolve negócios de varejo, incluindo segmentos, por exemplo, lojas de varejo próprias e multimarcas, lojas de departamento, butikues e mercados, bem como versões on-line destes negócios (FRANCO, 2017).

Para a transformação da matéria-prima em produto, as fases básicas produtivas da confecção essencialmente são as seguintes: (i) Criação / Design de Produto; (ii) Modelagem; (iii) Prototipagem; (iv) Aprovação; (v) Graduação; (vi) Compras; (vii) PCP; (viii) Encaixe e Risco; (ix) Corte; (x) Costura; (xi) Acabamento; (xii) Expedição; (xiii) Consumidor, conforme apresentado na Figura 3. Cada etapa tem seu ciclo e funções delimitadas, sendo fundamental a comunicação entre os membros da equipe (AUDACES, 2019; SILVA; MENEGASSI, 2019; SINHA; MUTHU; DISSANAYAKE, 2016).

Figura 3 - Fases básicas de produção

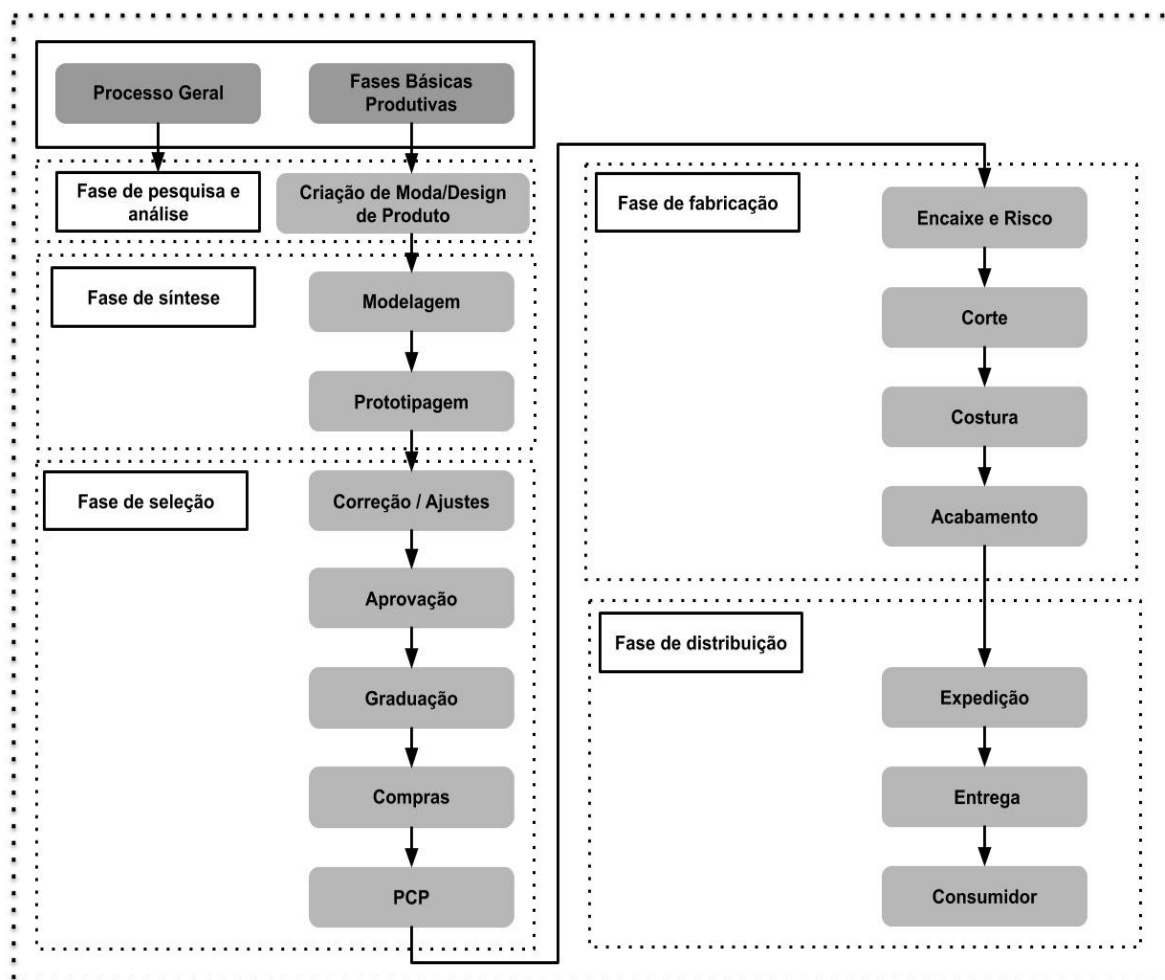


Fonte: Adaptado de Silva; Menegassi, (2019); Sinha; Muthu; Dissanayake, (2016)

Tendo em vista que no processo de Criação de Moda/Design de Produto são desenvolvidas as atividades que refletem em todo o processo produtivo e ciclo de vida do produto, a Figura 4 apresenta o processo geral do design de moda abordando as cinco fases: (a) Fase de pesquisa e análise; (b) Fase de síntese; (c) Fase de seleção; (d) Fase de fabricação; (e) Fase de distribuição. Estas fases são apresentadas associadas às fases básicas produtivas com o intuito de mostrar que

as fases podem ser inseridas em micro, pequena ou média empresa e o designer de moda estará envolvido nessas atividades influenciando até certo ponto, todas as fases do projeto e produção (GWILT; RISSANEN, 2012).

Figura 4 - Processo geral do design de moda



Fonte: Adaptado de Silva; Menegassi, (2019); Sinha; Muthu; Dissanayake, (2016)

A **Fase de pesquisa e análise** integra a etapa de Criação / Design de Produto, sendo que o processo se inicia nesta etapa. Essa fase determina mais de 80% dos impactos ambientais do ciclo de vida de um produto (MENDOZA et al. 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012). A criação é o setor responsável pela pesquisa, escolha de materiais, definição de cores, design e transposição das tendências para os produtos (SILVA; MENEGASSI, 2019).

Diante da relevância e complexidade, a etapa da Criação/Design de produto envolve diversas ações que podem interferir no fechamento do ciclo do produto de vestuário e na valorização de resíduos (subprodutos).

A **Fase de síntese** consiste nas fases de modelagem e prototipagem. A modelagem é uma etapa fundamental e se baseia nas informações da Criação/Design de produto e da ficha técnica. A etapa da modelagem consiste em transformar as ideias dos desenhos em moldes, que ocorre por meio de modelagem manual, automatizada, modelagem tridimensional ou uma junção de dois ou mais métodos. Os moldes que compõem cada peça são desenvolvidos considerando análises estéticas, têxteis, corpóreas e a sua junção; também devem ser analisados o consumo e o aproveitamento dos materiais têxteis que envolvem estreitamente a geração de resíduos têxteis.

A fase de prototipagem consiste na fabricação do protótipo, considerando os formatos dos moldes cortados em material têxtil e o desenho técnico. Após a confecção do protótipo, este seguirá para a prova em modelo vivo para teste de vestibilidade, caimento e aprovação e, se necessário, pode receber ajustes. Nesse momento, é necessário que todas as discussões sobre inconsistência entre o modelo idealizado e o produto físico (SILVA; MENEGASSI, 2019), as dificuldades na costurabilidade, a modelagem, entre outros aspectos de construção de produto, devem ser revistos.

A **Fase de seleção** consiste em preparar a apresentação do vestuário para visualização e seleção de um intervalo para fabricação dos produtos. Essa fase ocorre por meio da Correção/Ajustes, Aprovação, Gradação dos moldes e o processo de compras dos materiais para a confecção em escala dos produtos, além do Planejamento e controle de produção (PCP). A etapa de PCP garante que o setor e seus designers de moda criem de maneira bem definida uma gama nova de produtos e estabeleçam exatamente o volume de tecidos e aviamentos que serão utilizados no processo produtivo, além do tempo que será gasto em cada etapa. As indústrias de médio e grande porte estruturam um setor responsável pelo planejamento e controle de produção devido ao grande volume a ser produzido e também em função dos prazos (AUDACES, 2019).

Na **Fase de fabricação** inicia-se o processo de produção de acordo com as especificações do protótipo e a ficha técnica. A partir dessa fase, qualquer mudança pode ser inviável devido aos altos custos que serão inclusos se modificações forem necessárias. Essa fase abrange as etapas de Encaixe e Risco, Corte, Costura e Acabamento. Nestas etapas, destaca-se o nível de tecnologia implementado nas indústrias de confecções de vestuário. Destaque para maquinários e softwares com

tecnologias avançada em micro e pequenas empresas nas etapas de encaixe e risco, corte e costura. Na etapa da costura, há maior demanda de colaboradores para atender a produção dos produtos de vestuário.

A **Fase de distribuição** consiste na expedição do vestuário fabricado que segue para a entrega a partir das fábricas para locais apropriados de venda. As etapas que abrangem a fase são: expedição, entrega e consumidor. Nesta fase, destacam-se o consumidor e o varejo, que formam um elo entre a indústria e os usuários-consumidores. Salienta-se que, as decisões de compra dos consumidores têm mudado e, assim, substituem as grandes quantidades de roupas ou grandes marcas por peças exclusivas devido à preocupação com questões sustentáveis, além de esperar a transparência radical das marcas.

O processo geral e as fases produtivas delineiam os processos de construção do produto e permitem verificar possibilidades de inclusão de ações de circularidade nas fases. Essas ações envolvem a seleção de materiais têxteis que são componentes fundamentais para a construção de vestuário, bem como se pode pensar em agregar valor aos resíduos têxteis que serão descartados, além de aplicar habilidades práticas, conhecimento e experiência para a reutilização e reciclagem, entre outras ações, como por exemplo, *upcycling* (BALLIE; WOODS, 2018a). Ainda, nas fases produtivas (Criação/Design de Produto até o consumidor final) as iniciativas de EC podem alcançar êxito em sua implementação.

2.4 ESTRATÉGIAS DE DESIGN DE MODA

O design de moda sustentável é entendido como uma coleção de estratégias para a projeção de produtos que visam facilitar a desmontagem e reciclagem, design que considere produtos duradouros em termos de resistência física e emocional, elaborados para garantir a redução do impacto ambiental (DELONG et al., 2013). Nos tópicos 2.4.1 a 2.4.7 serão apresentadas as estratégias identificadas e selecionadas por meio do portfólio bibliográfico. As teorias mais recentes, como o design regenerativo, cradle to cradle e biomimética, são um importante contributo para o refinamento e o desenvolvimento do conceito de economia circular (WYSOKIŃSKA, 2018).

2.4.1 Materiais Têxteis

Para a produção de materiais têxteis, a indústria têxtil deve estar preparada para suprir as necessidades da indústria da moda, o que exige uma enorme versatilidade de produtos e processos, mas, ao mesmo tempo, deve considerar os impactos de suas escolhas, sejam elas ecológicas ou direcionadas para o bem-estar público, segurança e funcionalidade. A importância da seleção de material sustentável, as características dos tecidos de malha utilizados na fabricação de vestuário feito de algodão orgânico e *Lyocell* são relevantes para a redução de impactos ambientais no processo de produção e durante o uso dos produtos de vestuário (SANCHES et al., 2015).

Cada fibra tem sua virtude em termos de sustentabilidade (AAKKO; KOSKENNURMI-SIVONEN, 2013). As inovações em nanotecnologia podem introduzir benefícios ambientais para a indústria têxtil e da moda. Aqui se incluem os revestimentos e outros acabamentos, que potencialmente estendam a vida do produto ou reduzam a necessidade de lavagem. Eles também podem ajudar a melhorar a absorção de corantes e a solidez das cores que diminuirão ainda mais os impactos nocivos dos processos de tingimento (AAKKO; KOSKENNURMI-SIVONEN, 2013).

As novas tecnologias e inovações incluem materiais inteligentes (por exemplo, com terminações de nanotecnologia) e inovações em fibras. É notável o crescimento no desenvolvimento de têxteis sustentáveis e inovações tecnológicas combinadas com sensibilidade ecológica (SANCHES et al., 2015).

Tratando dos recursos têxteis, estes são de suma relevância para o setor, por serem fundamentais na construção dos produtos. Sendo assim, o redesenho dos materiais têxteis e os processos de produção acabarão sendo essenciais para projetar o lançamento de fibras que não agridam o meio ambiente e otimizem os lucros (MACARTHUR, 2017).

Para reduzir os impactos quanto aos materiais têxteis, apresentam-se alguns aspectos a serem considerados na seleção dos materiais: a redução e substituição de substâncias químicas nocivas utilizadas durante o processo de produção e nos próprios tecidos; desenvolvimento de técnicas de produção ambientalmente sensível, particularmente para o algodão; o aumento da reutilização e o uso de materiais que sejam mais sustentáveis. Nesse cenário, entende-se que a

incorporação de práticas sustentáveis deve incluir o uso de materiais orgânicos, a reutilização e reciclagem de materiais através de processos e design de moda sustentável em um modelo de economia circular (HAN et al., 2017b).

2.4.2 Zero Waste

O conceito de design *Zero waste* inclui muitas abordagens diferentes que visam eliminar o desperdício de tecido. Em algumas abordagens contemporâneas, o tecido é utilizado usando formas retangulares e triangulares que se encaixam facilmente como um quebra-cabeça (GWILT; RISSANEN, 2012; RISSANEN, 2008).

O *Zero waste* atende as novas demandas de práticas mais sustentáveis na indústria da moda, e a baixa produção de resíduos o levam assim a liderar a inovação em novos projetos (MOORHOUSE; MOORHOUSE, 2017).

Diante do objetivo de gerar zero desperdício na concepção de produtos para apoiar a criação de uma economia circular, o design de moda *Zero waste* aborda a ineficiência do uso do tecido, reestruturando o desperdício como uma oportunidade para explorar a magia da moda. Assim, a forma de desperdício zero celebra a experimentação e a descoberta de novas formas (MOORHOUSE; MOORHOUSE, 2017; RISSANEN, 2008). Com o intuito de incluir essa realidade nas indústrias, a abordagem para uma economia circular precisa ser incorporada na prática do design dos profissionais que atuam no design do produto (MOORHOUSE; MOORHOUSE, 2017).

2.4.3 Co-Design

Os processos de design de moda sugerem que estes, até o momento, apresentam-se de modo linear. Contudo, os designers (ou, estilistas na indústria do vestuário) podem, por vezes, incluir etapas para encontrar soluções de design adequadas e com circularidade. O processo de co-design difere do modelo linear e permite aos consumidores a oportunidade de participar do processo de design e compartilhar seus conhecimentos e experiências de forma mais ativa (HUR; BEVERLEY; CASSIDY, 2013).

Hur; Beverley; Cassidy (2013) explicam que no co-design os usuários são encorajados a explorar a sustentabilidade como forma de pensar nas fases iniciais

do processo de desenvolvimento do design de moda. No entanto, oportunidades e desafios de cocriação do sistema de moda e sua implementação ainda se apresentam como algo novo para empresas do setor de confecções. No processo de co-design, os usuários/consumidores normalmente são vistos como especialistas, o que é relevante (SINHA; MUTHU; DISSANAYAKE, 2016).

2.4.4 Cradle To Cradle

Em uma visão linear da vida de um produto, o descarte é frequentemente percebido como o fim da linha. O termo cradle to cradle consiste na recuperação de materiais que são usados novamente em vez de ser excluídos ou usados em outros produtos (SINHA; MUTHU; DISSANAYAKE, 2016).

No entanto, a filosofia cradle to cradle rejeita o descarte como fim de linha e amplia sua visão de um produto além de uma primeira vida (FLETCHER, 2013). Para garantir compatibilidade ecológica na próxima vida, a filosofia sugere que todos os produtos industriais devem ser projetados para se encaixar em um dos dois ciclos: um ciclo biológico - onde o loop é fechado, devolvendo os produtos inofensivamente à biologia / natureza (através de compostagem), e um ciclo industrial - onde o circuito é fechado pela reciclagem de materiais e produtos não degradáveis, completa e continuamente. Com efeito, a natureza fecha um ciclo e a indústria o outro. Tudo tem que se encaixar em uma das duas categorias - não há lugar para materiais ou produtos existirem fora disto (FLETCHER, 2013).

Essa filosofia leva toda a visão do sistema de design e classifica os materiais como nutrientes biológicos em um "ciclo biológico aberto" (HUR; BEVERLEY; CASSIDY, 2013). A via circular, também chamada de modelo cradle to cradle trata de uma nova maneira de pensar como é possível crescer sem recorrer apenas a gastar recursos (ESPOSITO; TSE; SOUFANI, 2017).

A economia circular é baseada no conceito de manter produtos - e seus materiais constituintes - dentro de um ciclo regenerativo de uso e reutilização. Cradle to cradle, por sua vez, oferece um processo de melhoria contínua para design de produto e fabricação, proporcionando às empresas a possibilidade de inovar e desenvolver materiais e produtos para a economia circular (H&M, 2016).

O pensamento cradle to cradle tem sido aplicado a um número crescente de moda e produtos têxteis, por exemplo, tecido para estofamento (projetado em torno

de um ciclo biológico) e camisetas fabricadas com algodão 100% cultivado no Estados Unidos e Paquistão, escolhidos especificamente para serem livres de pesticidas e fertilizantes (FLETCHER, 2013).

2.4.5 Biomimética

O design inspirado na natureza é conhecido como biomimética (BENYUS, 1997; POMPONI; MONCASTER, 2017), ou seja, a biomimética sugere aprender com a natureza para inspirar o design (POMPONI; MONCASTER, 2017). Além disso, um estudo empírico desenvolvido por De Pauw et al., (2014) revela que o design inspirado na natureza incentiva os designers a incluir uma gama maior de soluções diversas dentro do contexto do sistema do produto e projetar com uma abordagem de sistema mais funcional (PRIETO-SANDOVAL; JACA; ORMAZABAL, 2018).

A biomimética tem uma abordagem de copiar recursos de planta ou design animal (por ex., usado pelo fabricante de roupas de banho Speedo que desenvolveu um tecido e maiô de corpo inteiro, que foi inspirado a propósito, na pele de um tubarão que reduz o atrito e canaliza a água sobre o corpo enquanto se move através da água) (FLETCHER, 2013).

Complementando, Lieder; Rashid (2016) destacam que é importante diferenciar os materiais que são capazes de entrar novamente no ambiente a partir de materiais que podem permanecer dentro de ciclos industriais fechados. No entanto, talvez a maior contribuição das ideias de biomimética para a moda, têxteis e sustentabilidade é que ele fornece uma nova filosofia e linguagem de como interagir, inovar e desenvolver fibras, tecidos e roupas que são tão engenhosos, resilientes e belos como os sistemas naturais (FLETCHER, 2013).

2.4.6 Upcycling

Upcycling é uma estratégia aplicável à produção de moda, com materiais de descarte ou desperdício de materiais, usados para projetar e criar produtos de igual ou maior valor percebido, utilidade e / ou qualidade do que os produtos originais, mantendo-os em uso por mais tempo, por meio de estilos de moda estilisticamente relevantes e comercialmente bem-sucedidos (DISSANAYAKE; SINHA, 2015; HAN et

al., 2017a). Envolve no projeto de produtos, um gerenciamento de fim-de-vida e, de certo modo, usa-se o desperdício como material de origem e desvia-o do aterro sanitário (HENNINGER; ALEVIZOU; OATES, 2016).

Como vantagem da utilização do *upcycling*, cita-se que as roupas *upcycled* são projetadas para serem peças únicas e exclusivas que, muitas vezes, são produzidas em tamanho único, comercializadas em loja de varejo a preços mais altos em comparação com seus concorrentes (SINHA; MUTHU; DISSANAYAKE, 2016). Sendo assim, o *upcycling* promove a criação de produtos exclusivos e atraentes para os consumidores (HAN et al., 2017c).

2.4.7 Reuso, Remanufatura e Reciclagem

As abordagens de reuso, remanufatura e reciclagem de materiais não apenas desafiam o atual desenho industrial e princípios de fabricação, mas também, os modelos de negócios no sistema linear atual de moda (DISSANAYAKE; SINHA, 2015).

É perceptível a relevância do reuso, remanufatura e reciclagem para a EC. Nesse sentido, a economia circular pode transformar bens que estão no final da vida útil em recursos para outros, fechando *loops* em ecossistemas industriais e minimizando o desperdício. Isso mudaria a lógica econômica porque substitui a produção por suficiência: reutilizar o que é possível, reciclar o que não pode ser reutilizado, reparar o que está quebrado e remanufurar o que não pode ser reparado (KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018; MARQUES; GUEDES; FERREIRA, 2017).

A prática de reuso envolve a extensão da vida útil do produto pelo maior tempo possível, mantendo assim, o material fora do aterro, além de criar novos fluxos de receita (GOYAL; ESPOSITO; KAPOOR, 2016). Os esforços para incentivar a reutilização de vestuário podem gerar benefícios ambientais atribuídos aos baixos impactos ambientais da reparação de vestuário e seu potencial para diminuir a produção de roupas novas (BOTEZAT et al., 2018; GOYAL; ESPOSITO; KAPOOR, 2016). O reuso é muito atraente em termos de benefícios ambientais, pois requer menos recursos, menos energia e mão de obra reduzida, em comparação com a fabricação de novos produtos de materiais virgens ou mesmo de reciclagem (DISSANAYAKE; SINHA, 2015).

A difusão da reutilização envolve um aumento da demanda dos consumidores por produtos reutilizados, o design de produtos duráveis para múltiplos ciclos de uso, bem como incentivos para que as empresas favoreçam a devolução e a comercialização dos produtos (GHISELLINI; CIALANI; ULGIATI, 2016). Sendo assim, mostra-se fundamental estimular e favorecer mudanças para um modelo de consumo mais sustentável em que os recursos sejam reutilizados e menos desperdícios gerados (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012).

A remanufatura é considerada o alto nível na hierarquia de resíduos (DISSANAYAKE; SINHA, 2015). A abordagem de ciclo fechado de um lado desafia design de produto e material e, de outro, é uma estratégia promissora que permite uma alta retenção de valor original (VAN WEELDEN; MUGGE; BAKKER, 2016).

A falta de compreensão e conhecimentos das características dos produtos que passaram por processos de remanufatura ou reciclagem promovem a percepção de baixa qualidade aos consumidores se tornando uma barreira ao consumo. Do ponto de vista ambiental, a avaliação dos consumidores de produtos remanufaturados e outros produtos que tiveram inclusas características sustentáveis precisam ser melhoradas (VAN WEELDEN; MUGGE; BAKKER, 2016; ZHU; GENG; LAI, 2010).

A tecnologia para reciclagem ainda é limitada e, por isso, a inserção de materiais reciclados é relativamente pequena (H&M, 2016). Mesmo com tal limitação, os materiais reciclados aos poucos, têm obtido destaque no cenário da produção e comercialização de produtos de vestuário, por exemplo, o grupo H & M tem utilizado uma ampla gama de materiais reciclados, incluindo materiais de algodão, poliéster, lã, caxemira e plástico. A longo prazo, a empresa pretende transformar todos os produtos que não podem mais ser usados em novos materiais e produtos (H&M, 2017). O uso de materiais reciclados em vez de virgens oferece uma oportunidade para reduzir drasticamente os insumos de recursos não renováveis e os impactos negativos da indústria (MACARTHUR, 2017).

Ainda, por meio da reciclagem, o valor material dos têxteis pode ser capturado em diferentes níveis, sendo que os materiais provenientes da indústria de confecção mais reciclados são o algodão e o jeans, devido à disponibilidade de maquinários para a reciclagem. A reciclagem permite traduzir resíduos em novos recursos e envolve a recuperação e a reutilização de saídas para criar novas

produções, a fim de minimizar o descarte de material e maximizar o valor econômico (GOYAL; ESPOSITO; KAPOOR, 2016).

2.5 CONSUMO E O CONSUMIDOR DE MODA

Com o foco global em direção à sustentabilidade em geral, um modelo de EC começa com um novo tipo de compreensão do consumidor, e o princípio é que a empresa crie um novo tipo de relacionamento com o usuário final, conhecendo o consumidor/usuário, suas necessidades e desejos (NIINIMÄKI, 2017).

Embora haja uma percepção generalizada de que a demanda por produtos sustentáveis em geral está aumentando, os esforços de algumas firmas proativas não ampliaram tanto quanto o esperado. Sendo assim, embora a demanda corporativa e do consumidor por produtos circulares não tenha influenciado diretamente a decisão das empresas de investir em inovações em primeiro lugar, ela determinou a capacidade das empresas de sustentar essas inovações no futuro (FRANCO, 2017).

Embora a busca por uma moda sustentável tenha sido frequentemente considerada um movimento liderado pelo consumidor no qual as marcas têm sido pressionadas a agir, é importante que as empresas demonstrem responsabilidade social por meio de uma abordagem colaborativa com a inovação têxtil e designers de moda para projetar com sucesso produtos com um desperdício mínimo (MOORHOUSE; MOORHOUSE, 2017).

Por conseguinte, os designers, fabricantes e empresas são responsáveis não só pelos impactos ambientais da indústria da moda, mas também, pelo comportamento de consumo insustentável dos consumidores e o aumento de fluxos de resíduos, e por incentivar o comportamento de consumo de vestuário mais sustentável (HARRIS; ROBY; DIBB, 2016; MCNEILL; MOORE, 2015). Dado que o consumo de moda parece crescer para cada nova geração de consumidores, percebe-se a necessidade de fornecer uma comunicação que transmita transparência e informação de circularidade aos consumidores (KOZLOWSKI; SEARCY; BARDECKI, 2018; PEIRSON-SMITH; EVANS, 2017).

Do ponto de vista ambiental, a avaliação dos consumidores de produtos remanufaturados e outros produtos que tiveram inclusas características sustentáveis precisam ser melhoradas (MOKTADIR et al., 2018). No mesmo sentido, levar até as pessoas a conscientização para a defesa de direitos que acabam influenciando as atitudes e comportamentos de consumo (PEIRSON-SMITH; EVANS, 2017).

Entende-se que, um aspecto muito importante para a implementação da EC, refere-se à influência exercida pelo comportamento do consumidor (ELIA; GNONI; TORNESE, 2017). Os consumidores são atores importantes para a durabilidade dos produtos de vestuário e precisam ser educados em métodos de lavagem que não só exigem menos energia, mas aumentam a durabilidade das roupas, como a secagem natural e a lavagem manual, em vez de lavar à máquina (TODESCHINI et al., 2017). Ainda, é relevante que o consumidor avalie a qualidade e a durabilidade das roupas no momento da compra, o que seria um dos modos de prolongar a vida útil do produto que pode ocorrer por meio de manutenção, reparação e design para durabilidade (MUTHU, 2019).

2.6 CIRCULARIDADE E CLUSTER LOCAL

Os cluster locais são compostos por várias empresas focadas na mesma atividade de produção, com características endógenas tais como: ligações culturais e colaborativas (OLIVEIRA; FRANÇA; RANGEL, 2018), e são vistos como uma estratégia que micro, pequenas e médias empresas (MPMEs) podem usar para fortalecer sua competitividade. Essas aglomerações, também conhecidas como clusters locais, representam uma oportunidade para as MPMEs, permitindo que se complementem e aumentem sua capacidade de produção, sobrevivência e oportunidades de crescimento porque representam um número considerável de empresas que atuam no mercado (ORMAZABAL et al., 2018; PINHEIRO et al., 2019). Nesse estudo, é adotada essa definição e a nomenclatura cluster local.

As MPMEs, na maioria das economias, têm um papel importante, inclusive no Brasil. Entretanto, muitas empresas estão focadas em cumprir a lei e, em diversos casos, preocupadas com sua imagem. Mas, não tendem a se comprometer com questões ambientais porque não acreditam que esse fator aumentaria seus

lucros e competitividade (ORMAZABAL et al., 2018). Daddi; Nucci; Iraldo (2017) destacam que os formuladores de políticas devem explorar as abordagens de cluster para promover a gestão ambiental, na medida em que isso garanta uma otimização das ações de melhoria no ambiente, tanto nos níveis local, regional e global. Ainda, ressalta-se o fato de que muitas MPMEs geralmente sofrem com a falta de recursos e de uma baixa tendência para adotarem uma abordagem estratégica (DADDI; NUCCI; IRALDO, 2017).

Uma abordagem de EC na indústria do vestuário apresenta como objetivo estender o tempo de uso de roupas; além disso, reciclar os materiais diversas vezes antes de descartá-lo (VEHMAS et al., 2018). Para que isso ocorra, os produtos devem ser projetados para inclusão em um sistema onde todos os aspectos são considerados: design original e sua adequação para vários ciclos de vida, fluxos de materiais no sistema, valorizando o desperdício como um recurso valioso e, até mesmo, todos os produtos após o seu uso. Assim, mover-se em direção a uma EC significa ter uma perspectiva de sistema sobre moda, onde todos os atores estão incluídos: designers, produtores, fabricantes, fornecedores, empresários e os consumidores (NIINIMÄKI, 2017).

Contudo, fica evidente a relevância de estudos abordando o tema cluster local e EC, uma vez que os clusters são importantes para as regiões onde estão implementados e a necessidade da circularidade nas organizações e nos processos produtivos são indiscutíveis.

Neste cenário, o sistema de economia circular representa a geração de oportunidades nas cadeias produtivas, ou seja, possibilita que o desenvolvimento de produto se ajuste aos ciclos naturais, buscando a minimização das externalidades negativas dos processos de produção (OLIVEIRA; FRANÇA; RANGEL, 2018).

Para tanto, são necessárias ações que promovam as oportunidades e minimizem os desafios visando favorecer a implementação da EC, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Desafios e Ações para Implementação da Economia Circular

Desafios	Ações para Implementação da EC	Autores
Mudanças das práticas atuais (materiais, processos e ações)	Reciclagem	Botezat et al., (2018); BSI (2017); Dahlbo et al (2017); Kozłowski; Searcy; Bardecki, (2018)

Uso consciente de recursos	Reutilização de têxteis - reduz o uso de água, energia e produtos químicos na cadeia de produção	Botezat et al., (2018); BSI (2017); Dahlbo et al (2017)
Impactos sociais e ambientais gerados durante todo os processos de construção do produto	Tecnologias inovadoras sobre como usar resíduos	Dahlbo et al (2017)
Mudanças de modos de agir dos consumidores	Reparo Redução Reprocessamento Substituição de materiais Conservação, regeneração de capital	Kozlowski; Searcy; Bardecki, (2018) Botezat et al., (2018) Kozlowski; Searcy; Bardecki, (2018) BSI (2017)

Fonte: Autoria própria

Ressalta-se que, os desafios para a implementação de uma EC incluem a formulação de objetivos, políticas, medidas e planos apropriados para a promoção de longo prazo de uma economia circular (GENG; DOBERSTEIN, 2008). Complementando, um modelo para implementar a economia circular consiste em questões básicas como: conhecimento da economia circular envolvendo a análise dos principais conceitos e princípios (PRIETO-SANDOVAL; JACA; ORMAZABAL, 2018). Esses foi um aspecto amplamente discutido no presente estudo.

As oportunidades estão interligadas com o conceito que envolve a EC: estratégias de design, gestão de resíduos com vistas à valorização por meio de reajustes e comercialização e podem ser destacadas como potenciais motivações para impulsionar a implementação da EC nas MPMEs. Em contraste, muitas empresas ainda não estão totalmente convencidas de que a EC pode trazer benefícios tangíveis na redução de custos ou nos lucros financeiros e a sustentabilidade a longo prazo na empresa (ORMAZABAL et al., 2018) , conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Oportunidades e desafios para a Circularidade em Clusters

Circularidade em um Cluster		Autores
OPORTUNIDADES	Aumentar prestígio da empresa; Redução de custos; Recuperação ambiental, pelo menos no nível local; Garantir a permanência da empresa ao longo do tempo; Ações de medição do índice de ciclo de vida; Estratégias de design; Gestão de resíduos com vistas à valorização; Aproximação do consumidor;	Ormazabal et al., (2018)
	Oportunidade pelo reajuste da disposição dos resíduos sólidos têxteis e comercialização dos resíduos gerados;	Pinheiro et al., (2019)

DESAFIOS	Falta de apoio financeiro; Sistemas inadequados de gerenciamento de informações; Falta de tecnologia adequada; Falta de recursos técnicos; Falta de recursos financeiros; Falta de interesse do consumidor pelo meio ambiente; Falta de apoio das instituições públicas; Falta de profissionais qualificados em gestão ambiental; Falta de comprometimento por parte dos líderes das organizações.	Ormazabal et al., (2018)
-----------------	--	--------------------------

Fonte: **Autoria própria**

Os resíduos gerados nas etapas do processo produtivo de uma indústria de confecção participante de um cluster de vestuário são diversos e contemplam os materiais têxteis, papel e embalagens (PINHEIRO; FRANCISCO, 2016). A busca pela valorização desses materiais é uma oportunidade para o cluster de vestuário.

Nesse sentido, de acordo com Pinheiro et al., (2019) as principais oportunidades para aumentar o avanço do cluster quanto à valorização de resíduos são: segregação, reutilização e comercialização de resíduos gerados pelas empresas do cluster; criação de mecanismos para fortalecer parcerias para destinar os resíduos têxteis; melhoria da gestão e operação organizacional e controle dos resíduos; criação de meios, divulgação e promoção de informação, destaque da importância de resíduos têxteis para o público externo; e, o direcionamento de novos investimentos para a circularidade.

Complementando, os vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem são facilitados por oportunidades sistêmicas da EC, que também permitem a ampliação de ações para outras partes interessadas no cluster (OLIVEIRA; FRANÇA; RANGEL, 2018).

Sendo assim, no Quadro 3, são expostas ações para promoção da circularidade, visando o uso eficiente de recursos, prevenção de resíduos e a redução de impactos ambientais.

Quadro 3 - Requisitos para promover a Economia Circular

AÇÕES	AUTORES
Transparência em toda a cadeia de fornecimento; Rastreabilidade de processos de trabalho; Rastreabilidade de matérias-primas; Matérias-primas ambientais corretas; Buscar origem ética; Considerar padrões ambientais; Terceirização e produção local; Condições de trabalho seguras e salário justo.	Henninger et al. (2016)
Design original e sua adequação para vários ciclos de vida;	

Valorização do desperdício como um recurso valioso; Design original e sua adequação para vários ciclos de vida.	Niinimaki (2017)
Condições de trabalho dos colaboradores e bem-estar dos funcionários; Rótulos ecológicos; Uso de materiais orgânicos; Reutilização + reciclagem = <i>upcycling</i> .	Han et al. (2017)
Fornecimento de materiais sustentáveis ou com baixo impacto ambiental.	Hur; Beverley; Cassidy, (2013)
Desviar o desperdício de recursos e evitar o descarte.	Kozłowski; Searcy; Bardecki (2018)
Atenção aos resíduos pós-consumo. Materiais reciclados.	Armstrong et al. (2015); Fletcher (2013); Stål; Jansson (2017).
Uso consciente de energia e água, Incentivar a reciclagem.	Macarthur (2017)

Fonte: Autoria própria

As ações que promovem a circularidade envolvem as fases produtivas desde a concepção do produto até o consumidor final. Sendo que, foram identificadas ações que devem ser aplicadas nos elos da cadeia de moda, como por exemplo, a transparência em toda a cadeia de fornecimento; rastreabilidade de processos de trabalho e de matérias-primas; uso de materiais orgânicos e sustentáveis ou com baixo impacto ambiental (HENNINGER et al., 2016) entre outras ações (Quadro 3).

Diante de tais requisitos e questões fundamentais para a implementação da EC, os gestores encontram desafios para a transição de uma economia linear para uma economia circular. Dentre essas barreiras, são citados aspectos que se referem às soluções alternativas na concepção de produtos para reduzir os impactos ambientais gerados durante todo o ciclo de vida do produto apoiados em critérios de sustentabilidade (BSI, 2017).

No que se refere à indústria da moda, há uma escassez de evidências de sistemas de moda circular em todas as escalas, desde o local exclusivo até o global e produzido em massa (MCHATTIE; BALLIE, 2018). Desse modo, as indústrias confeccionistas se deparam com o desafio de encontrar soluções para minimizar, não gerar ou reaproveitar os resíduos provenientes dos processos produtivos e do ciclo de vida do produto e promover a destinação adequada após o uso, um dos requisitos solicitados pela EC.

As empresas devem basear-se na redução do uso de materiais virgens, passar de um sistema de energia baseado em carbono para um renovável,

aumentar a adoção de práticas de produção sustentáveis e ajustar suas estratégias de cadeia de valor (URBINATI; CHIARONI; CHIESA, 2017).

Homrich et al., (2018) relatam que a EC é normalmente entendida como um circuito fechado de fluxo de materiais no sistema econômico, onde os recursos são reutilizados e mantidos em um loop de produção e uso, permitindo gerar mais valor e por um período mais longo. Para tanto, quatro itens considerados essenciais para a implementação de um modelo de negócios nas empresas: (i) Reverter as atividades da cadeia de suprimentos e promover maior grau de cooperação com os atores; (ii) Transição de uma abordagem de compartilhamento; (iii) Maior grau de cooperação entre empresas e clientes; (iv) Pagamento por serviços orientados ao uso ou orientados a resultados (URBINATI; CHIARONI; CHIESA, 2017).

Os princípios subjacentes da Economia Circular para a moda incluem a terceirização e produção local, transparência em toda a cadeia de fornecimento, rastreabilidade de processos de trabalho e (idealmente) matérias-primas ambientalmente corretas e aspectos sociais, como condições seguras de trabalho e salários justos (HENNINGER; ALEVIZOU; OATES, 2016). A transição dos negócios de uma economia linear para uma economia circular traz consigo uma série de desafios práticos para as empresas. Nesse contexto, estratégias para orientar os designers por meio de um modelo de negócios para retardar e fechar *loops* de recursos são necessárias (BOCKEN et al., 2016).

Devem ser incluídas estratégias de design visando o desenvolvimento de produto circular, ou seja, com características nos projetos de produtos para longa duração e para extensão de vida do produto. As estratégias de modelos de negócios circulares incluem modelo de acesso e desempenho e estender o valor do produto (BOCKEN et al., 2016). Uma nova economia têxtil visa repensar a economia existente de têxteis e oportunidades de captura perdida pela sua natureza corrente e linear (MACARTHUR, 2017). Complementando, uma nova economia têxtil baseia-se nos princípios de uma economia circular.

Tal sistema teria as características apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Características de uma nova economia têxtil

Características	Definição
Produz e fornece acesso para alta qualidade, acessibilidade e vestuário individualizado	Roupas são projetadas e produzidas para fornecer alta qualidade, durabilidade e flexibilidade, por exemplo, roupas individualizadas ou modificáveis.
Captura do valor total de roupa durante e	As roupas são usadas muitas vezes, permitindo que

após o uso	seu valor seja capturado totalmente. Quando as roupas não são mais usadas, a reciclagem das roupas permite que o valor dos materiais seja capturado.
Utilização de energia renovável e recursos renováveis	A energia necessária para abastecer um novo tecido é renovável por natureza, diminuindo a dependência de recursos.
Reflete o verdadeiro custo de materiais e processos de produção no preço dos produtos	O preço da roupa reflete os custos totais da sua produção, incluindo externalidades ambientais e sociais.
Regenera sistemas naturais e não polui o meio ambiente	Os recursos de energias renováveis são extraídos da natureza por métodos regenerativos e restaurativos que permitem a manutenção ou melhoria da qualidade do solo e reconstrução do capital natural.
Design	Cria um ecossistema próspero de empresas de pequeno a grande porte, mantendo e circulando o valor criado de forma que seja suficiente para que as empresas e seus funcionários possam participar plenamente da economia em geral.

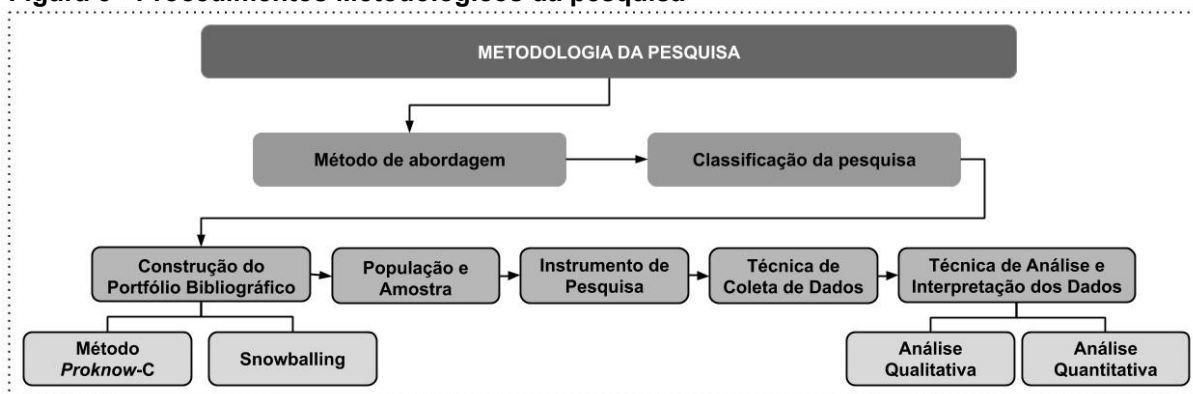
Fonte: Macarthur (2017)

Para uma nova economia têxtil na moda, um item relevante se refere a transformar a maneira como o vestuário é projetado, vendido e usado para se libertarem da sua natureza cada vez mais descartável (MACARTHUR, 2017). Finalmente, é de suma relevância que exista na empresa declarações e objetivos visionários que incluam a realização de projetos circulares que desafiem o tempo de uso do produto pelos consumidores/usuários.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos empregados na execução da pesquisa para o cumprimento dos objetivos traçados no estudo, conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Procedimentos Metodológicos da pesquisa



Nos tópicos seguintes, são expostos: o método de abordagem e a classificação da pesquisa, a construção do portfólio bibliográfico, a população e amostra, o instrumento de pesquisa, técnicas de coleta de dados e, para finalizar, as técnicas de análise e interpretação dos dados.

3.1 MÉTODO DE ABORDAGEM

Dentre os métodos científicos apresentados na literatura, verificou-se o método dedutivo como o mais adequado para a pesquisa. Esse método se justifica pelo fato de que as premissas para a implementação da economia circular em clusters locais são identificadas na literatura existente e a proposição do modelo ocorrerá por meio destas informações.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa quanto à sua natureza classifica-se como aplicada, pois os conhecimentos resultantes da pesquisa poderão auxiliar gestores de empresas e a governança corporativa do cluster, na implementação de princípios da EC visando inserir práticas circulares nos processos da organização.

Quanto à forma de abordagem do problema se enquadra como qualitativa e quantitativa. Qualitativa, uma vez que se baseia em amostras teóricas objetivando obter percepções e compreensão do problema. Igualmente, esta pesquisa é de teor quantitativo, tendo em vista a aplicação de questionário e o tratamento estatístico de dados.

Quanto aos objetivos, a pesquisa se classifica como exploratória. Após a coleta de dados, são evidenciados os princípios da EC para implementação, bem como as estratégias de design a serem incluídas no fluxograma das fases básicas produtivas, proporcionando maior proximidade com o problema da pesquisa.

Quanto aos procedimentos técnicos, temos o levantamento (*survey*) que envolve a busca sistemática de dados que se pretende conhecer, por meio da aplicação de um questionário. Este tipo de pesquisa é o mais indicado para o estudo de uma atividade pouco conhecida, com vistas a fornecer maiores conhecimentos às empresas do setor e às pesquisas futuras.

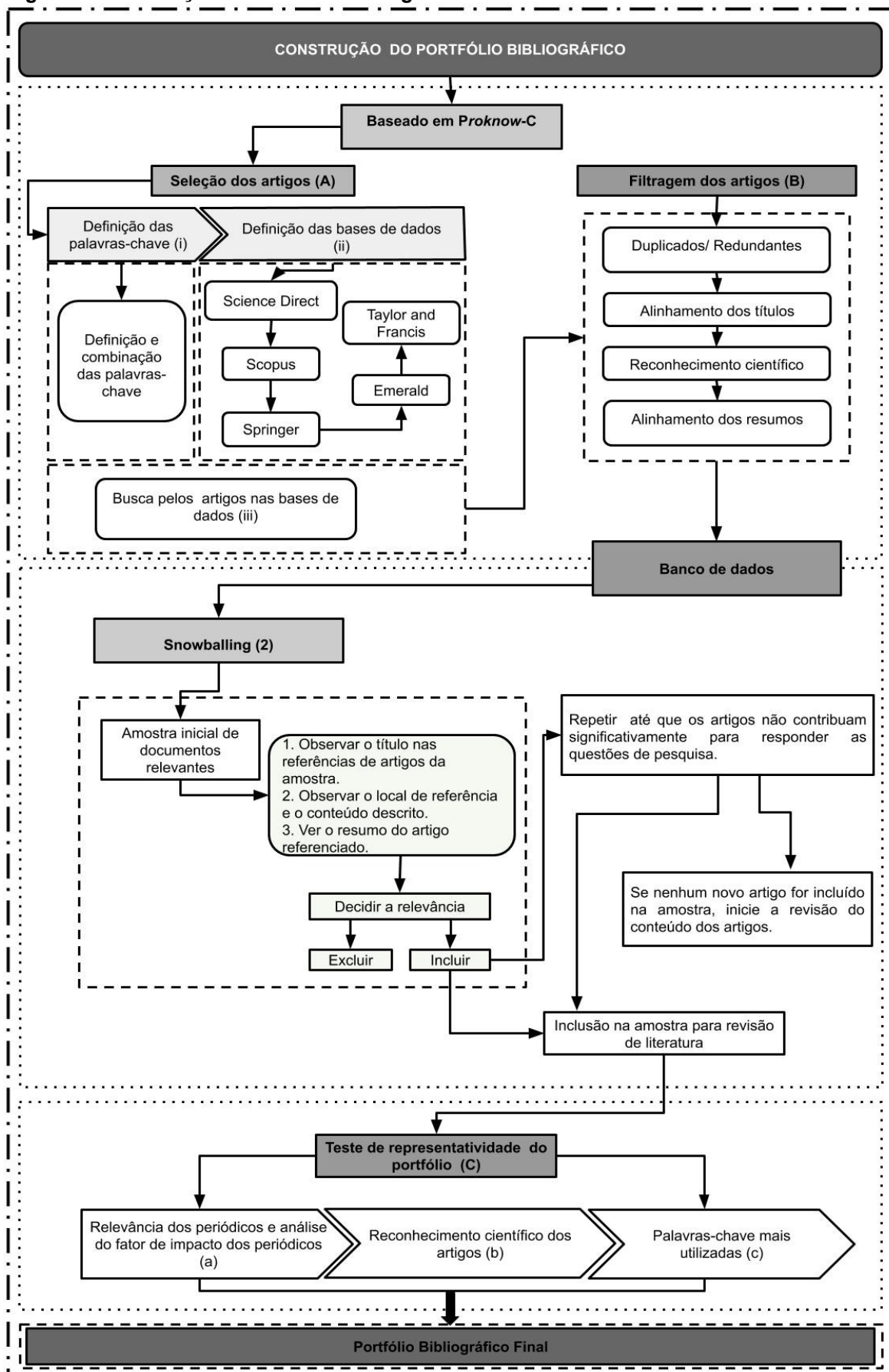
3.3 CONSTRUÇÃO DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO

A revisão da literatura apresenta o microambiente que engloba os princípios da economia circular e, também, as fases básicas produtivas que foram combinadas com as estratégias de design de moda para a implementação de EC em um cluster de vestuário. As revisões sistemáticas são usadas como mecanismos-chave para promover a diversidade de conhecimento em um determinado domínio (EASTERBY-SMITH; THORPE; JACKSON, 2015).

A revisão sistemática da literatura foi realizada seguindo as etapas do instrumento teórico de intervenção *Knowledge Development Process - Constructivist (Proknow-C)* (1) (EDUARDO TASCA et al., 2010) e o método Snowballing (2) (WOHLIN, 2014).

A Figura 6 apresenta a sequência da construção do portfólio bibliográfico.

Figura 6 - Construção do Portfólio Bibliográfico



Fonte: Autoria própria

Primeiramente, atendendo o instrumento teórico *Proknow-C* (1), iniciou-se a seleção do portfólio de artigos, que permite reunir uma ampla gama de artigos relacionados ao tema da pesquisa, alinhado de acordo com a percepção da pesquisa e com as delimitações impostas (EDUARDO TASCA et al., 2010). O método Snowballing (2) foi usado para expandir a cobertura da literatura. Para iniciar a construção do portfólio bibliográfico, três fases são executadas: (A) a seleção dos artigos nas bases de dados que compõem o Banco de Artigos bruto; (B) a filtragem dos artigos selecionados com base no alinhamento da pesquisa; e, (C) o teste de representatividade do portfólio bibliográfico (EDUARDO TASCA et al., 2010). O Método Snowballing (2) antecederá a fase C, com o intuito de realizar o teste de representatividade dos artigos selecionados, ou seja, todos os artigos que compõem o portfólio bibliográfico passaram pelas fases do teste (C).

(A) Seleção dos artigos nas bases de dados

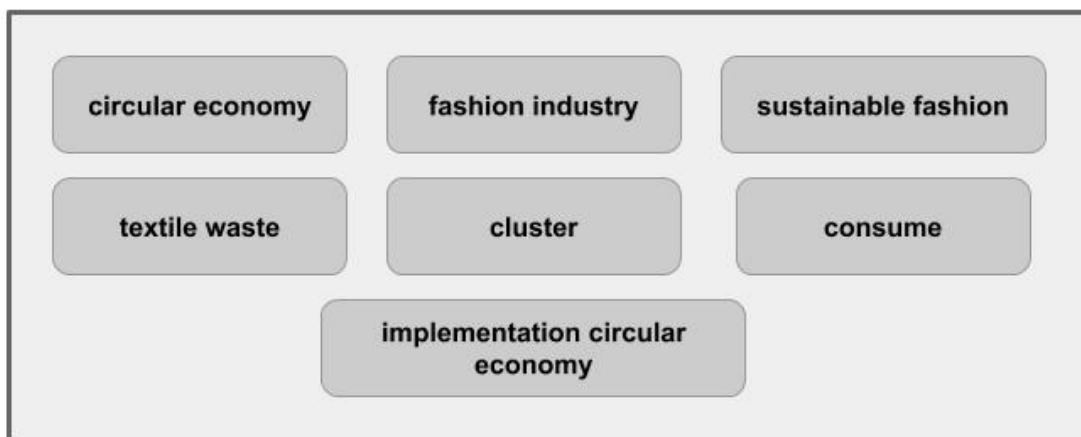
Primeiramente, estabeleceu-se os eixos relacionados diretamente ao tema do trabalho: “*economia circular; cluster; indústria da moda*”. Aos temas foram associados assuntos pertinentes à pesquisa como: “cluster e estratégias de design de moda”. A definição dos eixos permitiu direcionar a construção do conhecimento necessário acerca do contexto da pesquisa.

Com os temas definidos, segue-se para a etapa de formação do Banco de Artigos Bruto, composta por três fases distintas: (i) definição das palavras-chave; (ii) definição da base de dados; (iii) busca pelos artigos nas bases de dados com as palavras-chave (EDUARDO TASCA et al., 2010), acrescenta-se após as três fases (i, ii, iii) e o método Snowballing (2).

i) Definição das palavras-chave:

A primeira fase da etapa de seleção dos artigos brutos ocorre com a definição das palavras-chave de cada um dos eixos citados. As palavras foram testadas em bases de dados e com os primeiros artigos selecionados foram definidas, conforme apresentado na Figura 7.

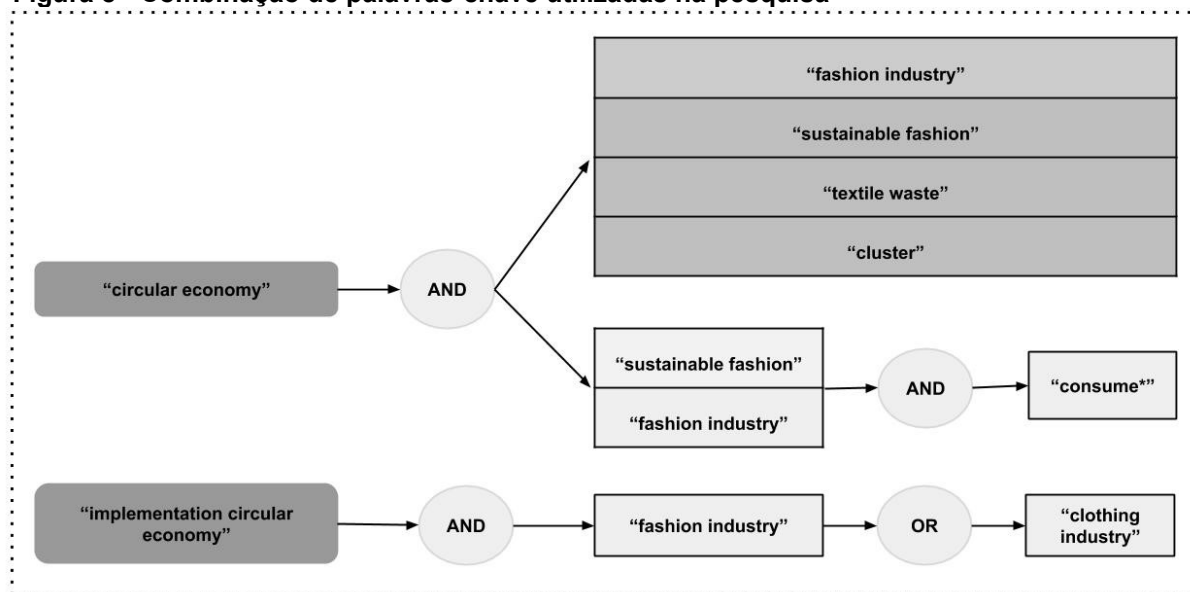
Figura 7 - Palavras-chave utilizadas na pesquisa



Fonte: Autoria própria

As palavras-chave foram combinadas entre si e pesquisadas com operadores booleanos “AND” e “OR”, conforme exposto na Figura 8.

Figura 8 - Combinação de palavras-chave utilizadas na pesquisa



Fonte: Autoria própria

ii) Definição da base de dados

Com a definição dos eixos de pesquisa e palavras-chave, o passo seguinte se concentra na definição das bases de dados alinhadas com a área de conhecimento considerada relevante para a pesquisa, no caso Engenharia de Produção. Após a identificação das bases, foram escolhidas as bases de dados com potencial para colaborar com a pesquisa.

Para a presente pesquisa, foram selecionadas as bases ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com>); Scopus (<https://www.scopus.com>); Taylor & Francis (www.tandf.co.uk/journals/); Springer (<http://www.springerlink.com>); Emerald (www.emeraldinsight.com). Estas bases apresentam publicações com as palavras-chave em uma quantidade significativa e com maior disponibilidade de acesso aos materiais publicados, além de consistência maior nas buscas. Verificou-se a relevância de pesquisa nas bases supracitadas para que a busca compreenda ampla quantidade de estudos com o intuito de garantir o ineditismo da presente pesquisa.

iii) Busca dos artigos nos bancos de dados com as palavras-chave

Nesta fase, com as buscas realizadas nas bases de periódicos a partir da utilização das palavras-chave, chegou-se a um total de 321 trabalhos publicados que passaram a compor o banco de artigos bruto. Para a reunião dos trabalhos e composição do Banco de Artigos, foi utilizado o Zotero como gerenciador bibliográfico. Tendo em vista a diferença nas ferramentas de busca das diversas bases, a aplicação de um procedimento de filtragem absolutamente padrão para todas não é factível. Optou-se por não estabelecer um período temporal para a realização de busca por artigos publicados, visando uma maior abrangência de trabalhos.

B) Filtragem do banco de artigos brutos

A segunda etapa se inicia com a filtragem dos artigos identificados no banco de artigos bruto. Nesse processo de filtragem, alguns aspectos são levados em consideração, tais como: (a) a presença de artigos duplicados/redundantes; (b) o alinhamento dos títulos dos artigos com o tema; (c) o reconhecimento científico dos artigos; (d) alinhamento dos resumos com o tema; e, (e) a disponibilidade dos artigos na íntegra nas bases (EDUARDO TASCA et al., 2010). Para este estudo, partiu-se de uma base de 321 artigos e, com a utilização do gerenciador bibliográfico Zotero, foi possível identificar e excluir os artigos redundantes, o que resultou em 85 artigos para a análise de alinhamento de títulos. Com a leitura de todos os títulos,

chegou-se a 71 artigos com títulos alinhados com o tema da pesquisa. Todos os artigos foram localizados e constam no portfólio bibliográfico.

(2) Método Snowballing

Após a realização da primeira etapa (instrumento teórico - *Proknow-C*), iniciou-se por meio do Banco de artigos constituído, uma nova revisão da literatura para a expansão da base de dados com o processo de revisão de literatura *Snowballing* (Etapa 2), conforme proposto por Wohlin (2014). Esse método é uma boa alternativa ao uso de pesquisas de banco de dados e é aplicada como forma de pesquisar literatura relevante (GEISSDOERFER et al., 2017; WOHLIN, 2014). Ainda, Savaget et al., (2018) explicam que é possível diminuir o viés produzido pela palavra-chave de busca e a conseqüente perda de importantes referências para o tema. Sendo assim, optou-se por incorporar à base de dados para análise, aqueles artigos externos à amostra original. Essas etapas ofereceram uma melhor compreensão da cobertura do tópico de pesquisa e contribuíram para identificar a amostra de artigos que devem ser investigados em profundidade por meio de revisão da literatura. Após o processo de revisão de literatura elaborado de acordo com as etapas do método *Snowballing* (conforme exposto na Figura 6), foram incluídos 35 artigos relevantes. O portfólio completo (*Proknow-C* e *Snowballing*) ficou composto por 106 artigos.

(C) Teste de representatividade do portfólio bibliográfico

Com o portfólio bibliográfico definido, parte-se para a etapa do processo de identificação de informações para testar a representatividade do portfólio e gerar conhecimento quanto ao tema. Primeiramente, foi realizada uma análise de todos os artigos selecionados por meio dos métodos *Proknow-C* e *Snowballing*, com o objetivo de verificar as informações existentes nos estudos. Nesta fase de análise, três aspectos foram considerados: (a) relevância dos periódicos e análise do fator de impacto dos periódicos; (b) reconhecimento científico dos artigos; (c) palavras-chave mais utilizadas (EDUARDO TASCA et al., 2010).

Foi analisado o fator de impacto dos periódicos. Esse indicador informa o número médio de citações dos artigos publicados pelos periódicos, ao longo de dois

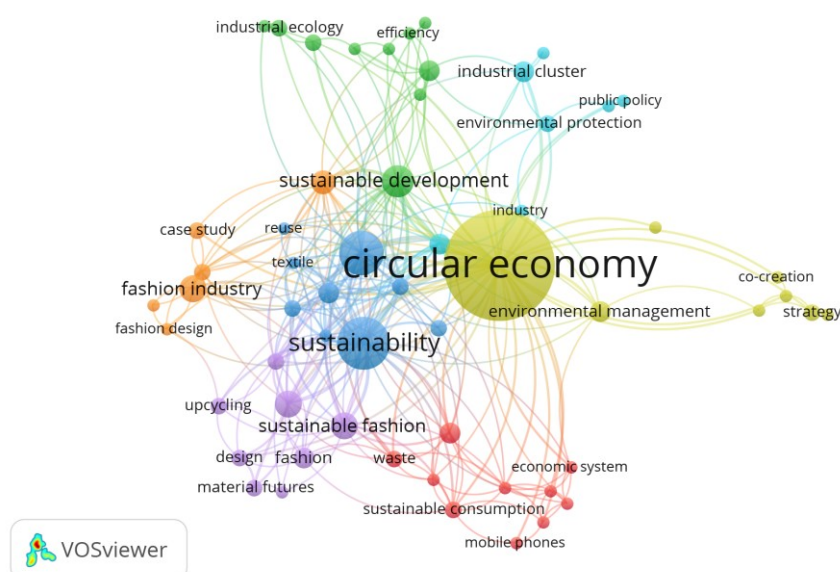
anos. Para esta pesquisa, os materiais do portfólio bibliográfico foram consultados quanto aos seus fatores de acordo com o indicador denominado Journal Citation Reports (JCR). Esse critério foi utilizado apenas como uma informação, não sendo determinante para seleção/corte de artigos. O reconhecimento científico dos artigos do portfólio bibliográfico foi consultado conforme o número de citações contidas no sítio do Google Acadêmico.

Um ponto relevante a ser pesquisado e que evidencia a efetividade do processo de mapeamento de um tema é o conjunto de palavras-chave mais citado nos artigos do portfólio bibliográfico. Identificou-se um total de 30 palavras-chave que foram definidas com base nos eixos da pesquisa e figuram entre as 12 mais citadas. Tal fato corrobora a aderência das palavras em relação ao tema, o que valida a utilização delas no processo de busca revelando o cenário e a relevância da pesquisa (EDUARDO TASCA et al., 2010).

Para esta etapa, a ferramenta VOSviewer foi utilizada para a análise. VOSviewer é um Programa de computador de acesso gratuito de tecnologia da informação desenvolvido por Van Eck; Waltman (2014) para a construção e visualização de mapas bibliométricos. O programa é disponível gratuitamente em [“www.vosviewer.com”](http://www.vosviewer.com).

A Figura 9 apresenta as palavras-chave mais populares que foram identificadas.

Figura 9 - Visualização de palavras-chave



Fonte: Vosviewer - Preparação

É notável a relevância do tema “circular economy”. Entre as palavras estão subtemas da Economia Circular, como reciclagem, materiais, gestão e sustentabilidade. Ainda, se confirma as fortes relações entre os temas, bem como as conexões que ainda precisam ser estabelecidas diante do objetivo do presente estudo. É importante ressaltar que, com o processo de pesquisa mencionado, há uma identificação abrangente do assunto pesquisado e garantia da qualidade do presente portfólio bibliográfico. Posteriormente, realizou-se uma seleção de um número limitado de publicações influentes de organizações sem fins lucrativos e internacionais (como a Fundação Ellen MacArthur) e de alguns livros relevantes e indispensáveis para o presente estudo.

A construção do portfólio bibliográfico fornece suporte à revisão sistemática de literatura e à elaboração da Matriz de Circularidade (construtos e variáveis), além disso compreende o levantamento e a seleção de abordagens que são impulsionados pelos objetivos que direcionam as discussões do presente estudo, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 - Objetivos, tópicos da pesquisa e autores

Identificar um conjunto de construtos e variáveis congruentes com os princípios da economia circular
R. T. Economia Circular: Conceito e Cenário
Ellen Macarthur Foundation, (2012); Bakker et al., (2014); Schenkel et al. (2015); Lieder; Rashid, (2016); Goyal; Esposito; Kapoor, (2016); Ghisellini; Cialani; Ulgiati, (2016); BSI, (2017); Geissdoerfer et al., (2017); Sihvonen; Partanen, (2017); Den Hollander; Bakker; Hultink, (2017); Todeschini et al., (2017); Kalmykova; Sadagopan; Rosado, (2018); Bukhari; Carrasco-Gallego; Ponce-Cueto, (2018).
R. T. Princípios da EC
Ellen Macarthur Foundation (2012); Ellen Macarthur Foundation, (2013a); Stahel, (2014); Wang; Chan; White, (2014); Haas et al., (2015); Wu et al., 2015; Ghisellini; Cialani; Ulgiati, (2016); BSI (2017); Urbinati; Chiaroni; Chiesa, (2017); Prieto-Sandoval; Jaca; Ormazabal (2018); Kalmykova; Sadagopan; Rosado (2018); Manninen et al., (2018).
Identificar em quais fases básicas produtivas da indústria do vestuário as ações circulares e estratégias de design de moda podem ser aplicadas
R. T. Cadeia produtiva da moda: ênfase na indústria do vestuário e suas fases produtivas
Savageau (2011); Gwilt; Rissanen, (2012); Ellen Macarthur Foundation, (2012); Fontell; Heikkilä, (2017); Franco, (2017); Mendoza et al. (2017); Ballie; Woods, (2018a); Desore; Narula, (2018); Audaces, (2019); Silva; Menegassi, (2019).
Desenvolver e correlacionar a Matriz de Circularidade e as estratégias de design de moda
R. T. Estratégias de design de moda
Benyus, (1997); Rissanen, (2008); Ellen Macarthur Foundation, (2012); Gwilt; Rissanen, (2012); Delong et al., (2013); Aakko; Koskennurmi-Sivonen, (2013); Fletcher, (2013); Hur; Beverley; Cassidy, (2013); De Pauw et al., (2014); Sanches et al., (2015); Dissanayake; Sinha, (2015); Sinha; Muthu; Dissanayake, (2016); H&M, (2016); Lieder; Rashid (2016); Henninger; Alevizou; Oates, (2016); Goyal; Esposito; Kapoor, (2016); Van Weelden; Mugge; Bakker, (2016); Macarthur, (2017); Han et al., (2017b); Esposito; Tse; Soufani, (2017); Moorhouse; Moorhouse, (2017); Pomponi; Moncaster, (2017); Han et al., (2017a); Han et al., (2017c); Marques; Guedes; Ferreira, (2017). Wysokińska, (2018); Prieto-Sandoval; Jaca; Ormazabal, (2018); Botezat et al., (2018); Korhonen; Honkasalo; Seppälä, (2018).

R. T. Consumo e o consumidor de Moda
Mcneill; Moore, (2015); Harris; Roby; Dibb, (2016); Niinimäki, (2017); Franco, (2017); Peirson-Smith; Evans, (2017); Moorhouse; Moorhouse, (2017); Elia; Gnoni; Tornese, (2017); Todeschini et al., (2017); Kozlowski; Searcy; Bardecki, (2018); Mektadir et al., (2018).
Mapear as oportunidades e os desafios para implementação da Economia Circular em um cluster de vestuário
R. T. Oportunidades e os desafios para implementar a Economia Circular em um cluster de vestuário
Geng; Doberstein, (2008); Henninger; Alevizou; Oates, (2016); Pinheiro; Francisco, (2016); (BSI, 2017); Elia; Gnoni; Tornese, (2017); Oliveira; França; Rangel, (2018); Prieto-Sandoval; Jaca; Ormazabal, (2018); Mchattie; Ballie, (2018); Ormazabal et al., (2018); Pinheiro et al., (2019).
Desenvolver uma proposta de ações para a promoção da circularidade em um cluster de vestuário
R. T. Circularidade e Cluster Local
Daddi; Nucci; Iraldo (2017); Niinimäki, (2017); Vehmas et al., (2018); Ormazabal et al., (2018); Oliveira; França; Rangel (2018); Pinheiro et al., (2019); OBSERVATÓRIO BRASILEIRO APL, (2019).

Fonte: Autoria própria. Legenda: R.T: Referencial teórico

Por fim, destaca-se que, o levantamento de literatura consiste, em primeiro lugar, obter dados relevantes existentes para a área emergente de estudo e, em segundo lugar, avaliar os dados com o objetivo de desenvolver novas ideias para a proposição de um modelo baseado nos princípios da economia circular para implementar em clusters de vestuário. Com os resultados obtidos por meio da construção do portfólio bibliográfico é possível iniciar a categorização e revelação das premissas da pesquisa que fornecem suporte para direcionar a contribuição desta tese a um novo paradigma.

3.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Dentre os clusters locais apresentados na lista disponível em “<http://www.observatorioapl.gov.br/apls/#results>”, foram selecionados o setor produtivo: Têxtil e Confecções. Em seguida, foi realizada uma pesquisa individual para identificar a classificação de acordo com a Comissão Nacional de Classificação (CONCLA) e a Classificação Nacional de Atividades Econômica (CNAE), sendo definidas para participarem da pesquisa os clusters cujas atividades desenvolvidas se enquadrem na Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação e atividade econômica de acordo com a CNAE

Classificação	CNAE - subclasse 2.3
Código da Classe CNAE 2.0	Descrição - Atividade Econômica
1411-8/01	Confecção de roupas íntimas
1412-6/01	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida
1412-6/02	Confecção, sob medida, de peças do vestuário, exceto roupas íntimas
1413-4/01	Confecção de roupas profissionais, exceto sob medida ()
1413-4/02	Confecção, sob medida, de roupas profissionais

Fonte: CONCLA (2006)

As indústrias de vestuário de confecção classificam-se como indústrias de transformação e são classificadas como seção C (Indústrias de Transformação); Divisão: 14 (Confecção de Artigos de Vestuário e Acessórios); Grupo: 14.1 (Confecção de Artigos de Vestuário e Acessórios) e as subclasses variam de acordo com a Tabela 1.

Quanto ao porte da empresa, foi adotada a classificação disponibilizada pelo Sebrae (Tabela 2). O número de empregados e o faturamento bruto anual são os critérios mais utilizados para definir o porte das empresas.

Sobre os clusters participantes na pesquisa, ressalta-se que a indústria de confecções de vestuário paranaense gera empregos e, se destaca entre os maiores segmentos da indústria de transformação paranaense, atrás somente da fabricação de produtos alimentícios (CARDOSO, 2019).

Tabela 2 - Porte da empresa

Porte da empresa	Número de empregados (Indústria)
Microempresa	Até 19
Empresa de Pequeno porte	20 a 99
Empresa de Médio porte	100 a 499
Empresa de Grande porte	>499

Fonte: SEBRAE (2019)

Para estabelecer contato com as empresas, foram efetuadas ligações telefônicas e envio de e-mails para os diretores e/ou responsáveis dos clusters de vestuário. Após diversas tentativas com os clusters, foi estabelecido contato com quatro clusters, quais sejam: Confecções de Cianorte - PR, Moda Bebê de Terra Roxa - PR, Vestuário de São João Nepomuceno - MG e Confecção de Pimenta Bueno - RO. Na sequência, foram realizados contatos com as empresas participantes dos clusters, e um total de 20 empresas aceitaram responder o

questionário. Para as empresas que aceitaram participar da pesquisa foi enviado um link online para que fosse respondido.

No estado de Minas Gerais, o segmento de confecção de artigos do vestuário e acessórios contou com 5.815 empresas no ano de 2016 e gerou 60.794 empregos. O porte das empresas é representado por 71,8% de microempresas (FIEMG, 2019).

O Governo do estado de Rondônia destaca o potencial da região para a confecção. A maior indústria de moda íntima da região norte é de Pimenta Bueno. Destacam-se os investimentos em tecnologia realizados pelas empresas que adquiriram máquinas com alta tecnologia para o setor de corte. Destaca-se no estado rondoniense, a cidade de Pimenta Bueno que conta com 15 indústrias de confecções, gerando mais de 500 empregos diretos e outros empregos indiretos (PERIN, 2018).

As características básicas como: porte, ano de estabelecimento, classificação do produto das empresas participantes da pesquisa, bem como dos respondentes constam na Tabela 3. Na apresentação dos dados, conforme firmado com as empresas, estas não serão identificadas.

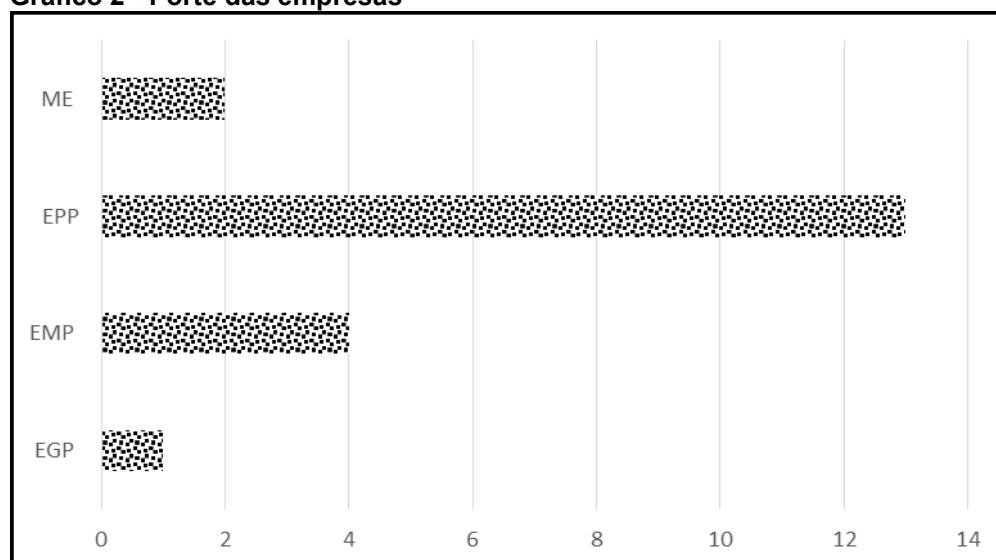
Tabela 3 - Características das empresas e respondentes da pesquisa

Respondentes	Porte da empresa	Ano de estabelecimento	Classificação do produto	Função do respondente	Tempo de atuação (anos)
Empresa 1	EMP	1996	1412-6/01	Gerente	11
Empresa 2	EMP	1992	1412-6/01	Diretor	12
Empresa 3	EMP	2000	1412-6/01	Proprietário	19
Empresa 4	EPP	1994	1412-6/01	Proprietário	24
Empresa 5		1992	1412-6/01*		
	EGP		1411-8/01	Gerente	10
Empresa 6	EPP	2017	1412-6/01	Estilista	1
Empresa 7	EMP	2014	1412-6/01	Diretor	4
Empresa 8	EPP	2005	1412-6/01	Estilista	1
Empresa 9	EPP	2004	1412-6/01	Diretor	15
Empresa 10	EPP	1997	1411-8/01	Estilista	11
Empresa 11	ME	1997	1412-6/01	Gerente	20
Empresa 12	EPP	2012	1412-6/01	Proprietário	7
Empresa 13	EPP	2013	1412-6/01	Gerente	6
Empresa 14	EPP	2000	1412-6/01	Estilista	8
Empresa 15	ME	1993	1412-6/01	Proprietário	25
Empresa 16	EPP	1978	1412-6/01	Gerente	2
Empresa 17	EPP	1979	1412-6/01	Diretor	5
Empresa 18	EPP	1995	1411-8/01	Proprietário	23
Empresa 19	EPP	2001	1411-8/01	Proprietário	18
Empresa 20	EPP	2001	1411-8/01	Proprietário	18

Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ME: microempresa; EMP: empresa de médio porte; EPP: empresa de pequeno porte; EGP: empresa de grande porte

Dentre as empresas participantes da pesquisa, 10% são classificadas como microempresa, 65% das empresas são classificadas como pequeno porte, 20% são classificadas como empresa de médio porte e, 5%, empresa de grande porte, conforme apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Porte das empresas



Fonte: Autoria própria

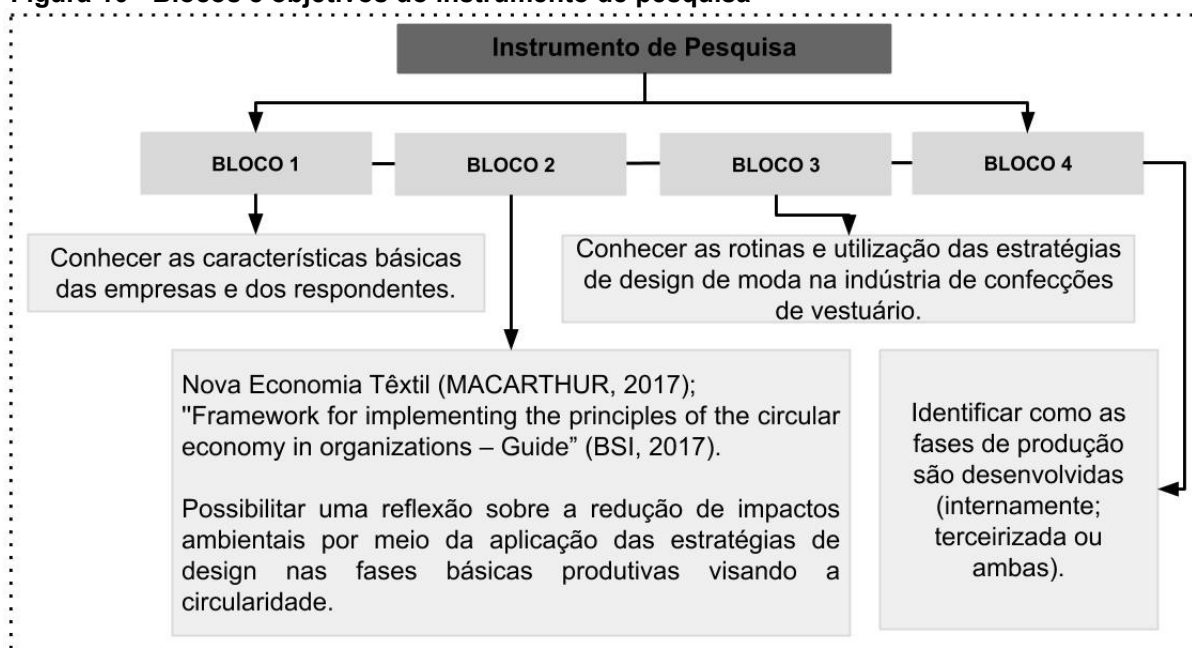
O tempo médio de atuação no mercado da amostra da pesquisa corresponde a 19 anos e 8 meses, o que demonstra solidez das empresas no mercado e a capacidade de mudanças devido ao período de atuação.

Sobre os produtos confeccionados, 75% confeccionam peças do vestuário, exceto roupas íntimas (1412-6/01); 20% confeccionam roupas íntimas (1411-8/01) e apenas uma empresa confecciona ambos os segmentos. Ressalta-se que, independente dos produtos confeccionados, os processos produtivos são semelhantes.

3.5 INSTRUMENTO DE PESQUISA

O instrumento de pesquisa utilizado para coleta de dados é 01 (hum) questionário, ferramenta fundamental para o procedimento técnico designado como levantamento (*survey*). Este é constituído por quatro blocos e sua construção está representada na Figura 10.

Figura 10 - Blocos e objetivos do instrumento de pesquisa



Fonte: Autoria própria

No Bloco 1, as questões caracterizam as empresas e os respondentes, o objetivo consiste em conhecer as características básicas das empresas e dos respondentes. As informações referentes à localização, tempo de atuação da empresa no mercado, número de colaboradores e função do respondente na empresa oferecem possibilidades para compreender o cenário da empresa e com isso, proporcionam informações para embasar o Passo 4 do Modelo (Tópico 4.7).

O Bloco 2 é composto por questões adaptadas do Relatório para uma Nova Economia Têxtil proposto pela Fundação Ellen Macarthur (MACARTHUR, 2017) e do Relatório "Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations - Guide" (BSI, 2017), além de teorias relevantes sobre os temas. O Relatório para uma Nova Economia Têxtil é representativo para o setor da moda, sendo considerado fundamental sua utilização.

A adoção da Norma "BS 8001:2017 - Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations - Guide" ocorreu por esta ser considerada um importante instrumento a ser usado como parâmetro para implementação da EC. Embora este padrão britânico seja destinado principalmente ao Reino Unido, entende-se que muitas das suas disposições e orientações poderão ser aplicáveis em outras jurisdições (BSI, 2017).

A Norma Britânica se destina a ajudar as organizações e os indivíduos a considerar e implementar práticas mais circulares e sustentáveis dentro de suas empresas, seja através de melhores formas de trabalhar, fornecendo produtos e serviços mais circulares ou o redesenho do modelo de negócio e proposta de valor como um todo. As orientações se destinam para uma ampla gama de organizações, de diferentes tamanhos e com diferentes níveis de conhecimento e compreensão da economia circular (BSI, 2017). Esse contexto incentiva o uso da norma no presente estudo, pois as empresas pesquisadas se enquadram nestas definições.

As questões do Bloco 2 viabilizam identificar aspectos abrangentes relacionados aos princípios da EC (Tópico 4.2 a 4.3.6). São questões que abordam o design de produto, prevenção de resíduos, criação de valor, gestão de recursos, novas tecnologias e inovação e, cooperação com fornecedores e colaboradores. Ressalta-se que, estes fatores possibilitam uma reflexão sobre a redução de impactos ambientais por meio da aplicação dos aspectos mencionados nas fases básicas produtivas e aliadas - as estratégias de design de moda. Esse bloco auxilia a realização do Passo 1 do Modelo de Circularidade.

O Bloco 3 do questionário busca conhecer as rotinas e utilização das estratégias de design de moda na indústria de confecções de vestuário (Tópico 4.6). Este bloco do instrumento de pesquisa foi elaborado a partir de um quadro teórico composto pelos aspectos observados na revisão de literatura quanto às estratégias de design de moda, conforme apresentado no Quadro 6.

Este bloco do instrumento tem como objetivo identificar as estratégias de design de moda que são aplicadas no processo de criação de produto para, posteriormente, compreender como estas podem ser relacionadas com a Matriz de Circularidade para promover a implementação dos princípios da economia circular em indústrias de clusters de vestuário e, deste modo, contribuir para a construção e validação do Passo 3 do Modelo de Circularidade.

O Bloco 4 tem por objetivo identificar como as fases de produção são desenvolvidas (internamente; terceirizada ou ambas). Esta informação mostra qual domínio a indústria de confecções tem sobre as fases de produção cumpridas, tendo em vista a construção dos produtos de vestuário e possibilita a elaboração do Passo 2 do Modelo de Circularidade.

Quadro 6 - Literatura básica de apoio X Instrumento de pesquisa

ESTRATÉGIAS IDENTIFICADAS		PRINCIPAIS REFERÊNCIAS	CAPÍTULO NA TESE
Estratégias de Design de Moda	Materiais têxteis	Aakko; Koskennurmi-Sivonen (2013) Sanches et al., (2015)	2.4.1
	Zero Waste	Gwilt; Rissanen, 2012 Moorhouse; Moorhouse, 2017 Rissanen, 2008)	2.4.2
	Co-design	Hur; Beverley; Cassidy (2013) Sinha; Muthu; Dissanayake (2016)	2.4.3
	Cradle to cradle	Beverly Wagner; Göran Svensson (2013) Esposito; Tse; Soufani (2017) Fletcher (2013) Sinha; Muthu; Dissanayake (2016)	2.4.4
	Biomimética	Benyus (1997) De Pauw et al., (2014) Fletcher (2013) Pomponi; Moncaster (2017) Prieto-Sandoval; Jaca; Ormazabal (2018) Lieder; Rashid (2016)	2.4.5
	Upcycling	Dissanayake; Sinha, (2015) Henninger; Alevizou; Oates (2016) Sinha; Muthu; Dissanayake (2016) Han et al., (2017a, 2017a, 2017b); Todeschini et al., (2017)	2.4.6
	Reuso, remanufatura e reciclagem	Botezat et al., (2018) Dissanayake; Sinha, (2015) Ellen Macarthur Foundation, (2012) Ghisellini; Cialani; Ulgiati, (2016) Goyal; Esposito; Kapoor, (2016) Korhonen; Honkasalo; Seppälä, (2018) Macarthur, (2017) Marques; Guedes; Ferreira, (2017) Niinimäki, (2017) Van Weelden; Mugge; Bakker, (2016) Zhu; Geng; Lai, (2010)	2.4.7

Fonte: Autoria própria

Os Blocos 2, 3 e 4 do questionário foram respondidos em concordância com a escala de *Likert* que permite registrar o nível de frequência de cada assertiva considerando os extremos “Discordo fortemente” (1) e “Concordo Totalmente” (7), (número ímpar para ter um ponto neutro), conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Distribuição da Escala

Questão a ser respondida						
Discordo fortemente (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) Concordo fortemente
Obs. O respondente deve marcar a resposta que mais se aproxima da realidade da indústria.						

O conteúdo do instrumento de coleta de dados é considerado estratégico, pois permite identificar o nível de circularidade organizacional da empresa

respondente. Consequentemente, viabiliza identificar as oportunidades e desafios da transição para a economia circular nas indústrias de clusters de vestuário.

3.6 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

Inicialmente, foi realizada a etapa piloto da aplicação do questionário. Foram convidados quatro pesquisadores sobre o tema Economia Circular e Moda, a fim de avaliarem o teor e a relevância das questões abordadas nos instrumentos de coleta de dados. Após parecer favorável dos pesquisadores, os coordenadores dos clusters locais responderam o questionário para identificar possíveis dificuldades e, desta forma, ajustes foram realizados, para só então iniciar a aplicação do instrumento de coleta junto às indústrias.

A aplicação do instrumento de coleta ocorreu com os gestores do nível estratégico, os proprietários/responsáveis das indústrias de confecções do vestuário e/ou profissionais que atuam no setor de criação, direção ou gerência. Esta forma de avaliação apresenta a vantagem de obter a percepção e os dados de um nível hierárquico que toma decisões e, também, de quem atua na Criação de produtos de vestuário.

Para todos os participantes da pesquisa, foi entregue uma carta de apresentação contendo informações referentes à pesquisa, onde, principalmente, informou-se que seus nomes e das empresas não seriam divulgados na apresentação dos resultados. O instrumento utilizado para a coleta de dados da pesquisa consta no apêndice A.

A coleta de dados foi realizada no período de julho a setembro do ano de 2019.

3.7 TÉCNICA DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Com o intuito de gerar melhor compreensão acerca do problema e do objetivo proposto, foram definidas duas análises a serem realizadas, sendo elas: a análise qualitativa e a quantitativa da pesquisa. Deste modo, o plano de análise dos

dados consiste na apresentação da Análise Qualitativa (3.7.1) e as Técnicas e Interpretação dos dados correspondente a Análise Quantitativa (3.7.2).

3.7.1 Análise Qualitativa

Para a abordagem qualitativa, a técnica empregada para analisar os dados foi a análise de conteúdo por meio do Software NVivo. O software NVivo suporta métodos qualitativos e variados de pesquisa, auxilia na análise e encontro de informações de dados não estruturados ou qualitativos contidos nos artigos pertencentes ao portfólio bibliográfico (NVIVO, 2019). Ainda, o software NVivo foi utilizado para auxiliar quanto à revelação dos dados e confirmar que, até o presente momento, nenhum estudo com foco na proposição de um modelo com base nos princípios da economia circular para orientar um cluster local de vestuário foi publicado.

Para a análise qualitativa com o Software NVivo, foram gravados e selecionados materiais para o projeto, assim, estes se tornam dados (BAZELEY; JACKSON, 2013). Com estes dados, NVivo foi utilizado para organizar as informações e identificar a coleta e construção dos dados da pesquisa, garantindo que os novos entendimentos sobre os dados e a configuração fossem reescritos, recodificados, reorganizados, conforme o problema da pesquisa. Os resultados da análise qualitativa consistem na apresentação das variáveis observadas nos tópicos: 4.3.1; 4.3.2; 4.3.3; 4.3.4; 4.3.5 e 4.3.6. Estas análises contribuíram para o entendimento da implementação do Modelo de Circularidade para os clusters de vestuário.

3.7.2 Análise Quantitativa

A análise quantitativa visa fornecer evidências da natureza dos dados coletados e, neste caso, contribui para abstrair informações sobre um fenômeno que ainda não ocorre integralmente nas empresas e é uma atividade complexa. As análises utilizadas têm como objetivo propor caminhos estatisticamente significativos para aumento ou inserção dos princípios da economia circular, incluindo as estratégias de design de moda nas fases básicas produtivas e, assim, atender as

expectativas da economia circular e dos gestores das indústrias do vestuário de um cluster.

Com as análises quantitativas foi possível revelar oportunidades e desafios da organização em relação às práticas associadas aos princípios da economia circular. As análises quantitativas, aliadas aos dados bibliométricos, viabilizam identificar os direcionamentos para que a indústria da moda possa incluir práticas sustentáveis, lucrativas e competitivas nas fases básicas produtivas e compreender os princípios da economia circular.

A abordagem quantitativa proposta para a interpretação dos dados foi realizada com uma combinação de análises que se iniciou com o teste de confiabilidade alfa de Cronbach, empregado para verificar a confiabilidade do instrumento de coleta de dados (TRIOLA, 2008). O coeficiente α é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador de todos os itens de um questionário, desde que utilizem a mesma escala de medição. Os valores do alfa de Cronbach foram usados para determinar a confiabilidade e consistência interna da Matriz de Circularidade e do conjunto de estratégias de design de moda.

A medida de confiabilidade varia de 0 a 1, com valores de 0,60 a 0,70 considerado o limite inferior de aceitabilidade, sendo que os valores devem exceder um limiar de 0,70, embora um nível 0,60 possa ser usado em pesquisas exploratórias, sendo o caso do presente estudo (HAIR et al., 1998).

A seguir, utilizou-se o teste paramétrico Analysis of variance (ANOVA) que faz uma comparação de médias utilizando a variância. Primeiramente, calculou-se os erros para cada observação que precisa ter uma distribuição normal com média zero e variância constante. ANOVA foi utilizado para verificar a possibilidade de integração entre a Matriz de Circularidade e as fases básicas produtivas. Foram comparadas cada uma das fases produtivas com a média da Matriz de Circularidade.

Em seguida, foi comparada se a proporção de respostas de duas determinadas variáveis e/ou seus níveis é estatisticamente significativa por meio do Teste de Igualdade de duas Proporções (TRIOLA, 2008). O objetivo para aplicação desse teste consiste em calcular a distribuição de cada uma das fases básicas produtivas.

A Correlação de Pearson é uma técnica que mensura o quanto as variáveis

estão interligadas, ou seja, o quanto uma está relacionada com a outra e utilizada para validar variáveis (TRIOLA, 2008). Os resultados são dados em percentual podendo ter valores positivos e negativos.

Quando a correlação for positiva significa que à medida que uma variável aumenta seu valor, a outra correlacionada a esta, também aumenta proporcionalmente. Porém, se a correlação for negativa implica que as variáveis são inversamente proporcionais, ou seja, a medida que uma cresce a outra decresce, ou vice-versa (DEVORE, 2010). A correlação de Pearson mostra a correlação entre a Matriz de Circularidade e as Estratégias de Design de Moda.

O Intervalo de Confiança (IC) para a média é uma técnica utilizada para identificar a variação da média segundo uma probabilidade estatística de confiança. Apresenta maior confiança quando trazem uma probabilidade estatística associada em seu cálculo (TRIOLA, 2008). IC ora somado e ora subtraído da média, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística.

A seguir, a mediana que se constitui numa medida de posição que divide a amostra ao meio, ou seja, 50% dos indivíduos estão acima do valor da mediana e 50% abaixo. Esta é uma estatística analisada em relação à média, pois quanto mais próximo seu valor for em relação à média, mais simétrica será a distribuição, sendo que uma distribuição assimétrica, possui uma grande variabilidade com certeza (DEVORE, 2010).

A variabilidade é medida pelo desvio-padrão. Quanto mais próximo (ou maior) esse valor for em relação à média, maior será a variabilidade e, deste modo, não apresenta uma homogeneidade dos dados (TRIOLA, 2008).

O Coeficiente de Variação (CV) é uma estatística que avalia o quanto a variabilidade representa da média. O ideal é que este índice seja o mais baixo possível (<50%) e, assim, apresentar uma baixa variabilidade que mostra a homogeneidade dos resultados (TRIOLA, 2008).

Os valores mínimo e máximo são, respectivamente, o menor e o maior valor encontrado na amostra. Os quartis são descritivas de posição, ou seja, não são influenciadas por valores extremos (como a média e desvio padrão). O 1º quartil (Q1) exhibe a distribuição até 25% da amostra e o 3º quartil (Q3) aponta a distribuição até 75% da amostra (TRIOLA, 2008).

O resultado de cada comparação possui uma estatística nomeada de p-valor, que possibilita concluir sobre o teste realizado. Caso esse valor seja maior que

o nível de significância adotado, conclui-se, portanto que a H_0 (hipótese nula) é a hipótese verdadeira, caso contrário ficamos com H_1 , a hipótese alternativa (DEVORE, 2010).

Os testes apresentados foram realizados e permitiram examinar a validade e confiabilidade da Matriz de Circularidade, as estratégias de Design de moda e as fases básicas produtivas visando a implementação dos princípios da EC em um cluster de vestuário. As análises permitem a identificação de orientações e disposições a serem aplicadas desde o design de produtos até os sistemas de produção de uma indústria de vestuário.

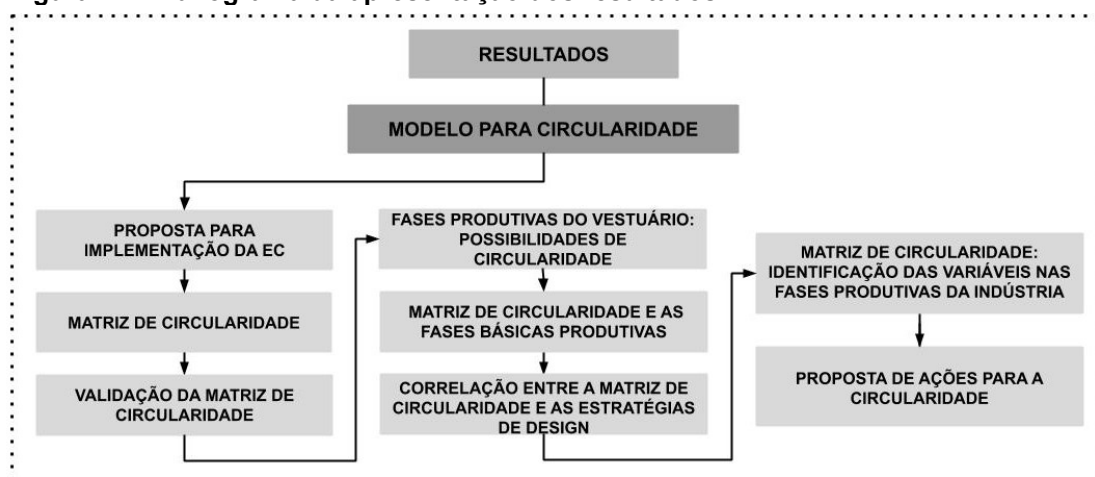
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o intuito de alcançar melhor compreensão acerca do problema e do objetivo da presente tese, entende-se como necessário, em primeiro lugar, comprovar teoricamente os atributos relevantes e inerentes aos princípios da economia circular, bem como mapear os construtos e as variáveis que permeiam esses princípios e, identificar as fases básicas produtivas e as estratégias de design que são fundamentais para a composição do Modelo de Circularidade com o propósito de movimentar o cluster em direção aos princípios circulares.

Após as buscas mencionadas, para a proposição do modelo de transição baseado nos princípios da economia circular, são necessárias disposições e orientações que possam ser aplicadas na cadeia de moda e envolvam desde o design de produto até os atores do elo produtivo como os consumidores e fornecedores.

Deste modo, para a proposição e compreensão do Modelo de Circularidade são apresentados os tópicos que explicam, minuciosamente, os passos para tais finalidades, conforme apresentado na Figura 11.

Figura 11 - Fluxograma da apresentação dos resultados



Fonte: Autoria própria

Sendo assim, apresenta-se a proposta para implementação da economia circular abordando o trabalho de preparação para a fundação do modelo de circularidade: (4.1) apresentação e discussão dos construtos e variáveis observados para a fundação da Matriz de Circularidade; (4.2) Validação da Matriz de

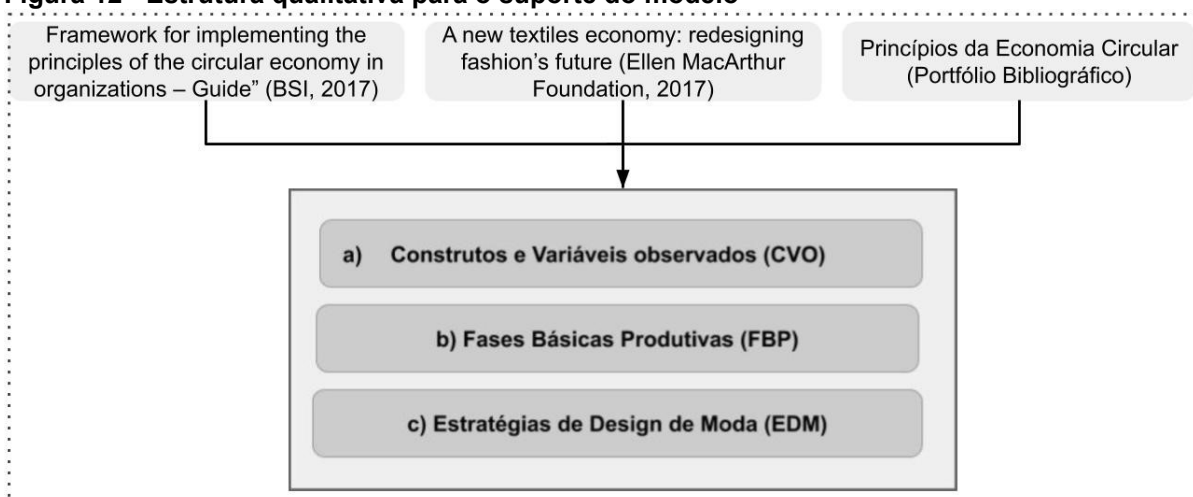
Circularidade; e, (4.3) a contextualização e discussão das variáveis de cada construto definido anteriormente.

Segue a exposição das fases produtivas de vestuário e as possibilidades de circularidade (4.4); Matriz de circularidade e as fases básicas produtivas que foram analisadas com o intuito de verificar a possibilidade de integração entre si (4.5); Correlação entre a Matriz de Circularidade e as Estratégias de Design (4.6); Matriz de Circularidade e a identificação das variáveis nas fases produtivas da indústria (4.7); e, as as Propostas de ações para a circularidade (4.8).

4.1 PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA EC: TRABALHO DE PREPARAÇÃO PARA A FUNDAÇÃO DO MODELO DE CIRCULARIDADE

As estruturas para a proposta do modelo da presente tese foram extraídas da literatura de modo a abordar a implementação da EC em clusters locais. Sendo assim, foram considerados os requisitos normativos de “Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations - Guide” (BSI, 2017) e o relatório da Fundação Ellen MacArthur (2017) para uma Nova Economia Têxtil, além de teorias relevantes sobre os temas conforme contido e extraído do portfólio bibliográfico.

Esta fase do estudo consiste em abordar e explicitar as etapas e estruturas que compõem o modelo por meio de análises do portfólio bibliográfico previamente selecionado. Após as análises definiu-se que três estruturas iriam compor a base do modelo, sendo elas: “Construtos e Variáveis observadas (CVO)”; “Fases Básicas Produtivas (FBP)” (tópico 2.3 do referencial teórico) e “Estratégias de Design de Moda (EDM)” (tópico 2.4 do referencial teórico), conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12 - Estrutura qualitativa para o suporte do modelo

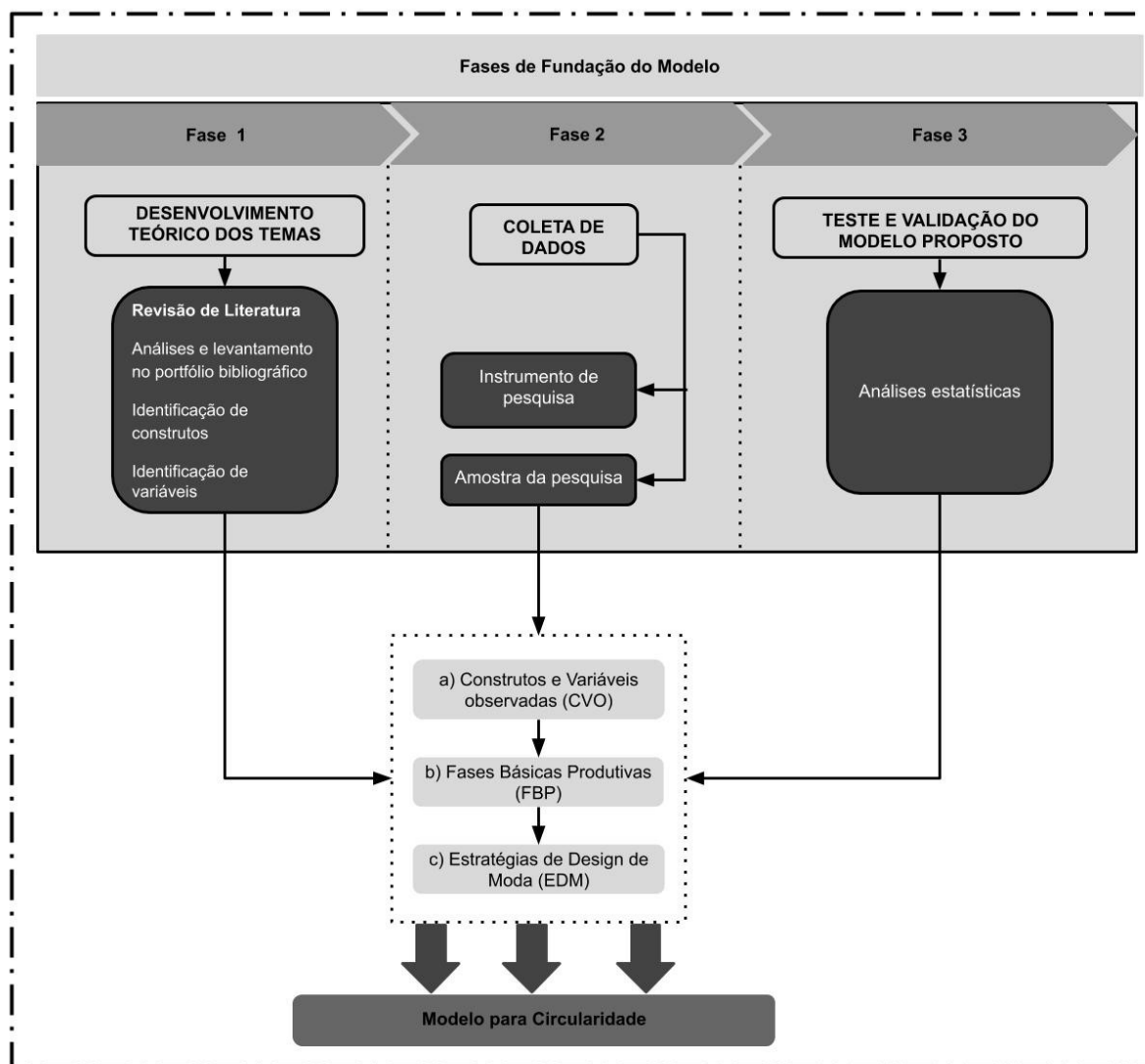
Fonte: Autoria própria

Os construtos e as variáveis (CVO) constituem a Matriz de Circularidade, que é a essência do modelo e será amplamente discutida nos tópicos 4.2, 4.2.1, 4.3.1 a 4.3.6. As fases produtivas (FBP) abrangem desde a etapa de Criação de Produto até o consumidor, incluindo os elos de entrada e saída de materiais que são consideradas pois, nestas fases podem ocorrer ou serem inseridas práticas e orientações para implementação da economia circular.

As Estratégias de Design de Moda (EDM) são consideradas, tendo em vista que estas podem ser inseridas no decorrer da projeção de produtos de vestuário visando menores impactos e o aumento da competitividade no cluster local de vestuário.

Para melhor compreensão, a Figura 13 expõe o Modelo estrutural inicial para implementação da EC, sendo constituído da seguinte forma: as fases 1; 2 e 3 que irão delimitar as estruturas CVO, FBP e EDM por meio do delineamento teórico dos temas, coleta de dados e o teste de validação do modelo proposto por meio de análises estatísticas e, conseqüentemente, fornece indicativos para o Modelo de Circularidade que visa identificar e mostrar as ações de transição para a economia circular.

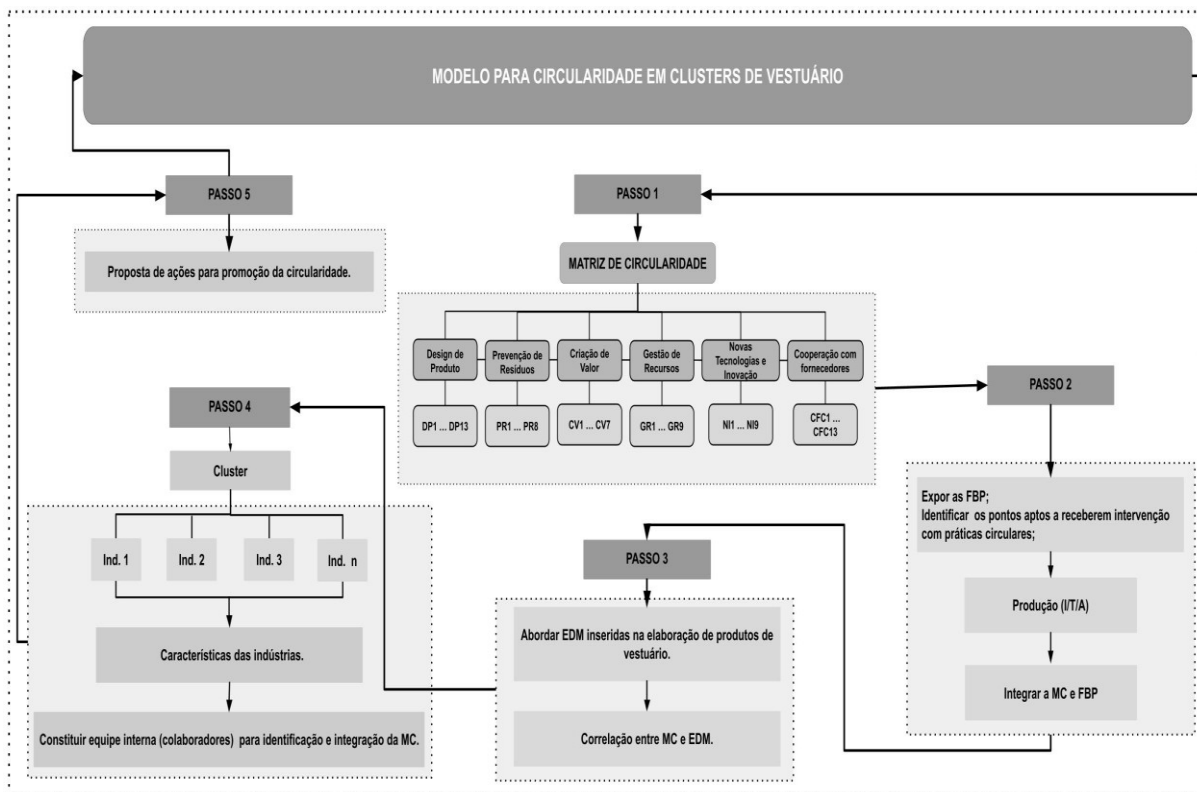
Figura 13 - Modelo estrutural inicial para implementação da EC em um cluster local



Fonte: Autoria própria

Com a realização das fases 1; 2 e 3 e a abrangência das análises qualitativa e quantitativa das estruturas (CVO; FBP e EDM) (Fig. 10) e com o intuito de responder a pergunta da pesquisa: “Como promover a implementação da EC em um cluster de vestuário?” foram definidos cinco passos que compõem o Modelo de Circularidade em um Cluster de Vestuário”, conforme exposto na Figura 14.

Figura 14 - Passos para a implementação dos princípios da EC



Fonte: Autoria própria

Conforme a estrutura inicial apresentada na Figura 13 e o contido na Figura 14, o referido Modelo é constituído por cinco passos, sendo eles:

1. Matriz de Circularidade
2. Fases Produtivas
3. Estratégias de Design de Moda
4. Identificação e Implementação da Matriz de Circularidade
5. Ações de Circularidade

Para melhor compreensão é exposto um infográfico para ilustração, conforme a Figura 15.

Figura 15 - Proposição do Modelo de Circularidade para Clusters de Vestuário



O **Passo 1** (Tópico 4.2) tem início com a identificação e a apresentação dos construtos e variáveis extraídos da literatura que constituem a Matriz de Circularidade. Logo após, inicia-se a análise do protocolo “Matriz de Circularidade” (4.2.1). Para mostrar a confiabilidade é apresentada a validação estatística da Matriz (4.3).

Os tópicos 4.3.1 a 4.3.6 apresentam, minuciosamente, os construtos e as variáveis que compõem a Matriz de Circularidade. Ressalta-se que a Matriz de Circularidade (Construtos e variáveis) é a composição primordial para identificação de possíveis possibilidades de inclusão de circularidade nas fases básicas produtivas.

O **Passo 2** (Tópico 4.4) consiste na exposição das fases produtivas do vestuário e os possíveis pontos aptos a receber a intervenção com práticas circulares. Também são realizadas correlações entre a Matriz de Circularidade e as fases básicas produtivas (Tópico 4.5).

O **Passo 3** (Tópico 4.6) aborda as estratégias de design de moda (EDM) que podem ser inseridas na elaboração de produtos de vestuário visando menores impactos e o aumento da competitividade no cluster local de vestuário. Para tanto, é exibida a correlação entre a Matriz de Circularidade e as estratégias de design.

O **Passo 4** (Tópico 4.7) apresenta constituição de uma equipe para identificar e integrar as variáveis da Matriz de Circularidade. O **Passo 5** apresenta uma proposta de ações para promoção da circularidade (4.8) com base na literatura e nos passos antecessores. Além da apresentação de cada passo, esses são analisados estatisticamente e discutidos à luz dos objetivos da presente tese.

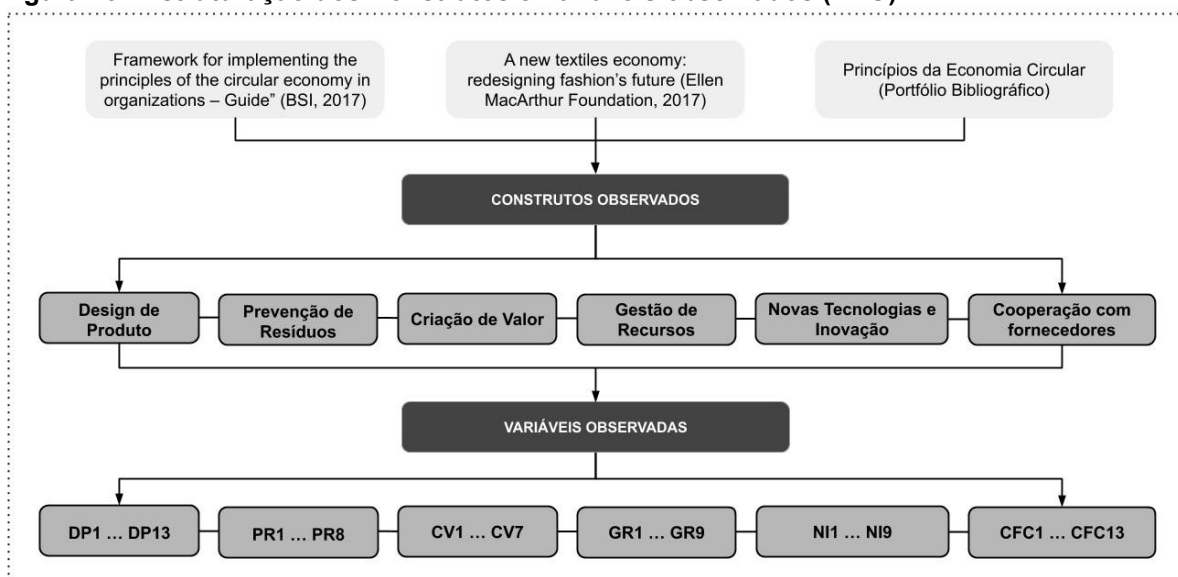
4.2 CONSTRUTOS E VARIÁVEIS OBSERVADAS: FUNDAÇÃO DA MATRIZ DE CIRCULARIDADE

A Matriz de Circularidade compreende os parâmetros para as atividades de construção do produto, desde a aquisição dos materiais têxteis englobando as fases básicas produtivas, a seleção de estratégias de design, o uso de tecnologias e materiais renováveis, adoção de políticas e ferramentas, os elos da cadeia de moda, incluindo os fornecedores, meios de comercialização, o uso pelo consumidor e a destinação final do produto. Para apresentação de tal definição, análises foram

necessárias e estas serão descritas no decorrer da presente seção, que corresponde ao Passo 1 do Modelo de Circularidade.

A “Matriz de Circularidade” é constituída por meio da estruturação dos construtos e as variáveis observados (CVO) por intermédio do portfólio bibliográfico e de uma proposição teórico-conceitual. Os construtos e variáveis foram identificados com auxílio do Software NVivo por meio do uso dos recursos de árvore e consulta de palavras e de texto. Os temas que surgiram com maior frequência foram analisados e comparados em concordância com as Estratégias potenciais de design (BSI, 2017) e com o relatório da Fundação Ellen MacArthur (2017) que apresenta critérios para uma nova economia têxtil e, posteriormente, adaptados conforme às especificidades das indústrias de vestuário participantes de um cluster, conforme exposto na Figura 16.

Figura 16 - Estruturação dos Construtos e Variáveis observados (CVO)



Fonte: Autoria própria. Legenda: DP: Design de Produto; PR: Prevenção de Resíduos; CV: Criação de Valor; GR: Gestão de Recursos; NI: Novas Tecnologias e Inovação e, CFC: Cooperação com fornecedores, colaboradores e consumidores.

Os construtos definidos foram: “Design de Produto” (DP), “Prevenção de Resíduos” (PR), “Criação de Valor” (CV), “Gestão de Recursos” (GR), “Novas Tecnologias e Inovação” (NI) e “Cooperação com fornecedores, colaboradores e consumidores” (CFC). Esses construtos são considerados facilitadores para o entendimento, previsão e implementação dos princípios da economia circular em um cluster local. As variáveis observadas (VO) são entendidas como ações de transição para a circularidade.

Os construtos e as variáveis definidas contemplam os princípios da Economia circular frequentemente mencionados por Ellen MacArthur Foundation (2012); Urbinati; Chiaroni; Chiesa (2017); Kalmykova; Sadagopan; Rosado (2018); BSI (2017); Ghisellini; Cialani; Ulgiati, (2016); Haas et al., (2015); Wu et al., (2015); Wang; Chan; White, 2014), conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 - Construtos e Variáveis observadas (CVO)

Construtos e Variáveis Observados (CVO)		Sigla
Design de Produto	Criação de produto atemporal.	DP1
	Produtos projetados e produzidos para fornecer alta qualidade, durabilidade e flexibilidade.	DP2
	Produtos apresentam o recurso de serem modificáveis pelos consumidores/usuários.	DP3
	Produtos com características que permitem regular em variados tamanhos.	DP4
	Produtos com soluções alternativas para reduzir os impactos ambientais gerados durante todo o ciclo de vida do vestuário.	DP5
	Reutilização, reuso e reciclagem do vestuário após o uso.	DP6
	Materiais de menor impacto.	DP7
	Os materiais têxteis são selecionados principalmente pelo fator custo.	DP8
	Uso de materiais têxteis sintéticos.	DP9
	A composição completa dos materiais têxteis e acessórios.	DP10
	Os designers de moda conhecem os consumidores/usuários da marca.	DP11
	São considerados os impactos ambientais e sociais da fabricação dos produtos.	DP12
	São consideradas as questões associadas às fases de uso e fim-de-vida dos produtos pelos consumidores.	DP13
Prevenção de resíduos	Os resíduos têxteis são tratados como matérias-primas e podem ser usados em outros processos dentro da empresa.	PR1
	Os resíduos têxteis são vendidos para outra empresa/pessoa.	PR2
	Busca-se evitar a mistura de materiais têxteis com diferentes composições.	PR3
	Minimização e reaproveitamento de resíduos gerados.	PR4
	Os rejeitos têxteis são enviados para aterros sanitários ou incinerados.	PR5
	Materiais que estejam em estoque (de outras coleções) são usados na construção de novos produtos.	PR6
	Ações na empresa para redução do desperdício de materiais têxteis.	PR7
	O destino final dos produtos após a fase de utilização pelo consumidor/usuário é conhecido.	PR8
	Conhecimento sobre pessoas que se beneficiam do produto no final da fase de utilização.	PR9
Criação de Valor	Crítérios de sustentabilidade no contexto da marca, visão, missão e valores da empresa.	CV1
	Estratégias de reutilização de produto, remanufatura /renovação e reciclagem de peças pilotos.	CV2
	Produtos comercializados podem ser usados muitas vezes, permitindo que seu valor seja capturado totalmente.	CV3
	O preço de venda da roupa reflete os verdadeiros custos totais da sua produção.	CV4
	Criação do produto com diferencial (por ex. tecidos especiais, formas diferentes, modularidade, outros).	CV5

	O cluster oferece oportunidades para a empresa visando agregar diferenciais ao seu desenvolvimento de produto.	CV6
	Consumidores já participam/participaram da criação de produtos.	CV7
Gestão de Recursos	Os produtos são empacotados com embalagens recicláveis.	GR1
	Redução do consumo de energia.	GR2
	Redução do consumo de água.	GR3
	Otimização do transporte / distribuição em relação ao uso de combustível e emissão de gases.	GR4
	Cooperação com os fornecedores/consumidores.	GR5
	Partilha de estruturas (por ex. algum setor da empresa, transporte) com outras empresas.	GR6
	Barreiras humanas internas na empresa para implementar novas ações na empresa.	GR7
	Barreiras financeiras para a implementação de ações ou tecnologias na empresa.	GR8
	Mudanças das práticas atuais na empresa.	GR9
Novas Tecnologias e Inovações	Conhecimento dos processos produtivos dos materiais têxteis (matéria-prima) utilizados.	NI1
	Inclusão do princípio da economia popular no modelo de negócios/empresa.	NI2
	Conhecimento das necessidades, desejos, expectativas e níveis atuais de satisfação dos clientes da marca/empresa.	NI3
	Utilização de materiais inteligentes como matéria-prima na fabricação de produto.	NI4
	Processo de modelagem é automatizado.	NI5
	Projetos para inovação no desenvolvimento de produtos quanto às matérias-primas.	NI6
	Projetos para inovação no desenvolvimento de produtos quanto às formas e design.	NI7
	Iniciativas de inovação em parceria com outras empresas do arranjo produtivo local.	NI8
	Projetos para novas melhorias na empresa.	NI9
Cooperação com fornecedores/colaboradores/ consumidores	Promoção da saúde dos colaboradores.	CFC1
	Oportunidades como: aumento salarial, promoção de cargos entre os colaboradores da indústria.	CFC2
	Ações em prol da comunidade na região que a indústria está localizada.	CFC3
	Cuidados com as condições de trabalho e bem-estar dos colaboradores.	CFC4
	Treinamentos e cursos para os colaboradores.	CFC5
	Orientação aos consumidores para a redução do consumo de energia e água durante o uso do produto.	CFC6
	Realização de pesquisas para conhecer o comportamento dos seus consumidores/usuários.	CFC7
	Colaboração entre a indústria e os fornecedores para criação de valor mútuo.	CFC8
	Processo para seleção de fornecedores.	CFC9
	Seleção de fornecedores de acordo com critérios claros de sustentabilidade.	CFC10
	Solicitação de obrigações de transparência aos seus fornecedores.	CFC11
	Reivindicação de produtos sustentáveis pelos usuários/consumidores.	CFC12
	Participação em palestras, reuniões sobre a economia circular para conhecer seus objetivos.	CFC13

Fonte: *Adaptado de* Fundação Ellen MacArthur (2017); BSI, 2017; Lieder et al.; Bocken et al 2014; Ford; Despeisse (2016); Ballie; Woods (2018); Botezat et al., (2018); Maab, 2010; Daddi; Nucci; Iraldo (2017); Ormazabal et al., (2018); Dahlbo et al (2017); Sanches et al. (2015); Todeschini et al. (2017); Henninger et al., (2016); Han et al. (2017); Elia, Gnoni; Tornese (2017)

Os construtos e variáveis apresentados no Quadro 7 compõem a “Matriz de Circularidade” e permitem identificar a existência ou necessidade de adoção de padrões que incluem as ações de circularidade no nível interno na empresa e nos principais elos da cadeia da moda. A Matriz de Circularidade inclui as responsabilidades e conscientização dos produtores e consumidores, o uso de tecnologias e materiais renováveis e a adoção de políticas e ferramentas adequadas, claras e estáveis. Com isso, entende-se que a transição para a EC vem do envolvimento de todos os atores da sociedade e de sua capacidade de vincular e criar padrões adequados de colaboração e intercâmbio (GHISELLINI; CIALANI; ULGIATI, 2016).

4.2.1 Matriz de Circularidade

Com a composição dos construtos e variáveis (Quadro 7), dar-se-á início à fase de análise do protocolo “Matriz de Circularidade”. Nessa fase, ocorre a identificação das ações existentes na empresa internamente. Com base nessa informação, propor a implementação de circularidade nas fases básicas produtivas, reunindo como parâmetro as atividades de construção do produto desde a aquisição dos materiais têxteis até a destinação final do produto pelo usuário/consumidor. Engloba, portanto, as fases básicas produtivas, a seleção de estratégias de design, elos da cadeia de moda, inclusão dos fornecedores, meios de comercialização e o uso pelo usuário/consumidor e a destinação final do produto.

O objetivo da análise da Matriz é assegurar uma visão interna abrangente de circularidade e promover a captação de oportunidades associadas aos princípios circulares e a consolidação de um modelo que integre o cluster e a adoção da EC na economia da empresa, conforme apresentado no Quadro 8.

Quadro 8 - Matriz de Circularidade

CONSTRUTOS	VARIÁVEIS	Nível de presença da variável na empresa						
		1	2	3	4	5	6	7
Design de Produto	DP1							
	...							
	DP13							
Prevenção de Resíduos	PR1							
	...							
	PR8							
Criação de Valor	CV1							
	...							

	CV7							
Gestão de Recursos	GR1							
	...							
	GR8							
Novas Tecnologias e Inovações	NI1							
	...							
	NI9							
Cooperação	CFC1							
	...							
	CFC13							

O nível de presença (execução) da variável na empresa deve ser marcado de acordo com a escala apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 - Distribuição da Escala

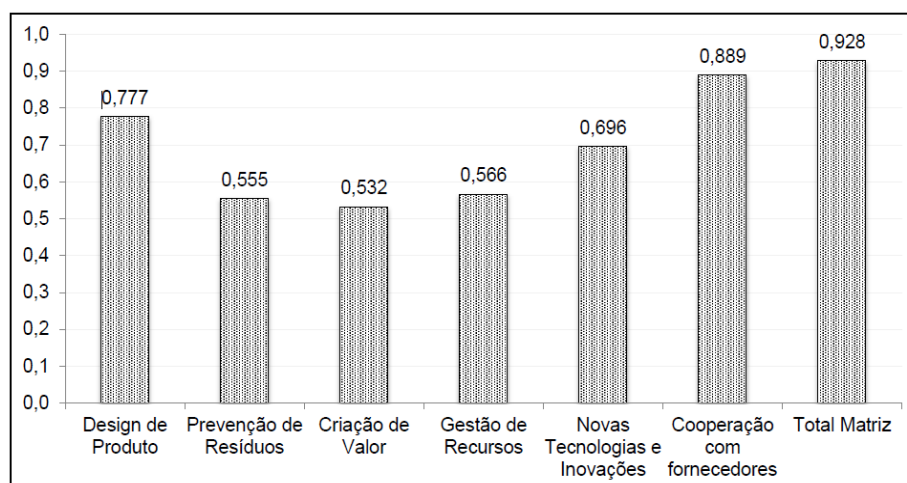
Escala a ser respondida							
Discordo fortemente (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	Concordo fortemente

Obs. O respondente deve marcar a resposta que mais se aproxima da realidade da indústria.

Esta fase tem início com a análise da Matriz de Circularidade por uma equipe interna selecionada pelos gestores da empresa. Após a análise da Matriz, haverá definição de cada um dos construtos e suas respectivas variáveis existentes nos processos internos. Neste momento, a variável deverá ser considerada em um plano de ação para que possibilite a implementação na fase produtiva mais adequada.

4.3 VALIDAÇÃO DA MATRIZ DE CIRCULARIDADE

Com a apresentação dos construtos e variáveis observados (CVO) e, visando analisar a consistência interna do protocolo “Matriz de Circularidade”, foram empregadas análises estatísticas para este fim. Para tanto, identificou-se o coeficiente Alfa de Cronbach, de modo que o valor total obtido foi igual a 0,928, indicando uma consistência excelente das variáveis e, assim, uma excelente consistência interna, conforme apresentado no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Alfa de Cronbach da Matriz de Circularidade

Fonte: Autoria própria

O Gráfico 3 mostra que os valores obtidos são aceitáveis, sendo que a confiabilidade dos escores somados é a melhor medida para o alfa de Cronbach, que, neste caso, é 0,928 (Total da Matriz). Os construtos Prevenção de resíduos (0,555); Criação de valor (0,532); Gestão de Recursos (0,566) e Novas Tecnologias e Inovação (0,696) apresentam o escore de confiabilidade abaixo do nível recomendado de 0,70 (HAIR et al., 1998). Os construtos “Cooperação com fornecedores...”(0,889) e “Design de Produto” (0,777) refletem uma alta confiabilidade. Com os resultados obtidos, recomenda-se que os construtos e as variáveis que compõem a Matriz sejam vistos e analisados como um todo.

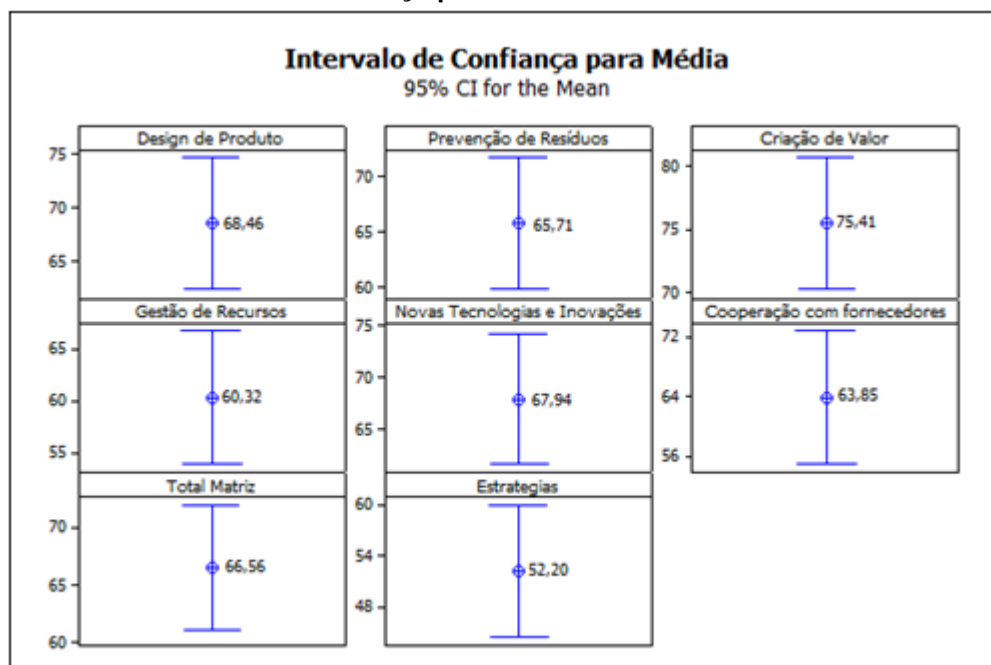
Para descrever e compreender os dados coletados, foi utilizada a estatística descritiva. O Coeficiente de Variação (CV) mostra índices abaixo de <50%, ou seja, aqueles com baixa variabilidade e, conseqüentemente, uma homogeneidade dos resultados (TRIOLA, 2008). Os valores mínimo e máximo são, respectivamente, o menor e o maior valor encontrado na amostra (16,48 - Cooperação com fornecedores e 95,92 - Criação de valor). Os quartis são descritivos de posição, ou seja, não são influenciados por valores extremos (como a média e desvio padrão). O 1º quartil (Q1) apresenta a distribuição até 25% da amostra e o 3º quartil (Q3) mostra a distribuição até 75% da amostra (CASTANHEIRA, 2005). Na Tabela 6, é apresentada a análise descritiva completa para os escores do protocolo “Matriz de Circularidade”.

Tabela 6 - Análise descritiva da “Matriz de Circularidade”

Matriz de Circularidade	Média	Mediana	Desvio Padrão	CV	Q1	Q3	Min	Max	N
Design de Produto	68,46	68,68	13,26	19%	63,74	76,37	28,57	85,71	20
Prevenção de Resíduos	65,71	65,08	12,88	20%	58,33	76,98	39,68	82,54	20
Criação de Valor	75,41	77,55	11,30	15%	69,39	83,67	53,06	95,92	20
Gestão de Recursos	60,32	61,90	13,76	23%	49,60	69,44	33,33	85,71	20
Novas Tecnologias e Inovações	67,94	66,67	13,40	20%	57,14	75,40	49,21	93,65	20
Cooperação com fornecedores	63,85	65,38	19,09	30%	55,77	77,20	16,48	91,21	20
Total Matriz	66,56	70,48	11,69	18%	59,88	74,05	34,52	85,48	20

A mediana mostra que os valores estão próximos à média e, portanto, a distribuição será simétrica. A variabilidade dos resultados mostra uma homogeneidade dos dados. Deste modo, é possível constatar que os escores obtidos têm baixa variabilidade e os dados são homogêneos, sendo este um resultado positivo.

Ressalta-se que os dados foram analisados com um intervalo de confiança de 95% (IC 95%) (HAIR et al., 1998), conforme exposto no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Intervalo de Confiança para a Média dos Escores da Matriz de Circularidade

Fonte: Autoria própria

A média do Total da Matriz foi de $66,56 \pm 5,13$. Dentre os construtos do protocolo da Matriz, destacou-se com a maior média o construto Criação de Valor ($75,41 \pm 4,95$ pontos), sendo que os resultados mostram a confiabilidade da

estimativa das médias (Total da Matriz e construto CV) por meio do Intervalo de Confiança (IC).

Após a apresentação e análise da consistência interna e validação dos escores da “Matriz de Circularidade”, são expostos e observados os construtos e suas variáveis. A apresentação fornece orientações para o aumento da circularidade, auxilia identificar a alta qualidade na criação de moda e a captura de valor total da roupa durante e após o uso. Além disso, são discutidas questões sobre energia, recursos renováveis e a redução de impactos ambientais por meio da aplicação do design e utilização dos materiais e processos produtivos, sendo estes os aspectos destacados na presente tese.

4.3.1 Variáveis observadas para o Design de Produto

Os objetivos estratégicos da empresa e as ações oriundas das fases produtivas, juntamente com as escolhas do designer, podem ter um grande impacto sobre a sustentabilidade de um produto de vestuário. Destaque para as intervenções na criação de produto, onde o custo é relativamente baixo (CHANG; LIN; CHEN, 2015; CLANCY; FRÖLING; PETERS, 2015; KÖHLER, 2013). Nesse sentido, entende-se que é de suma relevância conhecer como estão sendo elaborados e quais as características que devem ser inseridas nos produtos. Primeiramente, identificou-se que a criação de produtos com duração por mais tempo (atemporal) (DP1), apresenta média de 5,75, ou seja, os respondentes têm buscado criações com menores interferências das tendências de moda e a inserção de características que não determinem o tempo de uso de um produto o que se mostra favorável para a durabilidade do mesmo. No entanto, ainda há possibilidades de melhorias nessa variável, por exemplo, que a característica durabilidade seja incluída em todos os produtos e em um número maior de empresas.

Como mencionado, o design tem um papel fundamental no sentido de aumentar a durabilidade de um produto (POMPONI; MONCASTER, 2017) e, nas etapas iniciais da criação/ design do produto, deve-se avaliar como este poderá ser usado e se isso provavelmente afetará a facilidade com que os materiais possam ser reutilizados ou reciclados (BSI, 2017). Nesse contexto, ressalta-se que a EC promove a durabilidade do produto como uma propriedade desejada, mantendo a função e o valor econômico proporcionados por mais tempo na circulação

econômica (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a; KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018).

No entanto, a perda de materiais e a durabilidade do produto ainda não estão totalmente incluídas nos princípios e análise da EC. A durabilidade, especificamente, é pouco considerada nos estudos, apesar de sua importância como estratégia de EC e, o pouco uso da roupa pelo usuário/consumidor, representa um dos principais obstáculos no caminho da durabilidade do produto, especialmente eletrônico e vestuário (ELIA; GNONI; TORNESE, 2017).

As roupas que são projetadas e produzidas para fornecer alta qualidade, durabilidade e flexibilidade (DP2) são determinantes para aumentar a usabilidade do produto. Esta variável apresentou uma média de 6,45, o que mostra ser expressiva a preocupação com a qualidade e durabilidade. Em concordância com os requisitos da EC, a primeira estratégia do design é garantir um longo período de utilização por meio de facilidade de manutenção e reparo, adaptabilidade, padronização e compatibilidade (BOCKEN et al., 2014; MENDOZA et al., 2017; TODESCHINI et al., 2017).

Nesse sentido, cita-se os produtos de vestuário que apresentam o recurso de serem modificáveis pelos consumidores/usuários (DP3). Por exemplo, o vestuário modular, mostra-se como uma alternativa inovadora para novos produtos. Ainda, o vestuário com características que permitam ao consumidor regular de acordo com o seu tamanho (DP4), por exemplo, cintura, comprimento de mangas e calças, entre outros, são alternativas para a adaptabilidade e compatibilidade com o usuário. As variáveis DP3 e DP4 tiveram médias, 3,65 e 3,60 respectivamente, o que mostra que estas variáveis são pouco exploradas nas indústrias de confecções pesquisadas.

Uma característica relevante para o design de produto é sobre a aplicação de soluções alternativas na criação do produto visando reduzir os impactos ambientais gerados durante todo o ciclo de vida do vestuário (DP5). Essa é uma questão que exige determinação e estratégias em um nível a longo prazo. O escore identificado para DP5 foi 4,75. De acordo com os respondentes, a criação de produto tem envolvido essa questão. Inclui-se como melhoria para a questão, selecionar os materiais e recursos que se alinham com a interpretação de moda sustentável e os objetivos da organização (KOZLOWSKI; SEARCY; BARDECKI, 2018).

Associa-se, ainda, com a criação de produto, a inserção de facilidades para reutilização, reuso e reciclagem após o uso (DP6). Essa variável obteve a média de 3,45, a mais baixa do construto “Design de Produto”. Entende-se que a reutilização, reuso e reciclagem após o uso é um assunto que precisa ser debatido entre os gestores, estilistas e consumidores. Em contrapartida, o design pode colaborar na redução do descarte dos produtos, o que auxilia o produto a atingir os requisitos de durabilidade e qualidade para suportar a intensidade do usuário e, assim, diminuir a descartabilidade e a necessidade de substituição de vestuário (ARMSTRONG et al., 2015).

Para a confecção das roupas são selecionados materiais de menor impacto, por exemplo: mais limpo, sustentável, renovável, menor uso de energia, conteúdo reciclado e/ou reciclável (DP7). Essa questão é de suma relevância e obteve a média de 4,55. Ainda, tratando dos materiais têxteis, a variável DP8 refere-se à seleção de materiais, principalmente pelo fator custo e foi obtida uma média de 3,95. A decisão de escolha pelo custo pode ser prejudicial para a reutilização ou reciclagem. Sobre o uso de materiais têxteis sintéticos nos produtos de vestuário (DP9), a média obtida foi 3,85. Alguns materiais têxteis sintéticos inviabilizam a reciclagem do produto, o que é um aspecto negativo, pois impede a possibilidade de reciclar materiais pré e pós-consumo.

Contudo, é de suma importância a empresa conhecer a composição completa dos materiais têxteis e acessórios utilizados na criação e fabricação dos produtos. A média para a variável DP10 foi de 6,55, deste modo, entende-se que os respondentes a consideram presente na construção da roupa. Esse fato pode ser justificado devido ao Regulamento Técnico de Etiquetagem em Produtos Têxteis, aprovado pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Conmetro por meio da Resolução nº2, de 06/05/2008.

Ainda, é fundamental que o processo de fabricação de têxteis seja considerado, uma vez que a produção destes materiais é caracterizada pelo elevado consumo de recursos, tais como: água, combustível e uma variedade de produtos químicos no processo de uma sequência longa que gera uma carga significativa para o ambiente (ELIA; GNONI; TORNESE, 2017).

Contudo, ressalta-se a importância dos designers de moda conhecerem os consumidores/usuários da marca. A presente assertiva gera a possibilidade de criação em conformidade com os anseios e desejos do usuário, proporcionando

produtos pessoais mais fortes e relações mais estreitas entre produtores e consumidores (FORD; DESPEISSE, 2016). O escore para DP11 foi 6,20, o que demonstra excelente proximidade entre os designers de moda e os consumidores.

Mostra-se como relevante, a empresa considerar os impactos ambientais e sociais da fabricação dos produtos durante a criação do produto (DP12), pois previne impactos negativos durante as fases produtivas, o escore de 5,00 é positivo, pois mostra que as empresas estão preocupadas com os impactos gerados em seus processos. Para reduzir ou não gerar desgastes, é necessário conhecer e coleccionar informações sobre os impactos ambientais e sociais de todos os recursos utilizados na produção, incluindo a seleção de materiais e recursos.

Além da seleção de materiais, conhecer os consumidores e ter planejamento é importante para as questões associadas às fases de uso e fim-de-vida dos produtos pelos consumidores (DP13). Na criação do produto, ações podem ser inseridas com menores ou nenhum custo, pois o produto passará por testes e avaliação. Essa variável obteve uma média de 4,55.

Ainda, o design apropriado do produto permite usar menos matéria-prima ou energia, reduzir as emissões e materiais tóxicos, prolongar a vida útil do produto, por meio de ações como manutenção, reparo e design para maior durabilidade e, assim, eliminar o desperdício e prolongar a extensão da vida útil dos recursos (LEWANDOWSKI, 2016; MANNINEN et al., 2018).

Por fim, destacam-se os benefícios do construto “Design de Produto” e suas variáveis para a transição para EC, sendo os seguintes: a qualidade, durabilidade dos produtos, elaboração de projeto de produto, seleção de materiais, conhecimentos sobre os consumidores/usuários e aspectos que proporcionem valor e reduzam os impactos negativos gerados no processo produtivo e no uso. Esse construto apresenta treze variáveis para implementação nas indústrias com possibilidades para que sejam aperfeiçoadas.

4.3.2 Variáveis Observadas para a Prevenção de Resíduos

Prevenir a geração e o descarte de resíduos como rejeitos são vistos como um dos pontos mais importantes do conceito de Economia Circular. Sendo assim, é fundamental que os resíduos têxteis gerados nos processos produtivos sejam tratados como materiais com valor agregado (PR1) (BALLIE; WOODS, 2018; BSI,

2017). A variável obteve a média de 4,45. Este é um escore baixo, portanto é necessário que haja um olhar diferenciado para os resíduos e a intenção em incluir o valor agregado nestes materiais.

Com o objetivo de incluir valor agregado aos resíduos, foram apresentadas aos respondentes, questões que envolvem a não geração e a disposição final dos resíduos. Para evitar que os materiais sejam enviados a aterros sanitários ou incinerados, uma alternativa seria vender os resíduos para outra pessoa ou empresa (PR2), essa variável obteve a média de 5,15, demonstrando que já existe tal prática e que esta precisa ser aprimorada.

Outras possibilidades para agregar valor, referem-se à reutilização ou reciclagem dos materiais. A variável PR3, obteve uma média de 4,60, ou seja, ainda são necessárias práticas para promover a reutilização de materiais têxteis. A busca para evitar aspectos prejudiciais à reutilização e reciclagem (por ex. o uso de compostos ou misturas de materiais) e o uso de materiais recuperados ou reciclados internamente a partir de resíduos do processo, apresenta-se como uma alternativa.

Em congruência, Moktadir et al. (2018) afirmam que a economia circular garante processos sustentáveis de manufatura e práticas ambientais sustentáveis por meio da prevenção e redução de resíduos inerentes, ou seja, promove a restauração e regeneração no projeto, enfatiza a cadeia de valor, preserva e aumenta o capital natural e otimiza os recursos.

A existência de práticas para minimizar, não gerar ou reaproveitar os resíduos gerados nos processos produtivos (PR4) é essencial. A variável apresenta uma média de 5,90, sendo essa questão associada à redução de custos dos materiais têxteis. Entretanto, os rejeitos têxteis são enviados para aterros sanitários ou incinerados (PR5) de acordo com nove respondentes (média= 4,35), ou seja, é necessário valorizar os resíduos e tratá-los como subprodutos.

Para evitar o uso de novos recursos e reduzir custos, verificou-se que 18 respondentes usam materiais que estão em estoque (de outras coleções) na construção de novos produtos (PR6). A média da variável corresponde a 5,75, ou seja, ocorre a valorização dos materiais em estoque. A variável PR6 é congruente com a variável PR7 que aborda a elaboração de ações na empresa para redução do desperdício de materiais têxteis.

A variável PR7 obteve um escore de 5,90. Diante da geração de resíduos, que podem ser vistos como uma barreira e, por outro lado, como oportunidade para

a elaboração de novos produtos, ao longo das últimas décadas, o desperdício zero tornou-se uma meta operacional para a transição de uma sociedade acostumada a descartar os resíduos. Ainda assim, diante da geração de resíduos nos processos, os benefícios ambientais podem ser obtidos com o aumento da coleta seletiva de tecidos descartados e por meio de sua reutilização ou reciclagem (DAHLBO et al., 2017).

Sobre a destinação final dos produtos, após a fase de utilização pelo consumidor/usuário (PR8), a empresa não conhece a destinação. A variável obteve a média de 2,70, ou seja, práticas são necessárias para otimizar essa variável. No mesmo sentido, é relevante a empresa conhecer alguém que se beneficia do seu produto no final da fase de utilização (PR9), a média para a variável foi de 2,60. Deste modo, é importante identificar e criar novo valor a partir do que é atualmente percebido como resíduo, e pode ser transformado em uma oportunidade para o setor (BALLIE; WOODS, 2018).

4.3.3 Variáveis Observadas para a Criação de Valor

Na visão da EC, otimizar os materiais envolve o aumento do desempenho / eficiência de um produto e a remoção do desperdício na produção e na cadeia de suprimentos (do suprimento e logística à produção, uso e coleta de fim de uso) (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a). Nesse sentido, a existência de critérios sustentáveis no contexto da marca, visão, missão, valores da empresa é um direcionador para a tomada de decisões, as ações de publicidade e marketing. A média identificada na variável CV1 foi de 4,80.

Para a empresa alinhar seus critérios aos princípios circulares, devem ser consideradas estratégias de reutilização, remanufatura / renovação, reciclagem de peças pilotos (CV2). A variável observada tem uma média de 5,50. No mesmo sentido, ressalta-se que, a principal inovação da EC em relação aos fluxos de materiais é a reutilização, remanufatura e reforma de produtos (KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018).

Deve-se, ainda, considerar a qualidade da roupa para ser usada muitas vezes e o seu valor totalmente capturado (CV3). Estes são os aspectos percebidos pelos respondentes quanto aos seus produtos. A média equivale a 6,75. Em se tratando dos produtos, outro aspecto importante refere-se ao preço de venda da

roupa que reflete os verdadeiros custos totais da produção (CV4). Essa média corresponde a 6,45. Os custos são aspectos relevantes e estão totalmente inclusos na economia circular.

Além da qualidade e preço, é fundamental que os produtos sejam elaborados com a inserção de algum diferencial, por exemplo, matérias-primas, modelos, formas ou características que agradem os consumidores/usuários e, assim, sejam algumas das fontes de valor ou criação de valor (CV5). A média identificada corresponde a 6,10. A criação de produtos com diferencial reflete na criação de valor. Ainda, a criação de valor refere-se à forma como as organizações em geral criam valor econômico para si mesmas, para seus membros e para a sociedade (KHALILI; CHENG; MCWILLIAMS, 2017). Nesse sentido, ressalta-se a relevância de criar valor entre as empresas, uma vez que estas estão organizadas em clusters locais. No entanto, a variável observada (CV6) mostra a média de 3,75, o que representa a baixa identificação de oportunidades do cluster para a empresa agregar diferenciais ao desenvolvimento dos produtos.

No contexto de criação de valor, é de suma relevância ressaltar que a nova cultura de consumo da economia compartilhada é essencial para a visão e um bom exemplo de reutilização de produtos (KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018). Sendo que, um ponto favorável remete à empresa conhecer os consumidores e propiciar possibilidades para que estes participem da criação de produtos. A variável CV7 apresenta uma média de 3,60. Nesse sentido, Hirscher; Niinimäki; Armstrong (2018) afirmam que a indústria da moda precisa de modelos alternativos de fabricação de roupas e criação de valor, ao mesmo tempo em que estimule o consumidor a reconhecer e valorizar a produção de boa qualidade.

Por fim, entende-se que o construto “Criação de valor” e as manifestações de suas possibilidades, ou seja, econômica, ambiental, e valor do cliente, são identificados. A adição de valor nas fases básicas produtivas e nos elos da cadeia de moda podem alavancar o processo de criação de valor e favorecer a implementação da economia circular nas indústrias de vestuário.

4.3.4 Variáveis Observadas para a Gestão de Recursos

As empresas que extraem valor dos recursos atualmente desperdiçados provavelmente obterão recompensas mais altas, enquanto as empresas que

dispõem de produtos descartáveis possivelmente acharão suas economias de escala menos poderosas na corrida competitiva (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a).

Para as empresas oferecerem produtos com redução de desperdícios, devem ser incluídas ações desde a seleção de matérias-primas até as embalagens dos produtos. Para a redução do consumo de energia (GR2) e de água (GR3) foi obtida uma média de 4,85 e 4,65, respectivamente. Sobre empacotar os produtos de vestuário com embalagens recicláveis (GR1), obteve-se uma média de 4,05. Essas variáveis (ações) são essenciais para a implementação dos princípios da EC.

Ainda, as ações para otimização do transporte / distribuição em relação ao uso de combustível e emissões de gases (BSI, 2017) devem ser consideradas. A variável GR4 apresentou uma média de 3,95. Sendo assim, é necessário despertar nos gestores a preocupação com esse aspecto.

A existência de cooperação com os fornecedores/consumidores (ZHU; GENG; LAI, 2010) (GR5), apresenta uma média de 3,90 e pode ser ampliada com parcerias para promover GR4, por exemplo. Ou ainda, a promoção de partilha de estruturas que incluem o transporte com outras empresas (DADDI; NUCCI; IRALDO, 2017). No entanto, a média da variável GR6 foi de 2,55, sendo considerada extremamente baixa, pois apesar dos respondentes estarem organizados em cluster, existem poucas ações no sentido de cooperação e partilha entre as empresas, seja por motivos de redução de custos ou para minimizar o uso de recursos.

Para inclusão de novas ações na empresa, é importante a percepção do gestor quanto às barreiras humanas internas (GR7) e financeiras (GR8), uma vez que mudanças podem ocasionar custos altos em um primeiro momento (ORMAZABAL et al., 2018). As variáveis GR7 e GR8 apresentam como média 3,55 e 4,80, respectivamente. Essas variáveis são extremamente importantes para a adoção de práticas circulares e a implementação da EC.

Associada às variáveis GR7 e GR8 e, como ponto determinante, está a possibilidade de mudanças nas práticas atuais (materiais, processos e ações internas) (BOTEZAT et al., 2018; BSI, 2017; DAHLBO et al., 2017). A variável GR9 apresentou média de 5,70, constatando que as indústrias estão interessadas em otimizar as mudanças. Para tanto, deve-se analisar desde a criação do produto até

os anseios e solicitações de seus consumidores, a fim de valorizar os recursos e evitar desperdícios.

Neste contexto, a integração de ações para promover a gestão sustentável de recursos favorece a redução dos insumos e o uso de recursos naturais fornecendo valor a partir da redução da quantidade de materiais. Deste modo, fica evidente a importância da Gestão de recursos para a implementação da EC, uma vez que os princípios circulares são atendidos, como por exemplo, a redução dos níveis de emissões diretas e indiretas, a redução das perdas de materiais valiosos por meio da recuperação e reciclagem dos materiais e produtos através de fluxos reversos que permitam evitar a geração de resíduos, minimizando a incineração e o envio ao aterro e diminuindo as perdas de energia e materiais que são essenciais para a redução de impactos ambientais (ELIA; GNONI; TORNESE, 2017).

4.3.5 Variáveis Observadas para as Novas Tecnologias e Inovação

A inovação e as novas tecnologias se mostram como essenciais para a transição de uma economia linear para uma economia circular. Apresentam-se, ainda, como estratégias essenciais para o setor têxtil adquirir ou manter vantagem competitiva. No presente estudo, foram incluídas as variáveis de “novas tecnologias e inovação” de acordo com o identificado na literatura e que mostram sincronicidade com o problema proposto na tese.

Associado às novas tecnologias e inovação, conhecer os processos produtivos dos materiais têxteis utilizados na produção das roupas (NI1) é um aspecto relevante. Foi obtida a média de 4,80, sendo necessário ampliá-la, uma vez que conhecer os materiais que irão compor os produtos gera confiabilidade para a empresa.

Ressalta-se, ainda, que identificar no modelo de negócios da empresa os princípios da economia circular é um ponto de partida para a inclusão de ações e práticas para a circularidade. A variável NI2 obteve a média de 5,20. A transição para uma economia circular eficiente em recursos requer abordagens que permitam uma análise mais holística e a avaliação da criação, apropriação e dissipação de valor dentro dos sistemas em questão (IACOVIDOU et al., 2017).

Conhecer as necessidades, desejos, expectativas e níveis atuais de satisfação dos consumidores da marca/empresa (NI3) obteve uma média de 5,70. A

complementação da variável NI1, associa-se à questão NI4 (média = 3,35) que trata da utilização de materiais inteligentes, por exemplo: fibra que pode reagir ao calor, luz e umidade na fabricação de vestuário na empresa. O uso de materiais inteligentes está em ascensão no mercado e a evolução da tecnologia dos materiais têxteis apresenta importante funcionalidade e age como um diferencial para o sucesso do negócio.

Deste modo é fundamental que as pesquisas sobre os materiais têxteis envolvam ativos, como: fibras, processos, materiais, técnicas e tecnologias e ativos culturais, incluindo pessoas, local e prática (MCHATTIE; BALLIE, 2018). A motivação por matérias-primas sustentáveis contempla o desenvolvimento e a adoção de diferentes tipos de materiais ecológicos, como algodão orgânico, cânhamo, bambu, liocel e fibras recicladas (TODESCHINI et al., 2017).

A existência de projetos para a inovação no desenvolvimento de produtos quanto às matérias-primas (NI6) (4,15) e a automatização de processos, como por exemplo, a fase de modelagem (NI5) (5,90) são direcionadores para a implementação da EC. Observa-se que o uso de materiais e tecnologias renováveis (BOTEZAT et al., 2018; MAASS; GRUNDMANN, 2018) mostram-se de suma relevância. E, à medida que as novas tecnologias circulares se tornam dominantes, novas oportunidades surgirão para o consumo de produtos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b), bem como a disponibilidade de produção equipada com tecnologias modernas que favoreçam o aumento da competitividade (MACCHION et al., 2015).

Macchion et al., (2018) explicam que para as indústrias se tornarem ou se manterem competitivas é necessário inserir e capacitar-se para que a inovação por meio do design faça parte da cultura organizacional da empresa. Essa transformação inicia-se na etapa de design de produto (Criação de moda /Design de produto). Sendo assim, é relevante a elaboração de projetos para inovar no desenvolvimento de produtos quanto às formas e design. Na variável NI7, foi obtida a média de 5,35.

A inovação no desenvolvimento de produtos quanto às formas e design com a implementação de ações para o design de produto (LIEDER; RASHID, 2016) é uma etapa essencial. No entanto, vale ressaltar que esses projetos exigem investimentos financeiros para implementar práticas inovadoras e o reembolso de

tais investimentos geralmente requer longos períodos, exigindo assim, fortes esforços financeiros.

Nesse sentido, é importante que se promova iniciativas de inovação em parceria com outras empresas do cluster local (NI8). A média identificada para tal questão foi 2,95, ou seja, ainda precisam ser implementadas parcerias com outras empresas, assim como nas variáveis GR4 e GR6. Para a existência de práticas de inovação e tecnologias, o apoio do governo mostra-se fundamental. Nesse sentido, Mchattie; Ballie, (2018) explicam em seu estudo que o governo escocês estabeleceu um fundo de £ 17 milhões para catalisar abordagens inovadoras para a economia circular, com o intuito de abordar sistemas de circuito fechado, incluindo colaboração, avaliação de diferentes métodos e futuros materiais ecológicos. Essa é uma realidade a ser percorrida no cenário brasileiro que está sendo estudado.

A variável NI9 versa sobre a existência de projetos para novas melhorias na empresa (5,40). Os projetos para novas melhorias na empresa podem ser incluídos em várias fases da cadeia produtiva da moda, incluindo as fases produtivas, por exemplo, as empresas de produção de vestuário do Sri Lanka estão interessadas em instalar tecnologias de eficiência energética. Essa ação gera diversos resultados importantes e positivos, dentre eles, estão as questões práticas ambientais determinantes e essenciais para aumentar o nível de inovação de uma empresa de moda, implicando uma mudança na maneira de administrar os negócios das empresas, diferenciando-se dos concorrentes em termos de excelência na qualidade do produto e melhorias de processos (PATHIRANA; YARIME, 2018). Dessa forma, as empresas se tornam mais inovadoras e competem com mais vantagens diferenciadoras no mercado (MACCHION et al., 2017).

As tecnologias têm sido estudadas para manter as indústrias do setor têxtil competitivas e inovadoras com o uso dos *sewbots*, ou seja, robôs com software de visão computacional que auxiliam na confecção, etiquetagem, controle de estoque, entre outras funcionalidades. Os softwares que auxiliam nos desenhos e máquinas com precisão e rapidez, a princípio podem exigir um investimento inicial considerável e, posteriormente, auxiliam na redução do custo de mão de obra e aumentam a produtividade em pouco tempo (FCEM, 2018).

As variáveis que tratam das novas tecnologias e inovação afetam as atividades, os principais recursos e os parâmetros de relacionamento com o cliente. Deste modo, é relevante que o desenvolvimento tecnológico promova o acesso

confiável aos materiais e à comunicação do compromisso da marca com as práticas sustentáveis, além de que a integração dos materiais inovadores pode aumentar a funcionalidade do vestuário e a garantia de possibilidades de reciclagem, por exemplo. Por fim, as novas tecnologias e a inovação para a circularidade são vistas como fundamentais para sustentar a vantagem competitiva das empresas (BLOMSMA et al., 2019).

4.3.6 Variáveis Observadas para a Cooperação com Fornecedores, Colaboradores e Consumidores

A cooperação com fornecedores e colaboradores é uma tarefa desafiadora, pois depende, principalmente, das pessoas envolvidas nos processos do ciclo de vida do produto de modo integral. As variáveis observadas nesse construto relacionam-se com os seres humanos e o meio onde eles estão, o que as torna importantes devido à escassez de estudos que relacionam a economia circular com os quesitos sociais (HIRSCHER; NIINIMÄKI; ARMSTRONG, 2018). Complementando, a Fundação Ellen MacArthur Foundation (2013b) argumenta que, no século 20, o importante seria ser competitivo e no século 21 é necessário ser competitivo e colaborativo.

No cenário de cooperação entre atores, estão incluídas ações voltadas para os colaboradores como: a promoção da saúde (MACARTHUR, 2017) que se mostra como prática importante, assim como as oportunidades que incluem aumento salarial e promoção de cargos entre os funcionários (HENNINGER; ALEVIZOU; OATES, 2016; MACARTHUR, 2017), existência de cuidados com as condições de trabalho e bem-estar (HAN et al., 2017c) e treinamentos e cursos (MACARTHUR, 2017).

Nesse sentido, a existência de ações para a promoção da saúde dos colaboradores (CFC1) e cuidados com as condições de trabalho e bem-estar dos mesmos (CFC4) são essenciais. Foi constatada uma média de 5,15 e 6,15, respectivamente, para as variáveis. Nota-se nesse ponto, uma discrepância nas respostas, uma vez que as variáveis se complementam, mas os resultados diferem significativamente. Um dos motivos para tal diferença, pode ser pelo entendimento dos respondentes quanto às questões. No entanto, ressalta-se que é de suma importância que existam ações para a promoção da saúde, o que corresponde aos

cuidados com as condições de trabalho e bem-estar dos colaboradores para a implementação de princípios circulares.

No mesmo sentido, oferecer oportunidades aos colaboradores, como por exemplo: aumento salarial e promoção de cargos (CFC2) é uma prática que os motiva a contribuir com a empresa. Nessa variável, constatou-se a média de 5,35. A variável CFC5 visa constatar se são oferecidos treinamentos e cursos para os colaboradores da empresa (4,95). Essas práticas vêm em direção à inclusão dos princípios da economia circular no modelo de negócios/empresa e age como um propulsor de inovação, uma vez que envolve a adoção de uma mentalidade colaborativa de todas as partes interessadas envolvidas em uma rede de valor sustentável: fornecedores, distribuidores, clientes e até concorrentes (TODESCHINI et al., 2017).

Concomitantemente, os consumidores destacam-se em direção à implementação da EC e, os gestores devem estar atentos para conhecer o comportamento dos seus consumidores/usuários por meio de pesquisas. A variável CFC7 obteve uma média de 5,00. E, além de conhecer o comportamento, anseios e desejos é necessário orientá-los para a redução do consumo de energia e água durante o uso da roupa (BSI, 2017). A média da variável CFC6 foi 3,05, o que demonstra que pouca orientação ocorre quanto ao uso.

De modo geral, constata-se a falta de conexão e colaboração entre as empresas e os consumidores/usuários. No mesmo sentido, Elia; Gnoni; Tornese, (2017) afirmam que é relevante que o comportamento do consumidor seja conhecido pela organização (incluem-se os designers de moda e colaboradores), para que assim, os produtos sejam mais adaptados às necessidades do consumidor devido à maior interação entre produtores e usuários finais.

A existência de colaboração entre a empresa e os fornecedores é importante para a criação de valor mútuo (CFC8) (4,70). Espera-se que a empresa tenha um processo para seleção de fornecedores (CFC9) (5,10). A seleção de fornecedores direciona a concordância com os critérios de sustentabilidade entre as empresas (CFC10) (3,85). Na mesma direção, a exigência de transparência solicitada aos fornecedores (CFC11) (3,70) reflete na implementação da economia circular. As variáveis CFC10 e CFC11 apresentam médias baixas.

Nesse sentido, entende-se que as práticas externas de colaboração com parceiros precisam de ações para avançar, tendo em vista melhorias notáveis em

todas as áreas das empresas (MACCHION et al., 2018). Deste modo, dois ou mais parceiros compartilham recursos, conhecimentos e capacidades com o objetivo de estabelecer relacionamentos de longo prazo que gerem uma vantagem competitiva, resultando em melhor desempenho para ambos (MACCHION et al., 2017). Contudo, a transparência mostra-se essencial, tanto para os fornecedores quanto para os prestadores de serviços (HENNINGER; ALEVIZOU; OATES, 2016).

A existência de ações em prol da comunidade na região que a indústria está localizada (BOTEZAT et al., 2018; MACARTHUR, 2017) é um ponto relevante. A variável CFC3 apresentou uma média de 4,25, ou seja, mais ações precisam ser voltadas à comunidade e à região onde estão localizadas.

Destaca-se que é primordial as empresas de vestuário e têxtil buscarem relacionamentos de longo prazo com seus clientes, pois relacionar-se facilita conhecer os anseios, como por exemplo, a reivindicação por produtos sustentáveis. A variável CFC12 obteve a média 3,70 e apresenta muitas ações a serem desenvolvidas em relação aos consumidores, conforme mencionado nas variáveis CFC8; CFC9; CFC10 e CFC11, uma vez que, para a EC os consumidores são parceiros das indústrias. Os benefícios para as empresas seriam uma maior fidelidade do cliente, impulsionada pela experiência aprimorada do cliente e pelos novos serviços auxiliares que eles podem oferecer (como consertar peças de vestuário e fornecer personalização pós-venda) (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b).

As variáveis apresentadas potencializam a geração de maior responsabilidade para a cooperação entre a empresa, os fornecedores, os colaboradores e os consumidores, com vistas à valorização dos produtos de vestuário por mais tempo. Oferecer, ainda, oportunidades para os colaboradores aprender novas habilidades e os desafios para mudanças nos hábitos de consumo de moda dos consumidores, como por exemplo, evitar compras de baixa qualidade e por impulso, produzindo valores mais estáveis em relação às escolhas de produtos de moda (HIRSCHER; NIINIMÄKI; ARMSTRONG, 2018).

Por fim, conhecer os objetivos de EC de modo ativo com participação em palestras e reuniões (CFC13) é fundamental e o ponto de partida. No entanto, essa variável apresentou a média de 3,15, ou seja, por mais que algumas variáveis tenham se destacado na pesquisa, entende-se que o conhecimento e

aprofundamento de CFC13 permite que todos os construtos e variáveis sejam expandidos.

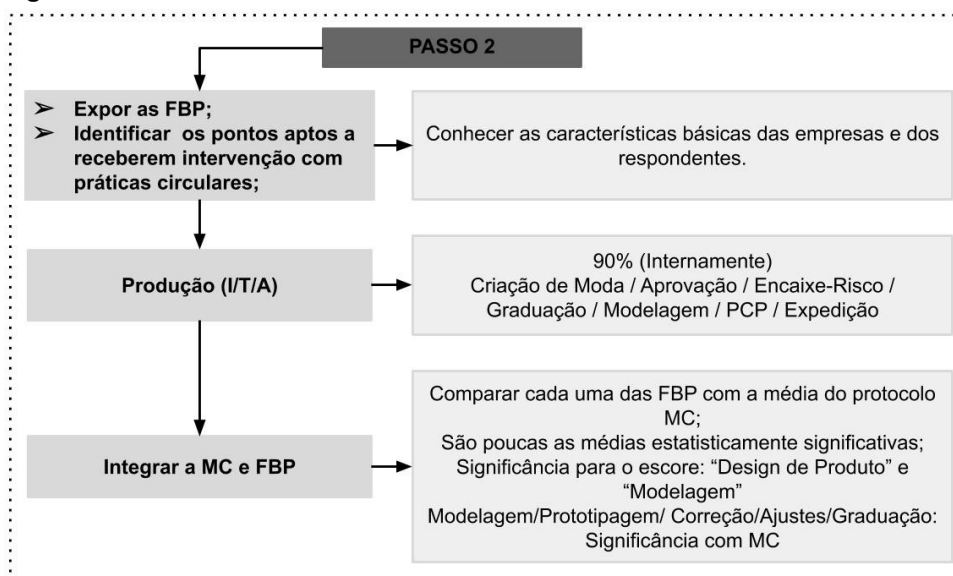
Com a composição e aplicação do construto voltado à cooperação com fornecedores, colaboradores e consumidores, espera-se que com essa aplicação sejam identificadas vantagens para os envolvidos, iniciativas de inovação em parceria com outras empresas, colaborações entre parceiros para ajudar a realizar opções financeiras que sejam benéficas e inovadoras.

Assim, a dinâmica desses relacionamentos entre empresas pode oferecer insights sobre o potencial na criação de novos mercados e operações lucrativas e estabelecer contratos de longo prazo com parceiros, além de promover os recursos inovadores das empresas (BEH et al., 2016; MACCHION et al., 2017). Diante do apresentado, constata-se que os construtos e as variáveis observadas para a cooperação entre a empresa e seus fornecedores, colaboradores e consumidores auxiliam a transição para uma economia circular contemplando todas as pessoas que estão envolvidas nos elos da cadeia de moda.

4.4 FASES PRODUTIVAS DO VESTUÁRIO: POSSIBILIDADES DE CIRCULARIDADE

Conhecer as fases básicas produtivas do vestuário é essencial para implementação dos princípios circulares, uma vez que os produtos elaborados irão percorrer cada uma das fases produtivas. Nesse sentido, apresenta-se como objetivo, conhecer como ocorrem as fases produtivas e como estão correlacionadas com o protocolo Matriz de Circularidade. Deste modo, constitui-se o Passo 2 do Modelo de Circularidade, conforme exposto na Figura 17.

Figura 17 - Passo 2 do Modelo de Circularidade

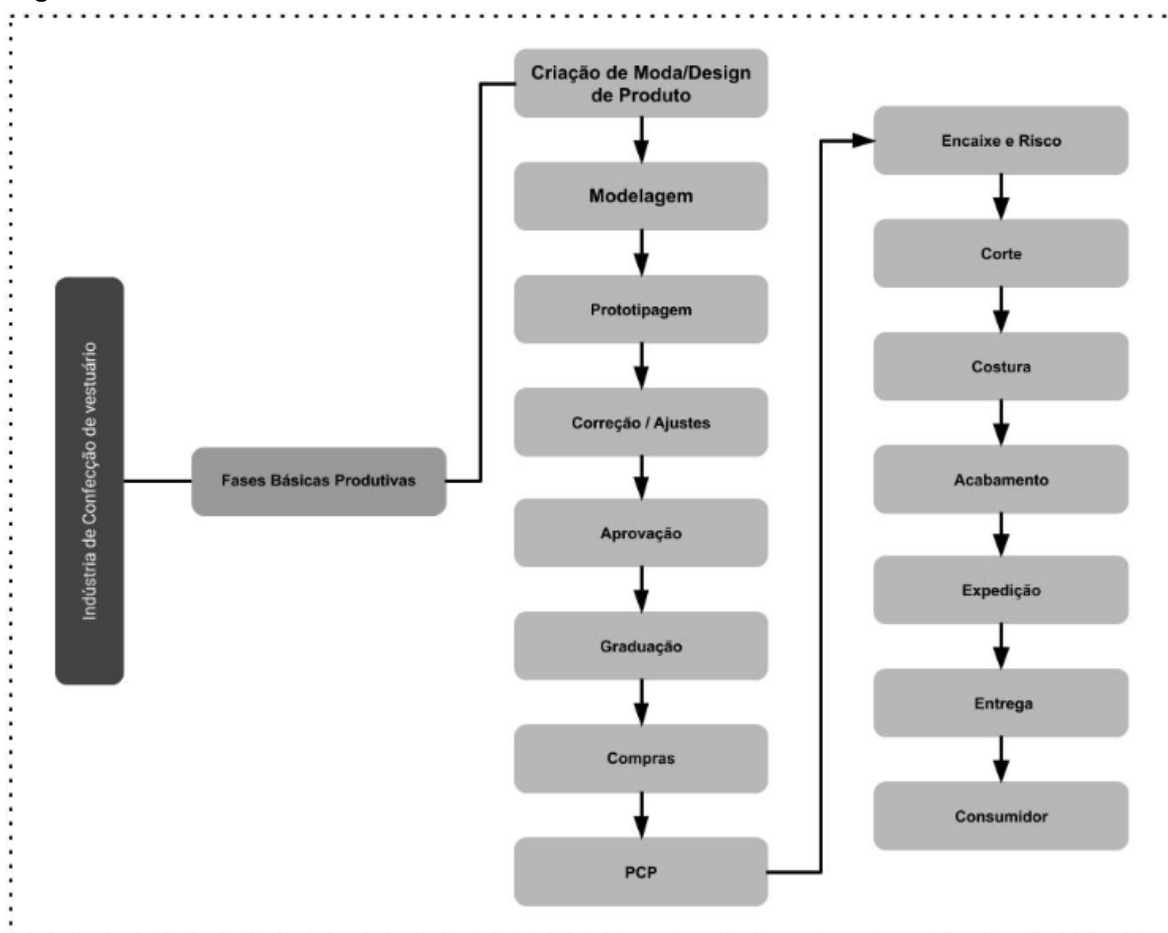


Fonte: Autoria própria

As fases básicas produtivas contemplam desde a concepção do produto ao consumidor final. As fases básicas são: “Criação de moda / Design de produto”; “Modelagem”; “Prototipagem”; “Correção / Ajustes”; “Aprovação”; “Graduação”; “Compras”; “PCP”; “Encaixe e Risco”; “Corte”; “Costura”; “Acabamento”; “Expedição”; “Entrega” e o “Consumidor”, conforme apresentadas na Figura 18.

Convém ressaltar que, as fases básicas produtivas apresentam elos com a cadeia produtiva da moda, por exemplo, relacionam-se com a entrada e saída de materiais. Estes elos são aspectos que devem estar interligados às fases produtivas para promover ou aumentar a circularidade.

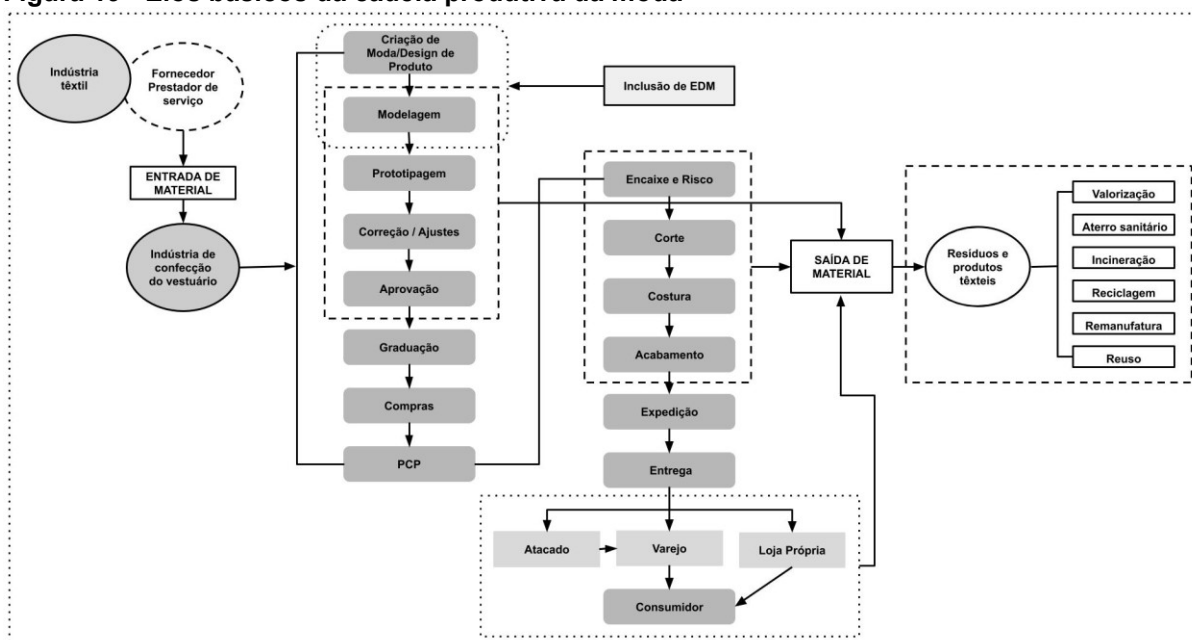
Figura 18 - Fases Básicas Produtivas



Fonte: Adaptado de SILVA; MENEGASSI, (2019); SINHA; MUTHU; DISSANAYAKE, (2016)

Por esse motivo, a entrada de matérias-primas, acessórios e outros componentes necessários para a construção de um produto, a saída de materiais que envolve os resíduos e rejeitos gerados nos processos produtivos (pré-consumo) e os produtos de vestuário pós-uso descartados pelos consumidores/usuários (Figura 19), serão considerados no presente estudo, devido à relevância dos elos para a implementação da EC ou aumento da circularidade no cluster de vestuário.

Figura 19 - Elos básicos da cadeia produtiva da moda

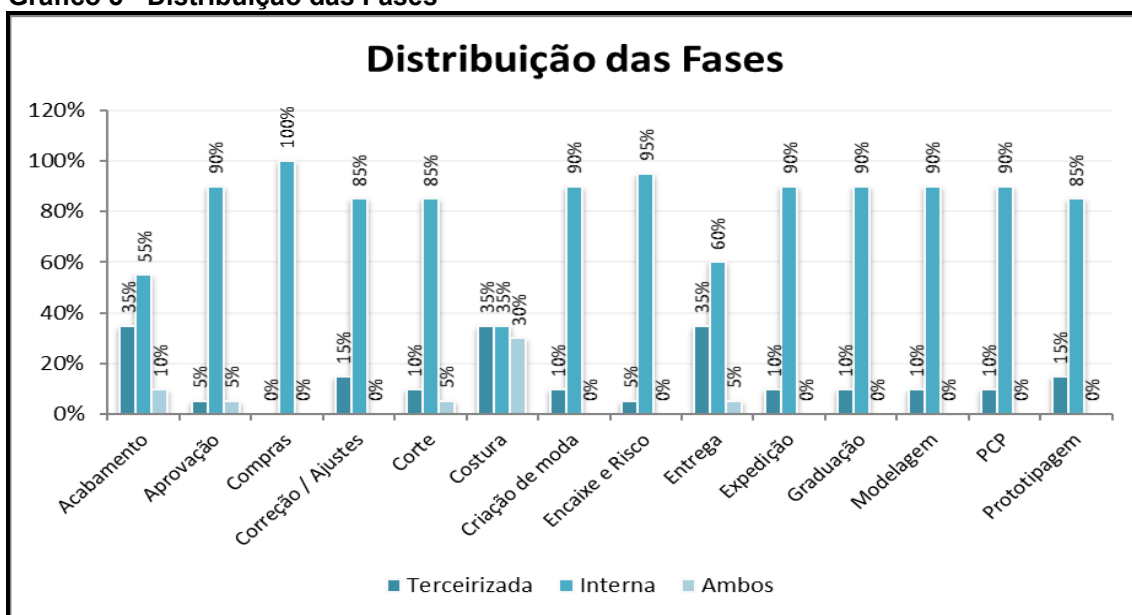


Fonte: Autoria própria

Nesse estudo, os fornecedores e prestadores de serviços (serviços terceirizados de costura e modelagem, entre outros) que pertencem à cadeia produtiva da moda também são considerados, uma vez que estão diretamente relacionados com as fases de produção. O mercado consumidor está incluído na última fase, pois estes, são atores importantes para a EC devido seu poder de escolha na aquisição e uso do produto. O varejo se destaca por ser um elo entre as indústrias e os consumidores/usuários finais do vestuário.

Deste modo, são abordados elos que se relacionam e interferem na circularidade da indústria e, considerá-los, é de suma relevância. É importante destacar que conhecer as fases produtivas que são realizadas internamente ou terceirizadas se torna relevante para que se possa entender qual o envolvimento, controle e regras para a realização de cada fase produtiva. Nesse sentido, primeiramente verificou-se a forma de produção (interna, terceirizada ou ambos) de cada fase básica produtiva (FBP). Para tanto, é apresentada a distribuição de cada uma das fases produtivas por meio da realização do Teste de Igualdade de Duas Proporções (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Distribuição das Fases



Fonte: Autoria própria

A distribuição da frequência (em percentual) das fases básicas produtivas mostra que a maioria dos respondentes afirmam que as FBP são desenvolvidas internamente, o que é um bom resultado. Destaca-se a fase “Compras”, na qual 100% dos respondentes afirmam que esta é realizada internamente. Com um percentual de 90% ou mais as fases: Aprovação; Criação de moda; Encaixe e risco; Graduação; Modelagem; PCP e Expedição, apresentam produção “Interna” e assim, resultados positivos. Cabe ressaltar, que as afirmações de bom resultado e positivo nesse tópico, se referem às mudanças que caso sejam necessárias, depende do gestor da empresa e de seus colaboradores.

As exceções ocorreram em 3 fases básicas produtivas, são elas: Acabamento, Costura e Entrega. Na fase de Acabamento, 55% da produção se refere à Interna; 35% Terceirizada e 10% corresponde ambas, ou seja, a maioria das empresas (11 respondentes) desenvolvem a fase internamente. Na fase de Costura, 35% da produção se refere à Interna; 35% Terceirizada e 30% corresponde a ambas, ou seja, não existe diferença entre estes percentuais na fase de costura. Na fase Entrega, 35% da produção se refere à Terceirizada; 60% Interna e 5% corresponde a ambas, ou seja, a maioria dos respondentes (12) desenvolvem a fase internamente. Vale ressaltar que, terceirizar a fase de acabamento, costura e entrega é uma prática muito comum entre as indústrias do vestuário, devido à dificuldade em manter mão de obra, maquinários e outros aspectos. Geralmente, as

“facções” ou “oficinas” de costura e acabamento prestam o serviço bem alinhado às recomendações da empresa contratante.

A apresentação das fases básicas produtivas e os elos da cadeia de moda (Figura 19) e dos resultados da distribuição das fases (Gráficos 5) permitem constatar que as indústrias participantes dos clusters locais desenvolvem a produção internamente, e isso reflete em facilidades para nortear caminhos para inserção de ações circulares nas fases produtivas, em um mercado solícito por redução de impactos ao meio ambiente, às pessoas e à sociedade em geral e que potencialize a economia.

4.5 MATRIZ DE CIRCULARIDADE E AS FASES BÁSICAS PRODUTIVAS

As implicações práticas dos resultados consistem na apresentação de efeitos, destaques e barreiras entre a integração da Matriz de Circularidade (MC) e as fases básicas produtivas (FBP), para a transformação dos materiais têxteis em produtos, o que influencia diretamente a implementação de princípios circulares nas indústrias confeccionistas.

Nesse sentido, para verificar a possibilidade de integração entre a MC e FBP foram comparadas cada uma das fases produtivas com a média de MC por meio do teste de ANOVA. Foram consideradas nas comparações, se a fase é realizada internamente (INT) ou terceirizada (TER), conforme exposto no Gráfico 5. A realização da fase produtiva interna (INT), terceirizada (TER) ou ambas é um aspecto pertinente, pois reflete o domínio e favorece as possibilidades de mudança, uma vez que se as fases são terceirizadas e realizadas por prestadores de serviços, dependerá de outros gestores para a implementação dos princípios de EC. No entanto, entende-se que este não é um fator limitante, pois com bom senso e objetivos semelhantes entre os atores é possível que estes alcancem seus objetivos de circularidade.

O Teste de ANOVA foi considerado apropriado para conduzir uma comparação entre as fases básicas produtivas e os construtos que compõem a Matriz de Circularidade, mostrando o interesse de implementação da EC e a percepção realista dos respondentes das empresas. Os resultados indicam se os conjuntos são significativamente diferentes ou significantes para a implementação

de EC nas indústrias de confecções. As proposições de ações serão suportadas por essas informações.

A fase “Criação de Moda” é comparada com os escores da Matriz de Circularidade (MC). Essa fase apresenta os maiores escores quando realizada internamente (INT) e em comparação com os construtos: Design de Produto (68,62); Gestão de Recursos (60,67); Novas Tecnologias e Inovações (68,69); Total Matriz (66,57). Quanto às médias terceirizadas (TER) obteve-se os escores mais altos para Prevenção de Resíduos (70,63); Criação de Valor (75,51) e Cooperação com fornecedores (68,13), conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Compara “Criação de moda” com a Matriz de Circularidade

Criação de moda		Média	Desvio Padrão	N	IC	P-valor
Design de Produto	INT	68,62	13,99	18	6,46	0,878
	TER	67,03	3,11	2	4,31	
Prevenção de Resíduos	INT	65,17	13,16	18	6,08	0,583
	TER	70,63	12,35	2	17,11	
Criação de Valor	INT	75,40	11,76	18	5,43	0,990
	TER	75,51	8,66	2	12,00	
Gestão de Recursos	INT	60,67	13,99	18	6,46	0,741
	TER	57,14	15,71	2	21,78	
Novas Tecnologias e Inovações	INT	68,69	13,88	18	6,41	0,462
	TER	61,11	5,61	2	7,78	
Cooperação com fornecedores	INT	63,37	19,90	18	9,19	0,748
	TER	68,13	12,43	2	17,23	
Total Matriz	INT	66,57	12,27	18	5,67	0,987
	TER	66,43	6,40	2	8,87	

Fonte: Autoria própria

A comparação entre a fase Modelagem e a Matriz de Circularidade mostra que quando desenvolvidas internamente os escores são mais altos em relação ao Design de Produto (70,88); à Prevenção de Resíduos (76,30); à Criação de Valor (76,30); à Gestão de Recursos (61,38); às Novas Tecnologias e Inovações (69,49); à Cooperação com fornecedores (65,75); ao Total Matriz (68,10), conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 - Compara “Modelagem” com a Matriz de Circularidade

Modelagem		Média	Desvio Padrão	N	IC	P-valor
Design de Produto	INT	70,88	9,79	18	4,52	0,010
	TER	46,70	25,64	2	35,54	
Prevenção de Resíduos	INT	66,40	11,58	18	5,35	0,489
	TER	59,52	28,06	2	38,89	
Criação de Valor	INT	76,30	10,50	18	4,85	0,300
	TER	67,35	20,20	2	28,00	
Gestão de Recursos	INT	61,38	12,80	18	5,91	0,315
	TER	50,79	24,69	2	34,22	
Novas Tecnologias e Inovações	INT	69,49	13,19	18	6,09	0,123
	TER	53,97	4,49	2	6,22	
Cooperação com fornecedores	INT	65,75	16,17	18	7,47	0,188
	TER	46,70	42,74	2	59,23	
Total Matriz	INT	68,10	9,43	18	4,35	0,077
	TER	52,74	25,76	2	35,70	

Fonte: Autoria própria

A fase Prototipagem comparada com os escores da Matriz enfatizam as maiores médias internamente para os construtos: Design de Produto (71,04); Criação de Valor (75,87); Gestão de Recursos (61,34); Novas Tecnologias e Inovações (68,81); Cooperação com fornecedores (64,51); Total Matriz (67,59).

A Prevenção de Resíduos (66,14) teve a maior média quando terceirizada (Tabela 9).

Tabela 9 - Compara “Prototipagem” com a Matriz de Circularidade

Prototipagem		Média	Desvio Padrão	N	IC	P-valor
Design de Produto	INT	71,04	10,07	17	4,79	0,034
	TER	53,85	21,95	3	24,84	
Prevenção de Resíduos	INT	65,64	11,46	17	5,45	0,952
	TER	66,14	22,91	3	25,93	
Criação de Valor	INT	75,87	10,66	17	5,07	0,675
	TER	72,79	17,12	3	19,37	
Gestão de Recursos	INT	61,34	13,20	17	6,27	0,442
	TER	54,50	18,60	3	21,05	
Novas Tecnologias e Inovações	INT	68,81	13,27	17	6,31	0,500
	TER	62,96	15,90	3	17,99	
Cooperação com fornecedores	INT	64,51	15,77	17	7,49	0,721
	TER	60,07	38,07	3	43,08	
Total Matriz	INT	67,59	9,46	17	4,50	0,362
	TER	60,71	22,86	3	25,87	

Fonte: Autoria própria

A Tabela 10 mostra a comparação entre a fase “Correção / Ajustes” e a MC. O destaque da fase quando desenvolvida internamente mostra os seguintes

construtos: Design de Produto (71,04); Criação de Valor (75,87); Gestão de Recursos (61,34); Novas Tecnologias e Inovações (68,81); Cooperação com fornecedores (64,51); Total Matriz (67,59) e terceirizada a Prevenção de Resíduos (66,14).

Tabela 10 - Compara “Correção / Ajustes” com a Matriz de Circularidade

Correção / Ajustes		Média	Desvio Padrão	N	IC	P-valor
Design de Produto	INT	71,04	10,07	17	4,79	0,034
	TER	53,85	21,95	3	24,84	
Prevenção de Resíduos	INT	65,64	11,46	17	5,45	0,952
	TER	66,14	22,91	3	25,93	
Criação de Valor	INT	75,87	10,66	17	5,07	0,675
	TER	72,79	17,12	3	19,37	
Gestão de Recursos	INT	61,34	13,20	17	6,27	0,442
	TER	54,50	18,60	3	21,05	
Novas Tecnologias e Inovações	INT	68,81	13,27	17	6,31	0,500
	TER	62,96	15,90	3	17,99	
Cooperação com fornecedores	INT	64,51	15,77	17	7,49	0,721
	TER	60,07	38,07	3	43,08	
Total Matriz	INT	67,59	9,46	17	4,50	0,362
	TER	60,71	22,86	3	25,87	

Fonte: Autoria própria

A fase Aprovação comparada com a Matriz apresentou as maiores médias, todas em terceirizada: Design de Produto (75,27); Prevenção de Resíduos (77,78); Criação de Valor (84,69); Gestão de Recursos (65,08); Novas Tecnologias e Inovações (73,81); Cooperação com fornecedores (76,92); Total Matriz (75,36), conforme exposto na Tabela 11.

Tabela 11 - Compara “Aprovação” com a Matriz de Circularidade

Aprovação		Média	Desvio Padrão	N	IC	P-valor
Design de Produto	INT	68,65	13,59	19	6,11	0,522
	TER	75,27	14,76	2	20,46	
Prevenção de Resíduos	INT	65,00	12,81	19	5,76	0,184
	TER	77,78	2,24	2	3,11	
Criação de Valor	INT	75,08	11,52	19	5,18	0,265
	TER	84,69	4,33	2	6,00	
Gestão de Recursos	INT	59,90	14,01	19	6,30	0,616
	TER	65,08	4,49	2	6,22	
Novas Tecnologias e Inovações	INT	68,50	13,51	19	6,08	0,622
	TER	73,81	23,57	2	32,67	
Cooperação com fornecedores	INT	63,16	19,36	19	8,71	0,338
	TER	76,92	0,00	2	- x -	
Total Matriz	INT	66,33	11,97	19	5,38	0,314

TER	75,36	6,23	2	8,63
-----	-------	------	---	------

Fonte: Autoria própria

A comparação entre a fase Graduação e os escores da Matriz apresenta as médias internamente: Design de Produto (70,88); Prevenção de Resíduos (66,40); Criação de Valor (76,30); Gestão de Recursos (61,38); Novas Tecnologias e Inovações (69,49); Cooperação com fornecedores (65,75); Total Matriz (68,10). Nenhum dos construtos teve melhor média em Terceirizada (Tabela 12).

Tabela 12 - Compara “Graduação” com a Matriz de Circularidade

Graduação		Média	Desvio Padrão	N	IC	P-valor
Design de Produto	INT	70,88	9,79	18	4,52	0,010
	TER	46,70	25,64	2	35,54	
Prevenção de Resíduos	INT	66,40	11,58	18	5,35	0,489
	TER	59,52	28,06	2	38,89	
Criação de Valor	INT	76,30	10,50	18	4,85	0,300
	TER	67,35	20,20	2	28,00	
Gestão de Recursos	INT	61,38	12,80	18	5,91	0,315
	TER	50,79	24,69	2	34,22	
Novas Tecnologias e Inovações	INT	69,49	13,19	18	6,09	0,123
	TER	53,97	4,49	2	6,22	
Cooperação com fornecedores	INT	65,75	16,17	18	7,47	0,188
	TER	46,70	42,74	2	59,23	
Total Matriz	INT	68,10	9,43	18	4,35	0,077
	TER	52,74	25,76	2	35,70	

Fonte: Autoria própria

A comparação entre a fase PCP com os escores da Matriz destacou o Design de Produto (68,68), conforme apresentado na Tabela 13.

Tabela 13 - Compara “PCP” com a Matriz de Circularidade

PCP		Média	Desvio Padrão	N	IC	P-valor
Design de Produto	INT	68,68	13,99	18	6,46	0,831
	TER	66,48	2,33	2	3,23	
Prevenção de Resíduos	INT	64,20	12,69	18	5,86	0,116
	TER	79,37	0,00	2	- x -	
Criação de Valor	INT	74,60	11,65	18	5,38	0,353
	TER	82,65	1,44	2	2,00	
Gestão de Recursos	INT	59,79	14,40	18	6,65	0,620
	TER	65,08	4,49	2	6,22	
Novas Tecnologias e Inovações	INT	67,81	13,55	18	6,26	0,906
	TER	69,05	16,84	2	23,33	
Cooperação com fornecedores	INT	61,84	19,03	18	8,79	0,165
	TER	81,87	6,99	2	9,69	
Total Matriz	INT	65,75	12,04	18	5,56	0,369
	TER	73,81	4,04	2	5,60	

Fonte: Autoria própria

Quando terceirizados apresentam as melhores médias nos demais construtos: Prevenção de Resíduos (79,37); Criação de Valor (82,65); Gestão de Recursos (65,08); Novas Tecnologias e Inovações (69,05); Cooperação com fornecedores (81,87); Total Matriz (73,81).

A fase “Corte” comparada com os escores apresenta destaque para os construtos: Design de Produto (68,68); Gestão de Recursos (59,79); Novas Tecnologias e Inovações (67,81); Total Matriz (69,21). E os Terceirizados: Prevenção de Resíduos (74,07); Criação de Valor (80,27); Cooperação com fornecedores (74,73), como exposto na Tabela 14.

Tabela 14 - Compara “Corte” com a Matriz de Circularidade

Corte		Média	Desvio Padrão	N	IC	P-valor
Design de Produto	INT	68,68	13,99	18	6,46	0,711
	TER	65,57	2,29	3	2,59	
Prevenção de Resíduos	INT	64,20	12,69	18	5,86	0,216
	TER	74,07	9,16	3	10,37	
Criação de Valor	INT	74,60	11,65	18	5,38	0,424
	TER	80,27	4,25	3	4,81	
Gestão de Recursos	INT	59,79	14,40	18	6,65	0,771
	TER	57,14	14,11	3	15,96	
Novas Tecnologias e Inovações	INT	67,81	13,55	18	6,26	0,750
	TER	65,08	13,75	3	15,56	
Cooperação com fornecedores	INT	61,84	19,03	18	8,79	0,278
	TER	74,73	13,32	3	15,08	
Total Matriz	INT	65,75	12,04	18	5,56	0,642
	TER	69,21	8,47	3	9,58	

Fonte: Autoria própria

A fase “Costura” destaca a Prevenção de Resíduos (67,28) com melhor média interna. As médias destacam-se como terceirizadas: Design de Produto (69,65); Criação de Valor (78,96); Gestão de Recursos (59,83); Novas Tecnologias e Inovações (69,47); Cooperação com fornecedores (69,91); Total Matriz (68,41), conforme exposto na Tabela 15.

Tabela 15 - Compara “Costura” com a Matriz de Circularidade

(continua)

Costura		Média	Desvio Padrão	N	IC	P-valor
Design de Produto	INT	68,98	9,59	13	5,21	0,892
	TER	69,65	15,02	13	8,17	
Prevenção de Resíduos	INT	67,28	8,97	13	4,88	0,449
	TER	63,74	13,94	13	7,58	

Tabela 16 - Compara “Costura” com a Matriz de Circularidade

(conclusão)						
Criação de Valor	INT	75,20	9,82	13	5,34	0,374
	TER	78,96	11,34	13	6,17	
Gestão de Recursos	INT	59,58	12,17	13	6,61	0,962
	TER	59,83	13,74	13	7,47	
Novas Tecnologias e Inovações	INT	67,16	12,87	13	7,00	0,674
	TER	69,47	14,78	13	8,03	
Cooperação com fornecedores	INT	60,95	14,42	13	7,84	0,197
	TER	69,91	19,61	13	10,66	
Total Matriz	INT	66,03	8,71	13	4,74	0,587
	TER	68,41	12,91	13	7,02	

Fonte: Autoria própria

A fase “Acabamento”, comparada com os escores, obteve as melhores médias como internas: Design de Produto (71,17); Prevenção de Resíduos (67,40); Criação de Valor (77,08); Gestão de Recursos (61,54); Cooperação com fornecedores (65,26); Total Matriz (67,86). E apenas o construto Novas Tecnologias e Inovações (70,90) como terceirizado (Tabela 16).

Tabela 17 - Compara “Acabamento” com a Matriz de Circularidade

Acabamento		Média	Desvio Padrão	N	IC	P-valor
Design de Produto	INT	71,17	8,87	13	4,82	0,284
	TER	65,08	17,00	9	11,10	
Prevenção de Resíduos	INT	67,40	9,27	13	5,04	0,365
	TER	62,43	15,89	9	10,38	
Criação de Valor	INT	77,08	7,41	13	4,03	0,684
	TER	75,06	15,43	9	10,08	
Gestão de Recursos	INT	61,54	11,26	13	6,12	0,593
	TER	58,38	16,14	9	10,55	
Novas Tecnologias e Inovações	INT	66,42	13,10	13	7,12	0,464
	TER	70,90	14,87	9	9,71	
Cooperação com fornecedores	INT	65,26	12,76	13	6,93	0,983
	TER	65,08	25,90	9	16,92	
Total Matriz	INT	67,86	7,75	13	4,21	0,673
	TER	65,71	15,55	9	10,16	

Fonte: Autoria própria

Na fase “Expedição”, todos os destaques são para as médias dos construtos quando terceirizados: Design de Produto (70,33); Prevenção de Resíduos (77,78); Criação de Valor (80,61); Gestão de Recursos (67,46); Novas Tecnologias e Inovações (76,98); Cooperação com fornecedores (70,88); Total Matriz (73,33), conforme mostra a Tabela 17.

Tabela 18 - Compara “Expedição” com a Matriz de Circularidade

Expedição		Média	Desvio Padrão	N	IC	P-valor
Design de Produto	INT	68,25	13,98	18	6,46	0,840
	TER	70,33	3,11	2	4,31	
Prevenção de Resíduos	INT	64,37	12,89	18	5,95	0,168
	TER	77,78	2,24	2	3,11	
Criação de Valor	INT	74,83	11,75	18	5,43	0,508
	TER	80,61	4,33	2	6,00	
Gestão de Recursos	INT	59,52	14,19	18	6,56	0,454
	TER	67,46	7,86	2	10,89	
Novas Tecnologias e Inovações	INT	66,93	13,71	18	6,33	0,327
	TER	76,98	5,61	2	7,78	
Cooperação com fornecedores	INT	63,06	19,26	18	8,90	0,597
	TER	70,88	22,53	2	31,23	
Total Matriz	INT	65,81	12,06	18	5,57	0,402
	TER	73,33	4,71	2	6,53	

Fonte: Autoria própria

A fase “Entrega”, comparada com os escores, mostra que o construto Prevenção de Resíduos (66,67) teve a melhor média quando elaborado internamente e os demais construtos melhores médias quando terceirizados: Design de Produto (75,14); Criação de Valor (79,34); Gestão de Recursos (60,91); Novas Tecnologias e Inovações (74,40); Cooperação com fornecedores (68,27); Total Matriz (70,45), conforme contido na Tabela 18.

Tabela 19 - Compara “Entrega” com a Matriz de Circularidade

Entrega		Média	Desvio Padrão	N	IC	P-valor
Design de Produto	INT	65,68	14,39	13	7,82	0,120
	TER	75,14	9,97	8	6,91	
Prevenção de Resíduos	INT	66,67	13,04	13	7,09	0,842
	TER	65,48	13,14	8	9,10	
Criação de Valor	INT	73,94	11,40	13	6,20	0,302
	TER	79,34	11,15	8	7,73	
Gestão de Recursos	INT	60,07	15,56	13	8,46	0,893
	TER	60,91	9,93	8	6,88	
Novas Tecnologias e Inovações	INT	65,69	11,98	13	6,51	0,170
	TER	74,40	16,02	8	11,10	
Cooperação com fornecedores	INT	62,13	20,28	13	11,02	0,482
	TER	68,27	16,77	8	11,62	
Total Matriz	INT	65,18	12,36	13	6,72	0,332
	TER	70,45	10,66	8	7,39	

Fonte: Autoria própria

Com a comparação entre as fases produtivas e os escores da Matriz de Circularidade, concluiu-se que são poucas as diferenças médias estatisticamente significantes e todas ocorreram para o escore do construto “Design de Produto”. Ressalta-se que, em todas as fases, a média de “Design de Produto” foi maior para Interna, como em Modelagem (Tabela 7) onde a média ficou em 70,88 contra 46,70 de Terceirizada (p -valor = 0,010). Esse resultado mostra a significância do construto “Design de Produto” e suas variáveis para a Matriz de Circularidade e para as fases básicas produtivas. Sendo assim, as variáveis apresentadas são confirmadas como essenciais para a implementação da circularidade na indústria de transformação de vestuário.

Tal relevância está associada à pertinência dos assuntos abordados no referido construto. Envolve a criação de produto de modo abrangente revelando a existência e/ou necessidade de produtos projetados para que forneçam alta qualidade, durabilidade e flexibilidade. Dentre todas as comparações, destaca-se que existe significância para as fases de: Modelagem, Prototipagem, Correção / Ajustes e Graduação. Acredita-se que todas as fases se complementam, elevando o grau de significância de uma ou de outra, portanto, todas são importantes.

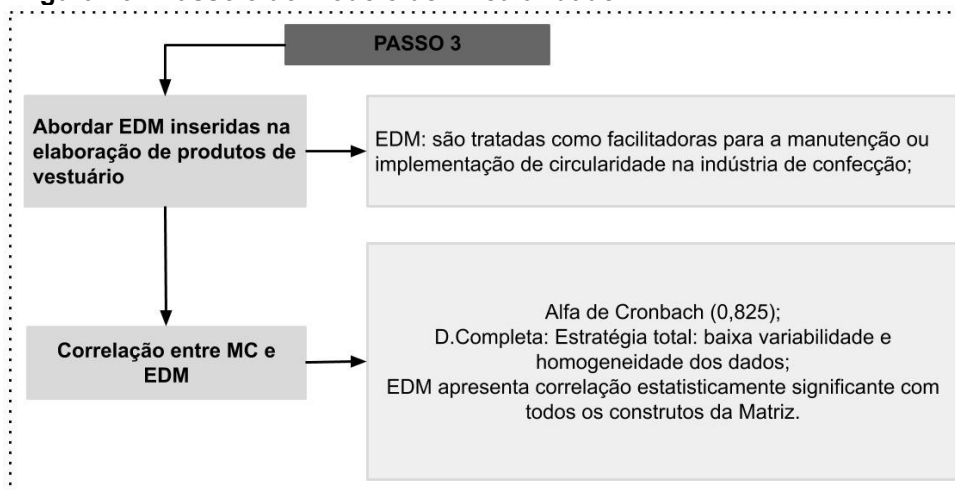
Como efeitos e destaques, foram extraídas características a serem inclusas na produção do vestuário, por exemplo: os recursos que permitem modificações e ajustes pelos consumidores/usuários; soluções alternativas para reduzir os impactos ambientais e sociais gerados durante todo o ciclo de vida; possibilidades de reutilização, reuso e reciclagem; e, a seleção e uso de materiais têxteis relevantes para o construto, bem como o conhecimento da composição completa dos materiais têxteis e acessórios. Por fim, conhecer os consumidores/usuários e as questões associadas às fases de uso e fim-de-vida dos produtos.

4.6 CORRELAÇÃO ENTRE A MATRIZ DE CIRCULARIDADE E AS ESTRATÉGIAS DE DESIGN

Com o intuito de atender aos anseios da indústria que tem procurado inserir em sua produção, processos menos invasivos ao meio ambiente e as pessoas, é primordial o conhecimento de novos modelos e possibilidades para os clusters locais de vestuário. Para melhor compreensão do Passo 3 do Modelo de Circularidade que

consiste em apresentar as possibilidades de correlação entre MC e EDMs, a Figura 20 expõe os objetivos e suas etapas a serem cumpridas. Para movimentar o cluster em direção à circularidade, entende-se que as EDMs são importantes e podem ser vistas como facilitadoras para manutenção ou implementação da circularidade na indústria de confecção.

Figura 20 - Passo 3 do Modelo de Circularidade



Fonte: Autoria própria

No mesmo sentido, afirma-se que as estratégias de design são vistas como uma oportunidade para o setor (BALLIE; WOODS, 2018). Dentre as estratégias de design de moda (EDM) identificadas na literatura, foram definidas as variáveis apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 - Estratégias de design e moda e suas variáveis

Estratégias de Design de Moda Sustentável
3.1 Materiais têxteis de origem sustentável ou reciclados
3.1a. São utilizados materiais têxteis sustentáveis na confecção das roupas.
3.1b. São utilizados materiais têxteis reciclados na confecção das roupas.
3.2 Resíduo zero (Zero Waste)
3.2a. São incluídas práticas e abordagens na criação de produtos que visam eliminar o desperdício de tecido.
3.2b. São incluídas práticas mais sustentáveis no processo de criação visando baixa geração de resíduos.
3.3 Reuso, remanufatura e reciclagem de materiais
3.3a. Os produtos desenvolvidos pela empresa podem ser reciclados.
3.3b. Os produtos desenvolvidos pela empresa podem ser reutilizados. <i>(por ex.: reusar o produto com algumas interferências).</i>
3.3c. Os produtos desenvolvidos pela empresa podem ser remanufaturados. <i>(por ex.: desmanchar para fazer outra roupa, usar partes do produto).</i>
3.4 Co-design
3.4a. Os consumidores já foram convidados para participarem do processo de construção do produto com o designer na indústria.
3.5 Cradle to cradle

3.5a. São desenvolvidos produtos com materiais recuperados e vendidos novamente em vez de serem usados em produtos de baixo valor ou descartados.
3.6 Biomimética
3.6a. São desenvolvidas roupas ou coleções inspiradas na natureza.
3.6b. Há incentivo para os designers incluir uma gama maior de soluções diversas dentro do contexto do sistema do produto e projetar com uma abordagem funcional.
3.7 Upcycling - Transforma resíduos em roupas
3.7a. São desenvolvidos produtos com materiais descartados ou desperdício de materiais, usados para projetar e criar produtos de igual ou maior valor percebido.

Fonte: Autoria própria

Inicialmente, são apresentadas as análises que verificam se existe correlação entre a Matriz de Circularidade e as Estratégias de design de moda. Para tanto, primeiramente, apresenta-se o Alfa de Conbrach das EDMs, que consiste em um alfa de 0,825, ou seja, valor e consistência interna excelentes. A seguir, foi realizada uma análise descritiva completa para os escores do protocolo Estratégias, conforme exposto na Tabela 19.

Tabela 20 - Descritiva Completa de Estratégias (EDM)

Descritiva	Média	Mediana	Desvio Padrão	CV	Q1	Q3	Min	Max	N
3.1a	3,85	4	1,93	50%	2	5	1	7	20
3.1b	3,00	3	1,92	64%	1	5	1	7	20
3.2a	4,95	5	1,76	36%	4	6	1	7	20
3.2b	4,90	5	1,59	32%	4	6	2	7	20
3.3a	3,95	4	2,39	61%	2	6	1	7	20
3.3b	4,40	5	2,16	49%	2	6	1	7	20
3.3c	4,10	4	2,31	56%	2	6	1	7	20
3.4a	2,45	2	1,99	81%	1	3	1	7	20
3.5a	1,95	1	1,54	79%	1	2	1	6	20
3.6a	4,05	4	2,16	53%	3	6	1	7	20
3.6b	3,60	4	2,16	60%	2	5	1	7	20
3.7a	2,65	2	1,90	72%	1	4	1	7	20
Estratégia total	52,20	53,57	16,71	32%	44,35	61,31	23,81	89,29	20

Fonte: Autoria própria

Com a descritiva completa, verifica-se que a Estratégia Total que representa o conjunto de variáveis de 3.1a a 3.7a mostra baixa variabilidade (32%) e homogeneidade dos dados. A média de Estratégias foi de $52,20 \pm 7,32$ (IC).

As questões que tratam de materiais têxteis de origem sustentável ou reciclados, apresentaram escores que podem ser alavancados. A assertiva (3.1a) trata sobre a utilização de materiais têxteis sustentáveis na confecção das roupas e teve uma média de 3,85. A questão (3.1b) reflete sobre a utilização de materiais têxteis reciclados na confecção e teve uma média ainda mais baixa (3,00). Isso

demonstra que ações para a inserção de materiais têxteis sustentáveis no vestuário são necessárias e precisam ser estudadas e aplicadas na prática para testes.

As questões com maiores escores fazem parte da estratégia Zero Waste (3.2) que apresentam a inclusão de práticas e abordagens na criação de produtos que visam eliminar o desperdício de tecido (3.2a / 4,95), e a inserção de práticas mais sustentáveis no processo de criação visando baixa geração de resíduos (3.2b / 4,90). Um dos motivos para a boa aderência a esta estratégia refere-se à redução de custos com o aproveitamento do material têxtil.

A estratégia denominada Reuso, remanufatura e reciclagem de materiais abrange a possibilidade de reciclar os produtos desenvolvidos pela empresa (3.3a / 3,95); o reuso do produto com interferências (3.3b / 4,40) e se os produtos desenvolvidos pela empresa podem ser remanufaturados, por exemplo, desmancha-se um para fazer outro produto ou usar partes dele (3.3c / 4,10).

A estratégia (3.4) *co-design* aborda a participação dos consumidores no processo de construção do produto com o designer na indústria (3.4a / 2,45). A estratégia (3.5) *cradle to cradle* contempla o desenvolvimento de produtos com materiais recuperados e vendidos novamente em vez de serem usados em produtos de baixo valor ou descartados (3.5a / 1,95). Essa estratégia obteve o escore mais baixo, e pode ser utilizada para proposição de produtos com criação de valor, por exemplo, aliar o uso de materiais recuperados com o *co-design*, o que aproxima o produto ao consumidor/usuário, pois este estará envolvido na criação do vestuário.

A estratégia biomimética (3.6) compreende o desenvolvimento de roupas ou coleções inspiradas na natureza (3.6a / 4,05) e, a existência de incentivo para os designers incluir uma gama maior de soluções diversas dentro do contexto do sistema do produto e projetar com uma abordagem funcional (3.6b / 3,60). Ambas as assertivas apresentam uma média baixa, o que demonstra que ações podem ser elaboradas e incluídas no processo de criação. Verifica-se, ainda, que oportunidades não estão sendo usufruídas, uma vez que a biomimética potencializa a inclusão de soluções diversas dentro do contexto do sistema do produto, permitindo uma abordagem de sistema mais funcional (PRIETO-SANDOVAL; JACA; ORMAZABAL, 2018) que está totalmente associada aos princípios circulares.

A última estratégia é o *Upcycling* (3.7) que consiste no desenvolvimento de produto com materiais descartados ou desperdício de materiais que são usados para projetar e criar produtos de igual ou maior valor percebido (3.7a / 2,65). Esta

assertiva apresenta uma média baixa apesar de ser uma importante estratégia utilizada na criação de moda.

Após a análise da consistência interna da Matriz (Gráfico 3) e Estratégias de Design, será exibida a correlação entre o escore de Estratégia Total com os escores dos fatores do protocolo da Matriz de Circularidade realizada com a Correlação de Pearson, conforme contido na Tabela 20.

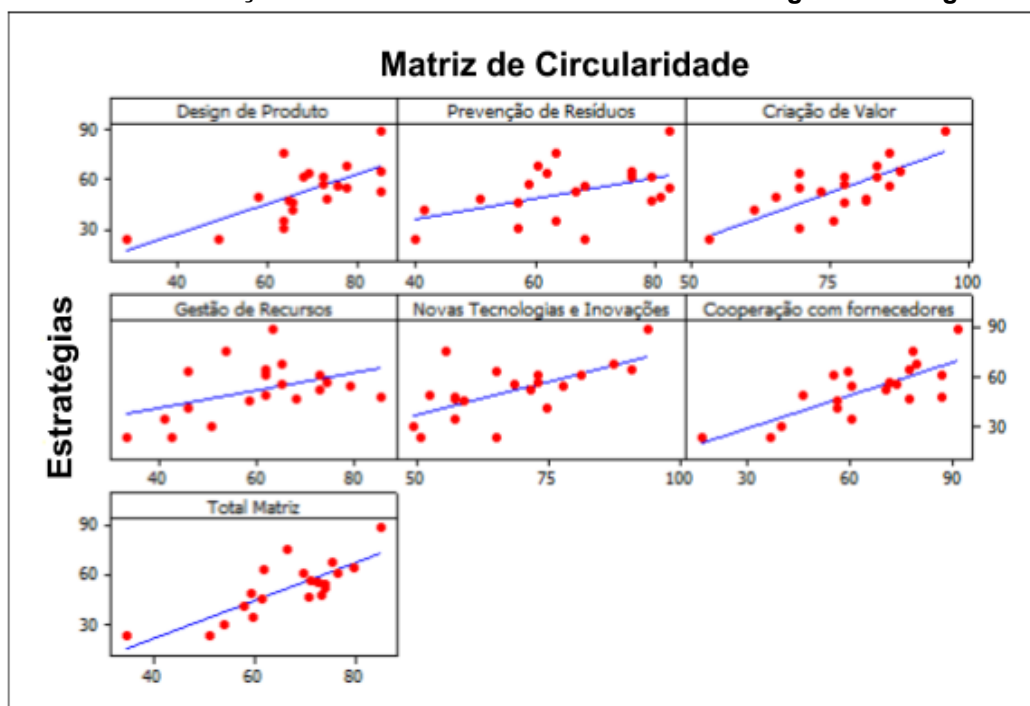
Tabela 21 - Correlação entre EDM com Matriz de Circularidade

Matriz de Circularidade	Estratégias	
	Corr (r)	P-valor
Design de Produto	0,698	0,001
Prevenção de Resíduos	0,477	0,034
Criação de Valor	0,794	<0,001
Gestão de Recursos	0,451	0,046
Novas Tecnologias e Inovações	0,645	0,002
Cooperação com fornecedores e Colaboradores	0,765	<0,001
Total Matriz de Circularidade	0,801	<0,001

Fonte: Autoria própria

A Tabela 20 mostra que as Estratégias (EDM) têm correlação estatisticamente significativa com todos os construtos da Matriz. Ainda que todas as correlações são positivas, ou seja, quanto maior o escore de Estratégia, maior o escore dos construtos da Matriz e vice-versa. O Gráfico 6 apresenta a correlação entre o escore da Matriz de Circularidade e as Estratégias de Design.

Gráfico 6 - Correlação da Matriz de Circularidade com Estratégias de Design



Fonte: Autoria própria

A maior correlação ocorreu com o Total Matriz, onde o $r=0,801$ ($p\text{-valor} < 0,001$), sendo classificada como ótima. Contudo, os construtos Criação de Valor, Cooperação com fornecedores e o Total da Matriz apresentam os índices mais relevantes.

Com os resultados obtidos, afirma-se que existe uma conexão entre a Matriz e as estratégias de design de moda que favorecem a inserção de características de uma nova economia têxtil e, conseqüentemente, a implementação dos princípios da EC nos processos produtivos. Tal afirmação se justifica, uma vez que as características das estratégias de design de moda mostram-se como um caminho pertinente para a criação de valor, aumento do uso eficiente de recursos finitos, redução da geração de resíduos e, como consequência, agrega valor ao produto e promove a competitividade entre as empresas.

Conseqüentemente, as EDMs auxiliam na redução de impacto ambiental, uma vez que envolvem desde a seleção do material têxtil, que é a principal matéria-prima utilizada na elaboração do produto, até a destinação final do produto pelo usuário. As EDMs encorajam a reutilização, reciclagem, redução do uso de materiais, entre eles, água, energia e o consumo dos próprios materiais têxteis, que visam melhorias no produto, incluindo durabilidade e funcionalidade, além do acesso de manutenção e cuidados com o produto. No entanto, o uso de critérios para

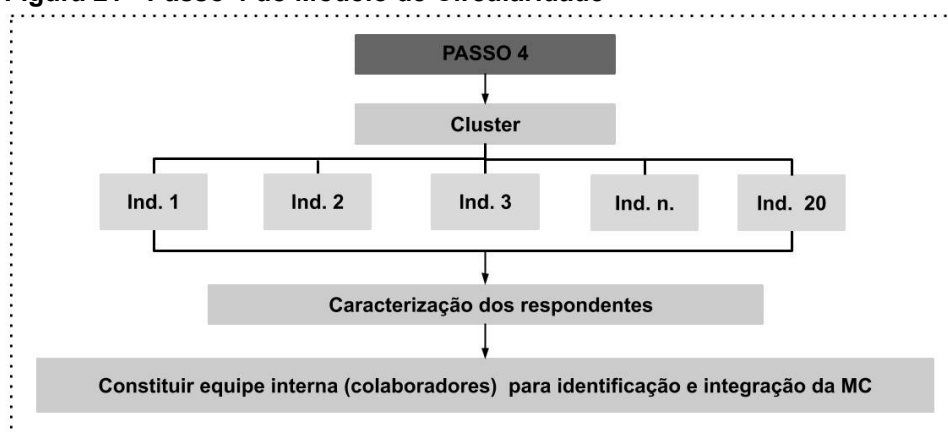
melhorar a reciclagem requer um aumento de produtos reciclados no mercado e aconselhamento para compradores (DAHLBO et al., 2017).

Diante da relevância e das possibilidades proporcionadas pelas estratégias de design de moda que estão diretamente relacionadas com a criação do produto, com os desejos dos consumidores, associando-se com a viabilidade de construção do produto e, conseqüentemente, referindo-se à inclusão da circularidade. É imprescindível que no processo de criação sejam estabelecidas rotinas e práticas de comunicação entre as equipes multidisciplinares de desenvolvimento de produto e orientação para as demais fases básicas.

Tal solicitação se justifica devido às decisões tomadas durante a fase de Criação/Design de Produto, que irão influenciar todas as outras fases, inclusive o tempo de uso e a destinação final do produto. Acredita-se que os resultados que mostram a correlação entre as estratégias da MC favorecem a implementação do modelo e, principalmente, fortalecem os construtos de Design de Produto, Prevenção de Resíduos e Criação de Valor de modo mais proeminente.

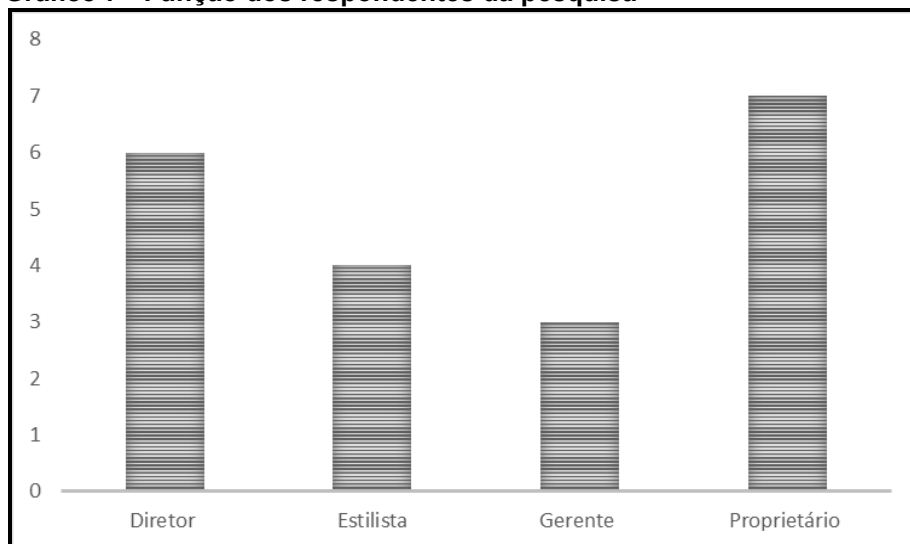
4.7 MATRIZ DE CIRCULARIDADE: IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS NAS FASES PRODUTIVAS DA INDÚSTRIA

O objetivo da presente fase consiste em propor a constituição de uma equipe interna para identificar e selecionar os construtos e variáveis observados na Matriz de Circularidade, de acordo com o contido no tópico (4.2.1 Matriz de Circularidade) para, posteriormente, os achados serem integrados às fases básicas produtivas. A presente etapa consiste na apresentação do Passo 4 do Modelo de Circularidade, conforme exposto na Figura 21.

Figura 21 - Passo 4 do Modelo de Circularidade

Fonte: Autoria própria

Primeiramente, são apresentados os respondentes da pesquisa. Foram identificados profissionais com conhecimento dos processos produtivos, ampla experiência e atuação no setor da indústria de vestuário. O Gráfico 7 mostra a função dos respondentes e o tempo de atuação na indústria. O menor período é de 1 ano (estilista) e o maior tempo de atuação consiste em 25 anos (proprietário).

Gráfico 7 - Função dos respondentes da pesquisa

Fonte: Autoria própria

Os profissionais respondentes desenvolvem funções que estão diretamente relacionadas com a tomada de decisão. São líderes de equipe envolvidos nas questões de criação, custos, compras, comercialização, entre outros aspectos fundamentais para o funcionamento de uma indústria de confecção. Nesse contexto, compreende-se que os profissionais estão aptos a identificar e definir as variáveis presentes na Matriz de Circularidade que estão presentes ou não nos processos

produtivos internos e externos da empresa onde atuam, para que possam decidir sobre a implementação ou aprimoramentos dos princípios da EC na organização.

Para melhor compreensão da análise integrativa dos profissionais no ambiente organizacional, são apresentadas as análises estatísticas que direcionam, mostram possibilidades e aspectos importantes a serem considerados no cenário interno da empresa. Com o teste de ANOVA, são mostradas as análises bivariadas de comparação de médias entre a Função (diretor, estilista, gerente e proprietário) e todos os escores da Matriz de Circularidade e Estratégias, conforme exibido pela Tabela 21.

Tabela 22 - Comparação entre “Matriz de Circularidade” e Função dos respondentes

	Função	Média	Desvio Padrão	CV	N	IC	P-valor
Design de Produto	Diretor	75,38	6,25	8%	5	5,47	0,341
	Estilista	59,07	21,28	36%	4	20,85	
	Gerente	67,25	13,26	20%	5	11,63	
	Proprietário	69,96	10,09	14%	6	8,07	
Prevenção de Resíduos	Diretor	64,44	11,91	18%	5	10,44	0,042
	Estilista	51,19	12,46	24%	4	12,21	
	Gerente	70,79	6,70	9%	5	5,87	
	Proprietário	72,22	11,87	16%	6	9,50	
Criação de Valor	Diretor	82,04	9,83	12%	5	8,62	0,366
	Estilista	68,37	13,79	20%	4	13,52	
	Gerente	74,29	12,71	17%	5	11,14	
	Proprietário	75,51	8,94	12%	6	7,16	
Gestão de Recursos	Diretor	66,98	14,69	22%	5	12,88	0,132
	Estilista	46,43	13,49	29%	4	13,22	
	Gerente	62,22	13,35	21%	5	11,70	
	Proprietário	62,43	9,35	15%	6	7,48	
Novas Tecnologias e Inovações	Diretor	71,43	13,70	19%	5	12,01	0,895
	Estilista	67,46	16,62	25%	4	16,29	
	Gerente	64,44	7,98	12%	5	7,00	
	Proprietário	68,25	17,04	25%	6	13,63	
Cooperação com fornecedores	Diretor	76,48	12,76	17%	5	11,18	0,324
	Estilista	53,02	26,33	50%	4	25,81	
	Gerente	63,30	17,70	28%	5	15,51	
	Proprietário	60,99	18,03	30%	6	14,42	
Total Matriz	Diretor	72,90	8,40	12%	5	7,36	0,251
	Estilista	57,02	16,98	30%	4	16,64	
	Gerente	66,57	8,99	14%	5	7,88	
	Proprietário	67,62	10,54	16%	6	8,44	

Fonte: Autoria própria

Diante da apresentação dos p-valores da Tabela 21, verifica-se que existe diferença somente da Função para a média de “Prevenção de Resíduos” (p-valor = 0,042). De acordo com as 4 funções (diretor, estilista, gerente e proprietário),

utilizou-se a Comparação Múltipla de Tukey (post hoc) para comparar as funções aos pares do p-valores, conforme apresentado na Tabela 22.

Tabela 23 - P-valores da tabela 21

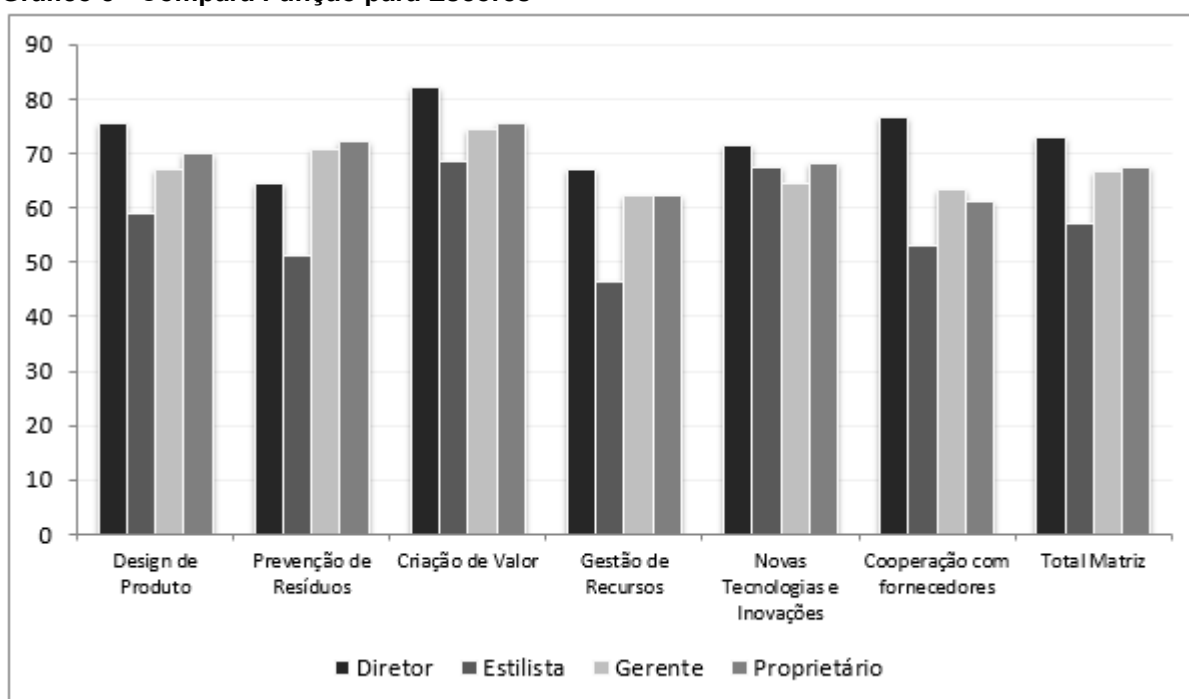
		Diretor	Estilista	Gerente
Prevenção de Resíduos	Estilista	0,307		
	Gerente	0,796	0,072	
	Proprietário	0,651	0,040	0,996

Fonte: Autoria própria

A diferença ocorreu entre Estilista com média de 51,19 comparado com Proprietário com média de 72,22 (p-valor = 0,040). O profissional estilista apresentou as menores médias se comparada com os outros profissionais.

O Gráfico 8 exhibe a comparação entre a função para os escores, incluindo Total da matriz.

Gráfico 8 - Compara Função para Escores



Fonte: Autoria própria

O diretor da empresa foi o profissional com maior escore médio obtido. O diretor apresenta as maiores médias nos seguintes construtos: “Design de produto”; “Criação de Valor”; “Gestão de recursos”; “Novas Tecnologias”; “Cooperação com fornecedores”. Assim, verifica-se que o Total da matriz e as Estratégias apresentam os resultados mais positivos.

No que tange ao profissional estilista, este atua diretamente no setor de criação/design de produto e não apresenta a maior média em nenhum construto da Matriz de Circularidade. Ao contrário, apresenta as médias mais baixas em cinco construtos, incluindo o Total da Matriz e as Estratégias. No entanto, a contribuição positiva do estilista é muito importante para todos os construtos, especialmente para o “Design de Produto”, uma vez que estes profissionais se relacionam diretamente com a seleção de matérias-primas, design e criação de valor dos produtos, inserção das estratégias de Design, além da necessidade de estar em proximidade com os consumidores. O profissional que ocupa o cargo “gerente” não tem a maior média em nenhum dos construtos. No entanto, em “Novas Tecnologias” apresenta a média mais baixa se comparado com os outros construtos. No Total da Matriz, tem a terceira média e em Estratégias, a segunda média mais alta. Um dos motivos para tal achado, pode estar relacionado ao excesso de atividades desempenhadas pelo gerente da empresa, responsável por resolver diversas questões que envolvem a produção da indústria de confecção.

Por fim, o proprietário da empresa o qual apresenta a maior média no construto “Prevenção de Resíduos”, informação relevante, pois o proprietário é responsável por decisões que envolvem a destinação adequada de resíduos ou sua possível valorização. A ausência de médias mais altas pode ser atribuída às ações do proprietário quanto ao conhecimento dos processos produtivos, inovação nos produtos quanto à matéria-prima e o uso de embalagens recicláveis. Estas práticas podem ser favoráveis para a circularidade da empresa quanto à redução de impactos ambientais. Quanto ao Total da matriz, o proprietário apresenta a segunda maior média e em Estratégias é a terceira média mais alta.

Com base nos dados apresentados, é possível verificar que a diversidade de profissionais na equipe para identificação das variáveis é coerente e positiva, uma vez que a experiência e a função de cada um têm pontos em comum, mas diferem em outros. Assim, podem contribuir de modo diferente para a identificação das variáveis observadas na “Matriz de Circularidade” e, deste modo, contemplam uma maior abrangência de ações para a inserção no cenário produtivo.

Para caracterizar a distribuição da frequência relativa das variáveis qualitativas de Função, Porte e Comercial (corresponde ao meio de comercialização dos produtos) será utilizado o teste de Igualdade de Duas Proporções, conforme exposto na Tabela 23.

Tabela 24 - Distribuição das Variáveis Qualitativas

		N	%	P-valor
Função	Diretor	5	25%	0,723
	Estilista	4	20%	0,465
	Gerente	5	25%	0,723
	Proprietário	6	30%	Ref.
Porte	Micro	2	10%	<0,001
	Pequena	13	65%	Ref.
	Média	4	20%	0,004
	Grande	1	5%	<0,001
Comercial	Atacado	18	90%	Ref.
	Varejo	9	45%	0,031
	Loja			
	Própria	11	55%	0,098

Fonte: Autoria própria

Como as variáveis têm mais de dois níveis de resposta, os p-valores da comparação de cada nível de resposta, sempre em relação ao mais prevalente, são apresentados como “Ref”. Com a distribuição da Função, verifica-se que o mais prevalente foi o proprietário com 30%, sendo este um percentual estatisticamente próximo aos demais percentuais. Com a distribuição do Porte, verifica-se que o mais prevalente foi a indústria de pequeno porte com 65%, sendo este um percentual estatisticamente diferente dos demais percentuais. Na distribuição de Comercial, verifica-se destaque para o Atacado com 90%, sendo este um percentual estatisticamente diferente dos demais percentuais.

Posteriormente, com o uso da Correlação de Pearson, realizou-se uma análise de correlação dos tempos e porte da empresa com os escores da “Matriz de Circularidade”, conforme apresentado na Tabela 24.

Tabela 25 - Correlação do Tempo e Porte com a “Matriz de Circularidade”

	Tempo trabalho		Porte		Atuação Empresa	
	Corr (r)	P-valor	Corr (r)	P-valor	Corr (r)	P-valor
Design de Produto	0,065	0,787	0,256	0,277	0,007	0,978
Prevenção de Resíduos	0,160	0,501	0,022	0,925	-0,051	0,830
Criação de Valor	0,127	0,595	0,344	0,137	-0,053	0,823
Gestão de Recursos	0,209	0,377	0,131	0,582	0,012	0,961
Novas Tecnologias e Inovações	-0,366	0,112	0,222	0,346	-0,351	0,129
Cooperação com fornecedores e Colaboradores	-0,049	0,838	0,360	0,119	-0,214	0,365
Total Matriz	0,013	0,956	0,294	0,209	-0,147	0,536
Estratégias	-0,241	0,307	0,553	0,011	-0,002	0,994

Fonte: Autoria própria

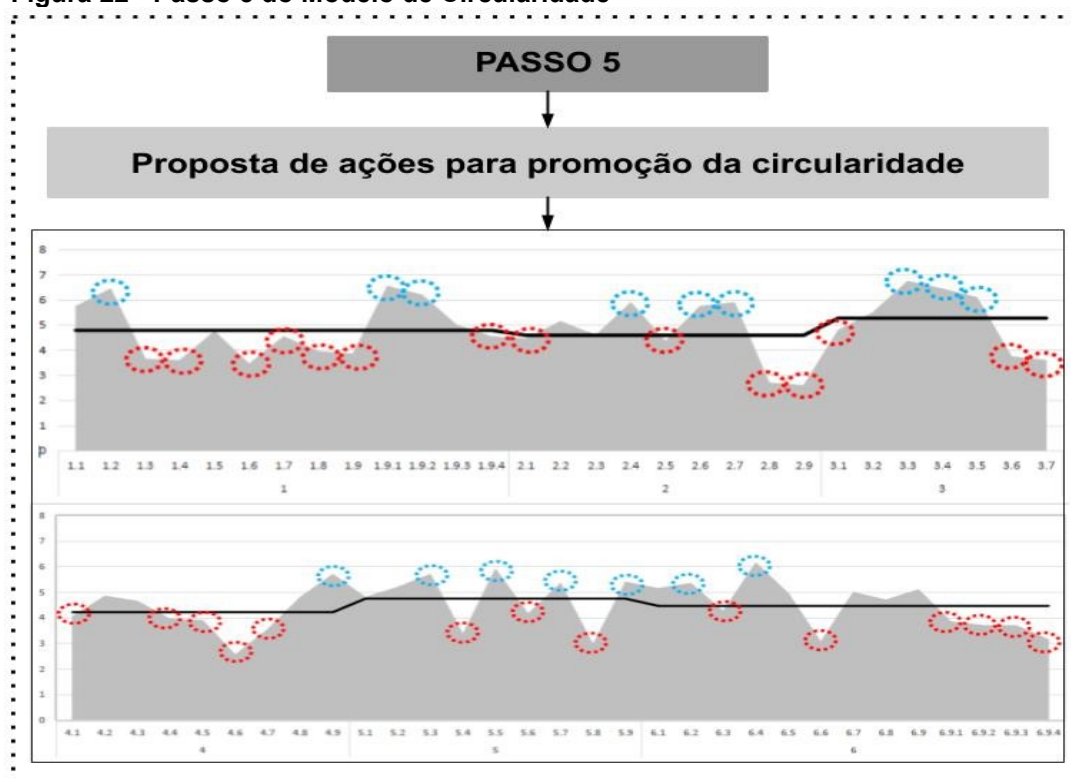
Existe correlação somente entre o Porte e Estratégias. O valor identificado

$r=0,553$ mostra que quanto maior o porte da empresa, maior o escore de estratégia e vice-versa. A informação identificada é relevante para a pesquisa, pois mostra que as empresas de micro, pequeno e médio porte precisam incluir em seus objetivos as Estratégias de Design de Moda.

4.8 PROPOSTA DE AÇÕES PARA A CIRCULARIDADE

O contido neste tópico corresponde à execução do Passo 5 do Modelo de Circularidade e consiste na apresentação de ações para promoção de práticas para promover a inclusão dos princípios da EC, por meio da redução dos impactos negativos gerados e, também, para o aumento da circularidade. Segue apresentação na Figura 22.

Figura 22 - Passo 5 do Modelo de Circularidade



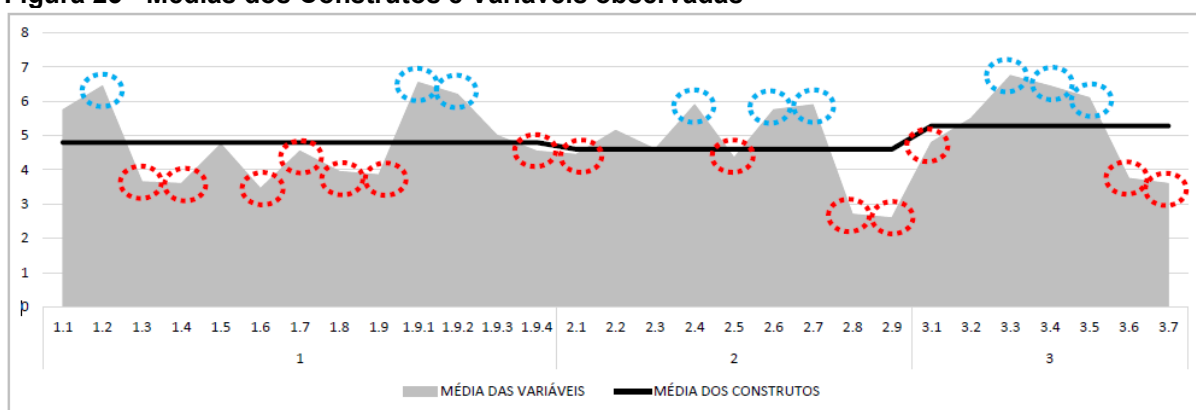
Fonte: Autoria própria

Diante dos princípios da EC que direcionam esta tese (BSI, 2017; ELLEN, 2012) e da proposição da Matriz de Circularidade, das estratégias de design de moda e das fases básicas produtivas, serão apresentadas ações provenientes dos

resultados e cenários identificados com a pesquisa. Sugere-se que sejam contempladas e delineadas todas as variáveis, conforme demonstrado nas Figuras 23 e 24, sendo definido a critério da equipe, quais ações serão implementadas primeiramente, pois a definição envolve planos que exigirão menos investimento e outros com maiores demandas de atores e recursos produtivos, financeiros, entre outros.

A Figura 23 destaca os construtos e as variáveis identificadas que compõem a Matriz de Circularidade, quais sejam: 1.1 a 1.9.4 (Design de Produto); 2.1 a 2.9 (Prevenção de Resíduos); e, 3.1 a 3.7 (Criação de Valor).

Figura 23 - Médias dos Construtos e Variáveis observadas



Fonte: Autoria própria

O construto “Design de produto” e suas variáveis apresentam escores que variam entre 3,45 (DP6); 3,60 (DP4); 3,65 (DP3); e, 6,55 (DP10). No que tange à menor média, é necessário estabelecer objetivos para promoção da reutilização, reuso e reciclagem do vestuário após o uso e criação de produtos mais adequados aos biótipos dos consumidores/usuários. É importante que na fase de Criação sejam elaborados projetos para se alcançar tais objetivos. Quanto à DP10, é relevante que as empresas continuem conhecendo a composição completa dos materiais têxteis e acessórios utilizados na criação e fabricação de seus produtos, até mesmo para atendimento da legislação.

As variáveis observadas no construto “Prevenção de Resíduos” apresentam escores mais baixos quando comparados ao “Design de Produto”. A menor média corresponde a 2,6 (PR9) que se refere a conhecer alguém que se beneficie do seu produto no final da fase de utilização. Esta variável está muito próxima de PR8 com média 2,7 que se refere a conhecer o destino final dos produtos após a fase de

utilização pelo consumidor/usuário. A maior média é da variável PR4 que trata sobre a preocupação em minimizar, não gerar ou reaproveitar os resíduos gerados nos processos produtivos.

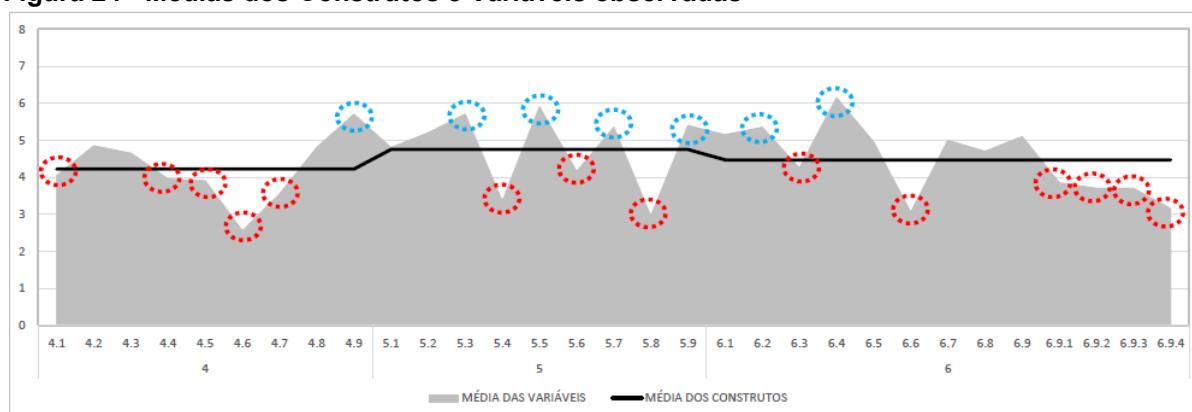
A variável PR7 apresenta a média 5,9 e aborda ações de redução do desperdício de materiais têxteis. No que se refere às variáveis PR8 e PR9 observa-se ser necessário elaborar projeto de produto abordando questões de materiais têxteis e anseios dos usuários desde a concepção até a destinação final. Os resultados mostram que os produtos não são projetados considerando o fim-de-vida, sendo esta uma questão importante para implementação de criação de valor no produto.

No construto “Criação de Valor”, identificou-se o menor escore na variável CV7 com uma média de 3,6. Essa variável aborda a participação dos consumidores na criação de produtos. A variável CV6 (3,75) trata das oportunidades oferecidas às empresas pertencentes ao cluster, como por exemplo, parcerias para agregar diferenciais ao desenvolvimento de produto da empresa. De acordo com os resultados, o cluster não dispõe de oportunidades nesse sentido. Deste modo, constata-se que as empresas estão organizadas com a nomenclatura cluster, mas não obtêm vantagens nesse sentido e, com isso, reduzem a colaboração entre os agentes, não colaboram entre si e não mantêm acordos formais e / ou informais.

Ressalta-se que a maior média que corresponde a 6,75 foi identificada em CV3. Os respondentes acreditam na qualidade e durabilidade de seu produto e afirmam que as roupas podem ser usadas muitas vezes, permitindo que seu valor seja capturado totalmente, o que é considerado um ponto muito positivo para implementação do Modelo de Circularidade.

A Figura 24 apresenta os construtos e as variáveis referentes à “Gestão de Recursos” (4.1 a 4.9); “Novas Tecnologias e Inovações” (5.1 a 5.9) e “Cooperação com fornecedores e Colaboradores” (6.1 a 6.9.4).

Figura 24 - Médias dos Construtos e Variáveis observadas



Fonte: Autoria própria

No construto “Gestão de Recursos”, a variável GR6 aborda a partilha de estruturas entre algum setor ou transporte com outras empresas (2,55) e a variável GR5 (3,90) busca compreender a existência de cooperação com os fornecedores e consumidores. Essas variáveis, se atendidas adequadamente, proporcionam uma melhor gestão e colaboração entre as empresas participantes do cluster. Destaque para GR6 que trata a partilha, mas de acordo com os respondentes, essa é uma alternativa pouco utilizada.

As variáveis GR2 (4,85) e GR9 (5,70) apresentam os melhores escores e propõem a redução do consumo de energia e a possibilidade de mudanças das práticas atuais da empresa (materiais, processos e ações internas). Com isso, verifica-se uma grande possibilidade de avanço, pois GR2 mostra que é uma prática em aplicação, o que reduz o uso de recursos naturais e os custos, possibilitando, ainda, a implementação de novas práticas nas indústrias e, conseqüentemente, pode permear no cluster local.

As variáveis do construto “Novas Tecnologias e Inovações” apresenta os menores índices em NI4 (3,35) e NI8 (2,95). A variável NI4 trata da utilização de materiais inteligentes como matéria-prima, por exemplo: fibra que pode reagir ao calor, luz e umidade na fabricação de vestuário na empresa e a existência de projetos para inovação no desenvolvimento de produtos quanto às matérias-primas (NI8). Em se referindo aos materiais têxteis, estes são fabricados pela indústria têxtil que faz parte do elo da cadeia produtiva (Figura 19), sendo assim, é fundamental o desenvolvimento dos produtos têxteis com tais especificidades para que estes alcancem o mercado produtivo e consumidor. Muitos dos materiais inovadores que

existem apresentam um custo elevado para a maioria das indústrias confeccionistas, o que inviabiliza sua utilização.

Destacam-se neste construto, as variáveis NI5 (5,90) e NI3 (5,70). A primeira se refere ao processo de modelagem automatizado e, a segunda, sobre conhecimento das necessidades, desejos, expectativas e níveis atuais de satisfação dos clientes da empresa. As empresas participantes da pesquisa, em sua totalidade, têm ou adquirem serviços de empresas com modelagem automatizada, aspecto muito positivo devido à otimização do tempo e redução de desperdício com o sistema automatizado. A variável NI3 apresenta um escore positivo o que demonstra um avanço para outras questões, como: DP3, DP4, DP6 e CV7, CFC6.

O construto “Cooperação com fornecedores e Colaboradores” apresenta as menores médias em: CFC6 (3,05) que aborda a orientação dos consumidores pela empresa para a redução do consumo de energia e água durante o uso da roupa; seleção de todos os fornecedores de acordo com critérios claros de sustentabilidade (CFC10) (3,85); existência de obrigações de transparência solicitadas aos fornecedores (CFC11) (3,70); reivindicação dos consumidores por produtos sustentáveis (CFC12) (3,70); e, conhecimento dos objetivos da economia circular (CFC13) (3,15), como por exemplo: a participação dos respondentes em palestras, debates, conferências e reuniões sobre a economia circular. Essas variáveis revelam a necessidade de aproximação com os consumidores, fornecedores e colaboradores para que práticas positivas sejam realizadas totalmente.

Destacam-se as variáveis CFC4 (6,15); CFC2 (5,35) e CFC1 (5,15) que realçam a promoção da saúde dos colaboradores e os cuidados com as condições de trabalho e bem-estar e as oportunidades (aumento salarial, promoção de cargos) para os colaboradores que fazem parte do quadro corporativo da empresa. Estes aspectos são importantes e de fato precisam ser explorados, pois as condições de trabalho dos colaboradores se mostram essenciais para a implementação da circularidade em cluster locais.

Os resultados da Matriz de Circularidade revelam em quais variáveis são necessárias ações para implementação da Economia Circular ou se já existem práticas circulares, promovendo uma ampla visualização e delineamento para as empresas que pretendem avançar em direção à circularidade. Ressalta-se que, com a identificação dos níveis de presença de cada variável na organização, é essencial

a realização de projetos para a promoção das práticas que promovem a circularidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo geral desta tese que foi propor um modelo para implementação dos princípios da economia circular em clusters de vestuário, constituíram-se, tanto alguns argumentos acadêmicos quanto gerenciais que possibilitaram respostas aos objetivos apresentados. Para tanto, são expostas as reflexões a respeito da tese, estando elas agrupadas, em função dos objetivos específicos estabelecidos para o estudo. Por fim, apresentam-se os limites da pesquisa atual e as sugestões de temas para pesquisas futuras.

O primeiro objetivo específico para o estudo consiste em identificar um conjunto de construtos e variáveis congruentes com os princípios da economia circular. Este objetivo foi alcançado por meio de uma ampla revisão de literatura sobre o microambiente que engloba os princípios da economia circular, as fases básicas produtivas e as estratégias de design de moda.

O resultado deste objetivo específico, consiste na apresentação da Matriz de Circularidade, cujo conteúdo objetiva facilitar o entendimento dos responsáveis pelas indústrias e pelo cluster para a implementação dos princípios da economia circular. Constatou-se que as variáveis observadas podem ser vistas como ações de transição para a circularidade, e ainda promovem a identificação e aplicação da circularidade nas fases básicas produtivas. A Matriz de Circularidade em seus seis construtos apresenta correlação com as fases produtivas e as estratégias de design.

O apoio estatístico permitiu verificar que de fato, as atividades de concepção do produto, desde a aquisição dos materiais têxteis até a destinação final do produto pelo usuário/consumidor, devem ser consideradas. Portanto, são inseridas as fases básicas produtivas, as estratégias de design, os elos da cadeia de moda, incluindo os fornecedores, meios de comercialização e o uso pelo usuário/consumidor e a destinação final do produto, sendo assim contemplados todos os atores envolvidos nos processos.

Em resposta ao segundo objetivo específico que foi identificar em quais fases básicas produtivas da indústria do vestuário as ações circulares e estratégias de design de moda podem ser aplicadas, foram identificados os pontos favoráveis à implementação de práticas circulares, quais sejam: modelagem, prototipagem, correção e graduação. Destaque para a correlação entre Modelagem e a Matriz de

Circularidade. Ficou evidente que a integração entre a MC e as fases básicas produtivas influencia diretamente a implementação de princípios circulares em clusters de vestuário.

As implicações práticas dos resultados consistem na apresentação de efeitos, destaques e barreiras das influências entre a integração da Matriz de Circularidade e as fases básicas produtivas para a transformação dos materiais têxteis em produtos. As variáveis apresentadas são confirmadas como essenciais para a circularidade na indústria de transformação de vestuário.

No que se refere ao terceiro objetivo específico - desenvolver e correlacionar a Matriz de Circularidade e as estratégias de design de moda - constatou-se que estas estratégias apresentam possibilidades para serem inseridas na elaboração dos produtos visando menores impactos ambientais e econômicos em clusters de vestuário. Ficou evidente que EDM tem correlação estatisticamente significativa com todos os construtos da Matriz. Ressalta-se que, dentre as estratégias de design, destacam-se aquelas que fazem parte de Zero Waste. A estratégia *codesign* e *cradle to cradle* obtiveram os escores mais baixos, o que indica uma lacuna e que estas podem ser utilizadas para proposição de produtos com criação de valor, por exemplo, aliar o uso de materiais recuperados com o *codesign*, o que aproxima o produto do consumidor/usuário, pois este estará envolvido na criação do vestuário.

A conexão entre MC e EDM favorece a inserção de características para uma nova economia têxtil e, conseqüentemente, a implementação dos princípios circulares nos processos produtivos. Tal afirmação se justifica, uma vez que as características das estratégias de design de moda mostram-se como um caminho pertinente para a criação de valor, aumento do uso eficiente de recursos finitos, redução da geração de resíduos, agregando valor ao produto e promovendo a competitividade entre as empresas.

Por conseguinte, as EDM auxiliam na redução de impactos negativos, uma vez que envolve a minimização da poluição, utilização de insumos que aborda desde a seleção do material têxtil que é a principal matéria-prima utilizada na elaboração até a destinação final do produto pelo usuário. As EDMs encorajam a reutilização, reciclagem, redução do uso de materiais, entre eles, a água, a energia e o consumo dos próprios materiais têxteis, visando melhorias no produto, incluindo durabilidade e funcionalidade, além do acesso de manutenção e cuidados com o produto.

Diante da relevância e das possibilidades proporcionadas pelas estratégias de design de moda, verifica-se a possibilidade da implementação de circularidade. Para tanto, mostra-se imprescindível estabelecer rotinas e práticas de comunicação entre as equipes multidisciplinares de desenvolvimento de produto e orientação para as demais fases básicas. Tal solicitação se justifica devido às decisões tomadas durante a criação, o que influenciará todas as outras, inclusive o tempo de uso e a destinação final do produto.

Para alcançar o quarto objetivo específico que consiste em Mapear as oportunidades e os desafios para implementação da Economia Circular em clusters de vestuário, foi realizada uma proposta para constituir uma equipe interna para identificar e selecionar os construtos e variáveis observados na Matriz de Circularidade em concordância com a realidade da empresa. Nesse sentido, fica evidente a importância dos profissionais que participam da equipe. Estima-se que estes tenham conhecimento dos processos produtivos, ampla experiência e atuação no setor da indústria de vestuário.

O quinto objetivo consiste em desenvolver uma proposta de ações para a promoção da circularidade em um cluster de vestuário. Diante da proposição da Matriz de Circularidade, das estratégias de design de moda e das fases básicas produtivas que direcionam esta tese, são apresentadas as ações provenientes dos resultados e cenário identificados com a pesquisa.

No que tange a diminuir a quantidade de resíduos gerados, é necessário promover a reutilização, reuso e reciclagem do vestuário após o uso e, concomitantemente, a criação de produtos mais adequados aos biótipos dos consumidores/usuários. Deste modo, é primordial que na fase de Criação sejam elaborados projetos para alcançar tais objetivos.

Quanto à “Prevenção de Resíduos”, são necessárias ações que incluam na criação do produto possibilidades para otimizar a vida e impedir que os produtos sejam descartados ainda com possibilidades de uso. Em consequência, enfatiza-se que é importante conhecer o destino final dos produtos após a fase de utilização pelo consumidor/usuário e incluir a minimização, não geração ou reaproveitamento de resíduos têxteis gerados nos processos produtivos. Contudo, a elaboração de projetos de produto deve abordar questões de materiais têxteis e anseios dos usuários, desde a concepção até a destinação final. Outro aspecto importante levantado refere-se à necessidade de definir uma abordagem e requisitos para o

produto que orientem todo o seu ciclo de vida. Neste sentido, o estudo revela que em cada construto são necessárias ações como soluções para a criação e o uso dos produtos.

O estudo mostra que existem oportunidades para os clusters, por meio da ascensão das empresas que identificam lacunas para agregar diferenciais ao seu desenvolvimento de produto. E assim, as empresas podem obter vantagens e, conseqüentemente, aumentar a colaboração entre os agentes, com a realização de acordos formais e / ou informais para criar valor mútuo.

Por conseguinte, o estudo revela em quais variáveis são necessárias ações para implementação da economia circular ou se já existem tais práticas, promovendo uma ampla visualização e delineamento para as empresas que pretendem avançar em direção à circularidade.

Por fim, o objetivo geral de “Propor um modelo para implementação dos princípios da economia circular em clusters de vestuário” foi atingido com a estruturação do Modelo de Circularidade, uma vez que este considera os princípios da economia circular, o perfil interno e externo das indústrias, os elos da cadeia produtiva, incluindo fornecedores, colaboradores e os consumidores.

Diante do exposto, entende-se que a pergunta de partida para a elaboração da presente tese foi totalmente respondida, uma vez que o modelo proposto apresenta os passos para implementação dos princípios da EC identificando a presença de circularidade nas fases básicas produtivas, nos elos da cadeia de moda e promovendo a implementação de ações que viabilizam a circularidade nas diversas fases, possibilitando a inclusão das estratégias de design de moda para a criação de um produto com características circulares. A característica genérica do modelo permite sua aplicação em diferentes organizações e clusters locais. O modelo pode ser inserido nas fases básicas produtivas já estruturadas na empresa, como forma de otimizar processos existentes ou identificar lacunas para novas oportunidades a serem alcançadas. A Matriz de Circularidade proposta permite uma forma simples e rápida de avaliar os resultados dos construtos e suas variáveis, fornecendo uma estimativa das possibilidades de melhorias a serem promovidas e outras alcançadas em relação à criação de produto de moda, incluindo, desde a criação até a destinação final pelo usuário.

Ainda esta tese contribui ao estado da arte da temática por meio da apresentação de informações teóricas e práticas que complementam o contido na

literatura para a implementação da economia circular no setor industrial. No entanto, apesar da relevância desta pesquisa algumas limitações podem ser citadas. A primeira se refere ao tamanho da amostra respondente. Outra, diz respeito a não ser apresentado um modelo de circularidade para comparar com a presente proposta. Uma terceira limitação está relacionada à não apresentação dos indicadores para medir a circularidade.

5.1 SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS

Com o desenvolvimento desta tese algumas oportunidades para trabalhos futuros puderam ser identificadas e, deste modo, solucionar as limitações mencionadas.

- Ampliar o número de respondentes da pesquisa;
- Aplicar o modelo proposto em clusters de outros setores de transformação;
- Incluir a abordagem de indicadores de circularidade para avaliar as ações encontradas no cluster de vestuário;
- Inserir abordagens para analisar e comprovar os aspectos econômicos.

REFERÊNCIAS

- AAKKO, M.; KOSKENNURMI-SIVONEN, R. Designing Sustainable Fashion: Possibilities and Challenges. **Research Journal of Textile and Apparel**, v. 17, n. 1, p. 13-22, 1 fev. 2013.
- ABIT. T. E. C. **Perfil do setor ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO**, 2020. Disponível em: <<https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>>. Acesso em: 17 jan. 2020.
- ARMSTRONG, C. M. et al. Sustainable product-service systems for clothing: Exploring consumer perceptions of consumption alternatives in Finland. **Journal of Cleaner Production**, v. 97, p. 30-39, 2015.
- AUDACES. **Qual a importância de um PCP na confecção de Moda?** 14 jun. 2019. Disponível em: <<<https://www.audaces.com/qual-a-importancia-de-um-pcp-na-confeccao-de-moda/>>>. Acesso em: 14 set. 2019.
- BAKKER, C. et al. Products that go round: exploring product life extension through design. **JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION**, v. 69, p. 10-16, 15 abr. 2014.
- BALLIE, J.; WOODS, M. Circular by Design: A Model for Engaging Fashion/Textile SMEs with Strategies for Designed Reuse. In: **Unmaking Waste in Production and Consumption: Towards the Circular Economy**. [s.l.] Robert Crocker, Christopher Saint, Guanyi Chen, Yindong Tong (ed.), Emerald Publishing Limited, 2018, p. 103-121.
- BAZELEY, P.; JACKSON, K. **Qualitative data analysis with NVivo**. [s.l.] Sage Publications Limited, 2013.
- BEH, L.-S. et al. Second-life retailing: a reverse supply chain perspective. **Supply chain management: an international journal**, v. 21, n. 2, p. 259-272, 2016.
- BENYUS, J. M. **Biomimicry: Innovation inspired by nature**. [s.l.] Morrow New York, 1997.
- BEVERLY WAGNER; GÖRAN SVENSSON. A framework to navigate sustainability in business networks: The transformative business sustainability (TBS) model. **European Business Review**, v. 26, n. 4, p. 340-367, 15 jul. 2013.

BLOMSMA, F. et al. Developing a circular strategies framework for manufacturing companies to support circular economy-oriented innovation. **Journal of Cleaner Production**, v. 241, p. 118271, dez. 2019.

BOCKEN, N. M. et al. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. **Journal of cleaner production**, v. 65, p. 42-56, 2014.

BOCKEN, N. M. et al. Product design and business model strategies for a circular economy. **Journal of Industrial and Production Engineering**, v. 33, n. 5, p. 308-320, 2016.

BOTEZAT, E. A. et al. An exploration of circular economy practices and performance among Romanian producers. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 9, 2018.

BRASIL; - OBSERVATÓRIO BRASILEIRO APL. 2019. Disponível em: <<http://www.observatorioapl.gov.br>>. Acesso em: 22 mar. 2019

BSI. BSIBS 8001:2017. Framework for Implementing the Principles of the Circular Economy in Organizations - Guide. 2017.

BUKHARI, M. A.; CARRASCO-GALLEGO, R.; PONCE-CUETO, E. Developing a national programme for textiles and clothing recovery. **WASTE MANAGEMENT & RESEARCH**, v. 36, n. 4, p. 321-331, abr. 2018.

CARDOSO, L. F. Otimismo nas máquinas de costura: setor têxtil projeta volta do crescimento no PR. **Gazeta do Povo**, 21 jun. 2019.

CASTANHEIRA, N. P. **Estatística aplicada a todos os níveis**. [s.l.] Editora Ibpex, 2005.

CHANG, P.-C.; LIN, Y.-K.; CHEN, J. C. A fuzzy-based assessment procedure for a clothing factory with waste-prevention consideration. **Journal of Cleaner Production**, v. 108, p. 484-493, 2015.

CLANCY, G.; FRÖLING, M.; PETERS, G. Ecolabels as drivers of clothing design. **Journal of Cleaner Production**, v. 99, p. 345-353, 15 jul. 2015.

CONCLA. **COMISSÃO NACIONAL DE CLASSIFICAÇÃO**, 5 set. 2006. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/documentacao/cronologia/204-concla/classificacao/por-tema/1365-cnae-2-0.html>>. Acesso em: 17 nov. 2019

DADDI, T.; NUCCI, B.; IRALDO, F. Using Life Cycle Assessment (LCA) to measure the environmental benefits of industrial symbiosis in an industrial cluster of SMEs. **Journal of Cleaner Production**, v. 147, p. 157-164, 2017a.

DADDI, T.; NUCCI, B.; IRALDO, F. Using Life Cycle Assessment (LCA) to measure the environmental benefits of industrial symbiosis in an industrial cluster of SMEs. **Journal of Cleaner Production**, v. 147, p. 157-164, 2017b.

DAHLBO, H. et al. Increasing textile circulation—Consequences and requirements. **Sustainable Production and Consumption**, v. 9, p. 44-57, 2017.

DE PAUW, I. C. et al. Comparing Biomimicry and Cradle to Cradle with Ecodesign: a case study of student design projects. **Journal of cleaner production**, v. 78, p. 174-183, 2014.

DELONG, M. et al. Apparel sustainability from a local perspective. **Research Journal of Textile and Apparel**, v. 17, n. 1, p. 59-69, 2013.

DEN HOLLANDER, M. C.; BAKKER, C. A.; HULTINK, E. J. Product Design in a Circular Economy Development of a Typology of Key Concepts and Terms. **JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY**, v. 21, n. 3, SI, p. 517-525, jun. 2017.

DEVORE, J. L. **PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA PARA ENGENHARIA E CIÊNCIAS**. [s.l.] Cengage Learning Edições Ltda., 2010.

DISSANAYAKE, G.; SINHA, P. An examination of the product development process for fashion remanufacturing. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 104, p. 94-102, 2015.

EASTERBY-SMITH, M.; THORPE, R.; JACKSON, P. R. **Management and business research**. [s.l.] Sage, 2015.

EDUARDO TASCA, J. et al. An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. **Journal of European industrial training**, v. 34, n. 7, p. 631-655, 2010.

ELIA, V.; GNONI, M. G.; TORNESE, F. Measuring circular economy strategies through index methods: A critical analysis. **Journal of cleaner production**, v. 142, p. 2741-2751, 2017.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the Circular Economy: Opportunities for the consumer goods sector**. Ellen MacArthur Foundation, 2013. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/TCE_Report-2013.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2019.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **The Circular Model e Brief History and School of Thought**. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/schools-of-thought>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition**, Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK, 2013b.

ESPOSITO, M.; TSE, T.; SOUFANI, K. Is the circular economy a new fast-expanding market? **Thunderbird International Business Review**, v. 59, n. 1, p. 9-14, 2017.

FCEM. **Feira Brasileira para a Indústria Têxtil - FEBRATEX**. Site institucional. Disponível em: <<https://fcem.com.br/noticias/inovacao-na-industria-como-se-destacar-em-setores-competitivos/>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

FIEMG. **Panorama Setorial Indústria da Moda**. Site institucional. Disponível em: <https://www7.fiemg.com.br/Cms_Data/Contents/central/Media/FIEMG/ParoramaDeZembro/Moda.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2020.

FLETCHER, K. **Sustainable fashion and textiles: design journeys**. [s.l.] Routledge, 2013.

FORD, S.; DESPEISSE, M. Additive manufacturing and sustainability: an exploratory study of the advantages and challenges. **Journal of Cleaner Production**, v. 137, p. 1573-1587, 2016.

FRANCO, M. A. Circular economy at the micro level: A dynamic view of incumbents' struggles and challenges in the textile industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 168, p. 833-845, 2017.

GEISSDOERFER, M. et al. The Circular Economy-A new sustainability paradigm? **Journal of cleaner production**, v. 143, p. 757-768, 2017.

GENG, Y.; DOBERSTEIN, B. Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving "leapfrog development". **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 15, n. 3, p. 231-239, 1 jun. 2008.

GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner production**, v. 114, p. 11-32, 2016.

GOYAL, S.; ESPOSITO, M.; KAPOOR, A. Circular Economy Business Models in Developing Economies: Lessons from India on Reduce, Recycle, and Reuse Paradigms. **Thunderbird International Business Review**, 2016.

GWILT, A.; RISSANEN, T. **Shaping sustainable fashion: Changing the way we make and use clothes**. [s.l.] Routledge, 2012.

HAAS, W. et al. How Circular is the Global Economy?: An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005. **JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY**, v. 19, n. 5, p. 765-777, out. 2015.

HAIR, J. F. et al. **Multivariate data analysis**. Prentice hall Upper Saddle River, NJ, 1998. v. 5.

HAN, S. L. C. et al. Standard vs. Upcycled Fashion Design and Production. **Fashion Practice**, v. 9, n. 1, p. 69-94, 2017a.

HAN, S. L.-C. et al. **The circular economy fashion communication canvas**. (Bakker, C and Mugge, R, Ed.) PRODUCT LIFETIMES AND THE ENVIRONMENT (PLATE). **Anais...**2017b.

HAN, S. L.-C. et al. Determining effective sustainable fashion communication strategies. In: **Sustainability in Fashion**. Springer, 2017c. p. 127-149.

HARRIS, F.; ROBY, H.; DIBB, S. Sustainable clothing: challenges, barriers and interventions for encouraging more sustainable consumer behaviour. **International Journal of Consumer Studies**, v. 40, n. 3, p. 309-318, 2016.

HENNINGER, C. E.; ALEVIZOU, P. J.; OATES, C. J. What is sustainable fashion? **Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal**, v. 20, n. 4, p. 400-416, 2016.

HEYES, G. et al. Developing and implementing circular economy business models in service-oriented technology companies. **Journal of Cleaner Production**, v. 177, p. 621-632, 2018.

HIRSCHER, A.-L.; NIINIMÄKI, K.; ARMSTRONG, C. M. J. Social manufacturing in the fashion sector: New value creation through alternative design strategies? **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 4544-4554, 2018.

H&M. **100% CIRCULAR & RENEWABLE**. H&M GROUP SUSTAINABILITY REPORT, 2016. Disponível em:
<https://sustainability.hm.com/content/dam/hm/about/documents/en/CSR/Report%202016/HM_group_SustainabilityReport_2016_CircularAndRenewable_en.pdf>.
Acesso em: 17 fev. 2019.

H&M. **100% CIRCULAR & RENEWABLE**. H&M GROUP SUSTAINABILITY REPORT, 2017. Disponível em:
<https://sustainability.hm.com/content/dam/hm/about/documents/masterlanguage/CSR/2017%20Sustainability%20report/HM_group_SustainabilityReport_2017_CH04_CircularAndRenewable.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2019.

HOMRICH, A. S. et al. The circular economy umbrella: Trends and gaps on integrating pathways. **Journal of Cleaner Production**, v. 175, p. 525-543, 2018.

HU, Z.-H. et al. Sustainable Rent-Based Closed-Loop Supply Chain for Fashion Products. **SUSTAINABILITY**, v. 6, n. 10, p. 7063-7088, out. 2014.

HUR, E.; BEVERLEY, K.; CASSIDY, T. Development of An Ideation Toolkit Supporting Sustainable Fashion Design and Consumption. **Research Journal of Textile and Apparel**, v. 17, n. 2, p. 89-100, maio 2013.

IACOVIDOU, E. et al. Metrics for optimising the multi-dimensional value of resources recovered from waste in a circular economy: A critical review. **Journal of Cleaner Production**, v. 166, p. 910-938, 10 nov. 2017.

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

KHALILI, N. R.; CHENG, W.; MCWILLIAMS, A. A methodological approach for the design of sustainability initiatives: in pursuit of sustainable transition in China. **Sustainability Science**, v. 12, n. 6, p. 933-956, 1 nov. 2017.

KÖHLER, A. R. Challenges for eco-design of emerging technologies: The case of electronic textiles. **Materials and Design**, v. 51, p. 51-60, 2013.

KORHONEN, J.; HONKASALO, A.; SEPPÄLÄ, J. Circular economy: the concept and its limitations. **Ecological economics**, v. 143, p. 37-46, 2018.

KOZLOWSKI, A.; SEARCY, C.; BARDECKI, M. The reDesign canvas: Fashion design as a tool for sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 183, p. 194-207, 2018.

LEWANDOWSKI, M. Designing the business models for circular economy—Towards the conceptual framework. **Sustainability**, v. 8, n. 1, p. 43, 2016.

LIEDER, M.; RASHID, A. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. **Journal of Cleaner production**, v. 115, p. 36-51, 2016.

MAASS, O.; GRUNDMANN, P. Governing transactions and interdependences between linked value chains in a circular economy: The case of wastewater reuse in Braunschweig (Germany). **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 4, 2018.

MACARTHUR, E.; ZUMWINKEL, K.; STUCHTEY, M. R. Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe. **Ellen MacArthur Foundation**, 2015.

MACARTHUR, F. E. **A new textiles economy: redesigning fashion's future**. Ellen MacArthur Foundation, 2017. Disponível em:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy_Full-Report_Updated_1-12-17.pdf>. Acesso em 10 jan. 2019.

MACCHION, L. et al. Production and supply network strategies within the fashion industry. **International Journal of Production Economics**, v. 163, p. 173-188, 2015.

MACCHION, L. et al. Improving innovation performance through environmental practices in the fashion industry: the moderating effect of internationalisation and the influence of collaboration. **Production Planning and Control**, v. 28, n. 3, p. 190-201, 2017.

MACCHION, L. et al. Strategic approaches to sustainability in fashion supply chain management. **Production Planning and Control**, v. 29, n. 1, p. 9-28, 2018.

MANNINEN, K. et al. Do circular economy business models capture intended environmental value propositions? **Journal of Cleaner Production**, v. 171, p. 413-422, 2018.

MARQUES, A.; GUEDES, G.; FERREIRA, F. Leather wastes in the Portuguese footwear industry: new framework according design principles and circular economy. **3rd International Conference on Natural Fibers: Advanced Materials for a Greener World, ICNF 2017, 21-23 June 2017, Braga, Portugal**, v. 200, p. 303-308, 2017.

MCHATTIE, L.-S.; BALLIE, J. Material Futures: Design-led Approaches to Crafting Conversations in the Circular Economy. **Journal of Textile Design Research and Practice**, v. 0, n. 0, p. 1-17, 22 jun. 2018a.

MCHATTIE, L.-S.; BALLIE, J. Material Futures: Design-led Approaches to Crafting Conversations in the Circular Economy. **Journal of Textile Design Research and Practice**, v. 6, n. 2, p. 184-200, 3 jul. 2018b.

MCNEILL, L.; MOORE, R. Sustainable fashion consumption and the fast fashion conundrum: fashionable consumers and attitudes to sustainability in clothing choice. **International Journal of Consumer Studies**, v. 39, n. 3, p. 212-222, 2015.

MENDOZA, J. M. F. et al. Integrating Backcasting and Eco-Design for the Circular Economy: The BECE Framework. **Journal of Industrial Ecology**, v. 21, n. 3, p. 526-544, 2017.

MILASIUS, R.; MIKUCIONIENE, D. Comparative Analysis of Textile and Clothing Industry in the EU and Turkey. **FIBRES & TEXTILES IN EASTERN EUROPE**, v. 22, n. 3, p. 8-16, jun. 2014.

MOKTADIR, M. A. et al. Drivers to sustainable manufacturing practices and circular economy: A perspective of leather industries in Bangladesh. **Journal of Cleaner Production**, v. 174, p. 1366-1380, 2018.

MOORHOUSE, D.; MOORHOUSE, D. Sustainable Design: Circular Economy in Fashion and Textiles. **The Design Journal**, v. 20, n. sup1, p. S1948-S1959, 28 jul. 2017.

MUTHU, S. S. **Sustainable Fashion: Consumer Awareness and Education**. [s.l.] Springer, 2019.

NAUSTDALSLID, J. Circular economy in China - the environmental dimension of the harmonious society. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 21, n. 4, p. 303-313, 4 jul. 2014.

NIINIMÄKI, K. Fashion in a circular economy. In: **Sustainability Fashion in a Circular Economy**. Espoo: Aalto ARTS Books, 2017. p. 151-169.

NIINIMÄKI, K.; HASSI, L. Emerging design strategies in sustainable production and consumption of textiles and clothing. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 16, p. 1876-1883, 2011.

NVIVO. **NVivo**, 2019. Disponível em: <<https://www.qsrinternational.com/>>

OLIVEIRA, F. R. DE; FRANÇA, S. L. B.; RANGEL, L. A. D. Challenges and opportunities in a circular economy for a local productive arrangement of furniture in Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 135, p. 202-209, 2018.

ORMAZABAL, M. et al. Circular Economy in Spanish SMEs: Challenges and opportunities. **Journal of Cleaner Production**, v. 185, p. 157-167, 2018a.

ORMAZABAL, M. et al. Circular Economy in Spanish SMEs: Challenges and opportunities. **Journal of Cleaner Production**, v. 185, p. 157-167, 2018b.

PATHIRANA, S.; YARIME, M. Introducing energy efficient technologies in small- and medium-sized enterprises in the apparel industry: A case study of Sri Lanka. **Journal of Cleaner Production**, v. 178, p. 247-257, mar. 2018.

PEIRSON-SMITH, A.; EVANS, S. Fashioning Green Words and Eco Language: An Examination of the User Perception Gap for Fashion Brands Promoting Sustainable Practices. **Fashion Practice**, v. 9, n. 3, p. 373-397, 2017.

PERIN, G. **Indústrias de confecções de Pimenta Bueno e Cacao abastecem diversos estados e geram centenas de empregos**. Site institucional. Disponível em: <<http://www.rondonia.ro.gov.br/industrias-de-confeccoes-de-pimenta-bueno-e-cacao-abastecem-diversos-estados-e-geram-centenas-de-empregos/>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

PINHEIRO, E. et al. How to identify opportunities for improvement in the use of reverse logistics in clothing industries? A case study in a Brazilian cluster. **Journal of Cleaner Production**, v. 210, p. 612-619, 2019.

PINHEIRO, E.; FRANCISCO, A. Management and Characterization of Textile Solid Waste in a Local Productive Arrangement. **Fibres & Textiles in Eastern Europe**, 2016.

POMPONI, F.; MONCASTER, A. Circular economy for the built environment: A research framework. **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 710-718, 2017.

PRIETO-SANDOVAL, V.; JACA, C.; ORMAZABAL, M. Towards a consensus on the circular economy. **Journal of Cleaner Production**, v. 179, p. 605-615, 2018.

RISSANEN, T. I. Creating fashion without the creation of fabric waste. **Sustainable Fashion why Now? A conversation about issues, practices and possibilities.**, 2008.

SANCHES, R. A. et al. Organic cotton, lyocell and SPF: a comparative study. **International Journal of Clothing Science and Technology**, v. 27, n. 5, p. 692-704, 3 set. 2015.

SAVAGET, P. et al. The theoretical foundations of sociotechnical systems change for sustainability: A systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, 2018.

SCHENKEL, M. et al. Understanding value creation in closed loop supply chains - Past findings and future directions. **Journal of Manufacturing Systems**, Reverse Supply Chains. v. 37, p. 729-745, 1 out. 2015.

SEBRAE. **Critérios de Classificação de Empresas**, 2019. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>. Acesso em: 15 nov. 2019

SIHVONEN, S.; PARTANEN, J. Eco-design practices with a focus on quantitative environmental targets: An exploratory content analysis within ICT sector. **JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION**, v. 143, p. 769-783, 1 fev. 2017.

SILVA, M. J. S.; MENEGASSI, C. H. M. Knowledge Management in Fashion and Clothing Context: the Purchasing Process of an Industry as an Object of Verification. **International Journal of Science and Research (IJSR)**, v. 8, n. 2, p. 521-529, fev. 2019.

SINHA, P.; MUTHU, S. S.; DISSANAYAKE, G. The Remanufactured Fashion Design Approach and Business Model. In: SINHA, P.; MUTHU, S. S.; DISSANAYAKE, G. (Eds.). . **Remanufactured Fashion**. Singapore: Springer Singapore, 2016a. p. 17-31.

SINHA, P.; MUTHU, S. S.; DISSANAYAKE, G. **Remanufactured fashion**. [s.l.] Springer, 2016b.

SLOVIĆ, D.; TOMAŠEVIĆ, I.; RADOVIĆ, M. Improving Productivity in the Apparel Industry Through Gain Sharing and Continuous Process Improvement: the Case of a Serbian Manufacturer. **Fibres & Textiles in Eastern Europe**, n. 2 (116), p. 15-22, 2016.

TEXBRASIL. **Brazilian Textile and Fashion Industry Internationalization Program**. Disponível em: <<http://texbrasil.com.br/>>.

TODESCHINI, B. V. et al. Innovative and sustainable business models in the fashion industry: Entrepreneurial drivers, opportunities, and challenges. **Business Horizons**, v. 60, n. 6, p. 759-770, 2017.

TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. 10ª edição. **Rio de Janeiro Editora LTC**, 2008.

TURKER, D.; ALTUNTAS, C. Sustainable supply chain management in the fast fashion industry: An analysis of corporate reports. **European Management Journal**, v. 32, n. 5, p. 837-849, 2014.

URBINATI, A.; CHIARONI, D.; CHIESA, V. Towards a new taxonomy of circular economy business models. **Journal of Cleaner Production**, v. 168, p. 487-498, 1 dez. 2017.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. Visualizing bibliometric networks. In: **Measuring scholarly impact**. [s.l.] Springer, 2014. p. 285-320.

VAN WEELDEN, E.; MUGGE, R.; BAKKER, C. Paving the way towards circular consumption: exploring consumer acceptance of refurbished mobile phones in the Dutch market. **Journal of Cleaner Production**, v. 113, p. 743-754, 1 fev. 2016.

VEHMAS, K. et al. Consumer attitudes and communication in circular fashion. **Journal of Fashion Marketing and Management**, v. 22, n. 3, p. 286-300, 2018.

VINTRÓ, C.; SANMIQUEL, L.; FREIJO, M. Environmental sustainability in the mining sector: evidence from Catalan companies. **Special Volume: The sustainability agenda of the minerals and energy supply and demand network: an integrative analysis of ecological, ethical, economic, and technological dimensions**, v. 84, p. 155-163, 1 dez. 2014.

WOHLIN, C. **Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering**. Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering. **Anais...Citeseer**, 2014

WU, L. et al. The impact of integrated practices of lean, green, and social management systems on firm sustainability performance-evidence from Chinese fashion auto-parts suppliers. **Sustainability (Switzerland)**, v. 7, n. 4, p. 3838-3858, 2015.

WYSOKIŃSKA, Z. Implementing the Main Circular Economy Principles within the Concept of Sustainable Development in the Global and European economy, with Particular Emphasis on Central and Eastern Europe-the Case of Poland and the Region of Lodz. **Comparative Economic Research**, v. 21, n. 3, p. 75-93, 2018.

ZHU, Q.; GENG, Y.; LAI, K. Circular economy practices among Chinese manufacturers varying in environmental-oriented supply chain cooperation and the performance implications. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 6, p. 1324-1331, 2010a.

ZHU, Q.; GENG, Y.; LAI, K. Circular economy practices among Chinese manufacturers varying in environmental-oriented supply chain cooperation and the performance implications. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 6, p. 1324-1331, jun. 2010b.

ZUIN, V. G. Circularity in green chemical products, processes and services: Innovative routes based on integrated eco-design and solution systems. **CURRENT OPINION IN GREEN AND SUSTAINABLE CHEMISTRY**, v. 2, p. 40-44, out. 2016.

Qual a importância de um PCP na confecção de Moda? Audaces, 14 de jun. de 2019. Disponível em: <<https://www.audaces.com/qual-a-importancia-de-um-pcp-na-confeccao-de-moda/>>. Acesso em 16 de set. de 2019.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA



**PESQUISA SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DOS
PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR EM
CLUSTERS DE VESTUÁRIO BRASILEIROS**



TESE DE DOUTORADO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
(PPGEP - UTFPR)**

Prezado participante,

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa de doutorado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Ponta Grossa. Ao preencher este questionário, você participa de um projeto para estudar o processo de economia circular. O principal objetivo deste questionário é implementar os princípios da economia circular no cluster de vestuário.

O questionário é composto por quatro partes: CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS; NOVA ECONOMIA TÊXTIL; ESTRATÉGIAS DE DESIGN E FASES PRODUTIVAS.

Sua contribuição nesse sentido será muito apreciada e será reconhecida no momento da apresentação da tese.

Gostaríamos de expressar nossos sinceros agradecimentos pela sua participação!

Para o estudo usaremos a definição de **Economia circular** como um sistema industrial que é restaurativo ou regenerativo por intenção e design e substitui o conceito de 'fim-de-vida' por restauração, muda para o uso de energia renovável, favorece a reutilização e visa a eliminação de resíduos através do design superior de materiais, produtos e sistemas (ELLEN MacARTHUR FOUNDATION, 2013).

1. Questões sobre os respondentes e a empresa.

A. Localização da empresa:

Cidade _____ Estado _____

B. Caracterização do respondente

B.1 Qual a função na empresa:

Proprietário	()	Encarregado	()
Diretor	()	Técnico	()
Gerente	()	Estagiário	()
Supervisor	()	Outra: _____	()

B.2 Quanto tempo trabalha na empresa:

_____anos _____meses

C. Caracterização da empresa (C.1 Porte da empresa)

- a) até 9 empregados ()
- b) de 10 a 99 empregados ()
- c) de 100 a 499 empregados ()
- d) mais de 500 funcionários ()

C.2 Há quanto tempo a empresa atua no setor?

_____anos _____meses

C.3 Produtos desenvolvidos pela empresa:

- 1. Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida (1412-6/01) ()
- 2. Confecção de roupas íntimas (1411-8/01) ()
- 3. Confecção de roupas profissionais, exceto sob medida (1413-4/01) ()
- 4. Confecção sob medida, de peças do vestuário, exceto roupas íntimas (1412-6/02) ()

5. Confeção sob medida, de roupas profissionais (1413-4/02) ()

Instruções para o respondente

Obs. O respondente deverá marcar a resposta que mais se aproxima da realidade da indústria. A Tabela1 mostra a representação dos números:

Tabela 1: Distribuição da Escala

Questão a ser respondida						
Discordo fortemente (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) Concordo fortemente

2 - Questões sobre uma nova economia têxtil

Assinale a opção que se aproxima da realidade da empresa							
Questões							
Design de Produto	1	2	3	4	5	6	7
1.1 A empresa considera a possibilidade de criar um produto com duração por mais tempo (atemporal).							
1.2 As roupas são projetadas e produzidas para fornecer alta qualidade, durabilidade e flexibilidade.							
1.3 Os produtos de vestuário apresentam o recurso de serem modificáveis pelos consumidores/usuários (por ex. jaqueta que pode ser usada como colete).							
1.4 Os produtos de vestuário apresentam características que permitem ao consumidor regular de acordo com o seu tamanho (por ex. comprimento, regular cintura).							
1.5 A empresa aplica soluções alternativas na criação do vestuário para reduzir os impactos ambientais gerados durante todo o ciclo de vida do vestuário.							
1.6 Na criação de vestuário se aplica facilidades para a reutilização, reuso e reciclagem do vestuário após o uso.							
1.7 Para a confecção das roupas são selecionados materiais de menor impacto - mais limpo / sustentável / renovável / menor uso de energia / conteúdo reciclado / reciclável.							
1.8 Os materiais têxteis de produção do vestuário são selecionados, principalmente, pelo fator custo.							
1.9 São usados materiais têxteis sintéticos nos produtos de vestuário.							
1.9.1 A empresa conhece a composição completa dos materiais têxteis e acessórios utilizados na criação e fabricação de seus produtos.							
1.9.2 Os designers de moda conhecem bem os consumidores/usuários da marca.							
1.9.3 No desenvolvimento de produto, a empresa leva em conta os impactos ambientais e sociais da fabricação dos produtos.							
1.9.4 No desenvolvimento de produto, são consideradas as questões associadas às fases de uso e fim-de-vida dos produtos pelos consumidores.							
Prevenção de Resíduos	1	2	3	4	5	6	7
2.1 Os resíduos têxteis gerados nos processos produtivos são tratados como matérias-primas com valor agregado e podem ser usados em outros processos dentro da empresa.							
2.2 Os resíduos têxteis são vendidos para outra empresa/pessoa.							
2.3 Busca-se evitar aspectos de projeto prejudiciais à reutilização e reciclagem (por ex. misturar materiais têxteis com diferentes composições).							
2.4 Existe preocupação em minimizar, não gerar ou reaproveitar os resíduos gerados nos processos produtivos.							
2.5 Os rejeitos têxteis são enviados para aterros sanitários ou incinerados.							

2.6 São usados materiais que estejam em estoque (de outras coleções) na construção de novos produtos.							
2.7 São elaboradas ações na empresa para redução do desperdício de materiais têxteis.							
2.8 A empresa conhece o destino final dos produtos após a fase de utilização pelo consumidor/usuário.							
2.9 A empresa conhece alguém que se beneficia do seu produto no final da fase de utilização.							
Criação de Valor	1	2	3	4	5	6	7
3.1 Existem critérios de sustentabilidade no contexto da marca, visão, missão e valores da empresa.							
3.2 A empresa considera estratégias de reutilização de produto, remanufatura /renovação e reciclagem de peças pilotos.							
3.3 As roupas podem ser usadas muitas vezes, permitindo que seu valor seja capturado totalmente.							
3.4 O preço de venda da roupa reflete os verdadeiros custos totais da sua produção.							
3.5 Na criação de produto, é inserido algum diferencial (por ex. tecidos especiais, formas diferentes, modularidade, outros).							
3.6 O arranjo produtivo local oferece oportunidades para a sua empresa visando agregar diferenciais aos seu desenvolvimento de produtos.							
3.7 Consumidores já participam/participaram da criação de produtos.							
Gestão de Recursos	1	2	3	4	5	6	7
4.1 Os produtos de vestuário são empacotados com embalagens recicláveis.							
4.2 Na empresa, existem ações para redução do consumo de energia.							
4.3 Existem, na empresa, ações para redução do consumo de água.							
4.4 Na empresa, existem ações para otimização do transporte / distribuição em relação ao uso de combustível e emissões de gases.							
4.5 Na empresa, existe alguma cooperação com os fornecedores/consumidores.							
4.6 Existe a partilha de estruturas (por ex. algum setor da empresa, transporte) com outras empresas.							
4.7 Existem barreiras humanas internas para implementar novas ações na empresa.							
4.8 Existem barreiras financeiras para a implementação de ações ou tecnologias na empresa.							
4.9 É considerada a possibilidade de mudanças das práticas atuais da empresa (materiais, processos e ações internas).							
Novas Tecnologias e Inovações	1	2	3	4	5	6	7
5.1 Conheço os processos produtivos dos materiais têxteis (matéria-prima) utilizados na produção das roupas.							
5.2 Considero incluir no modelo de negócios/empresa o princípio da economia circular.							
5.3 Conheço as necessidades, desejos, expectativas e níveis atuais de satisfação dos clientes da marca/empresa.							
5.4 São utilizados materiais inteligentes como matéria-prima na fabricação de vestuário na empresa. (Fibra que pode reagir ao calor, luz, umidade).							
5.5 O processo de modelagem é automatizado.							
5.6 Existem projetos para inovação no desenvolvimento de produtos quanto às matérias-primas.							
5.7 Existem projetos para inovação no desenvolvimento de produtos quanto às formas e design.							
5.8 Há iniciativas de inovação em parceria com outras empresas do arranjo produtivo local.							
5.9 Existem projetos para novas melhorias na empresa.							

Cooperação com fornecedores e Colaboradores	1	2	3	4	5	6	7
6.1 Na empresa, existem ações para a promoção da saúde dos colaboradores.							
6.2 São oferecidas oportunidades (aumento salarial, promoção de cargos entre os funcionários) para os colaboradores que fazem parte da indústria.							
6.3 A indústria desenvolve ações em prol da comunidade na região que a indústria está localizada.							
6.4 Na indústria, existem cuidados com as condições de trabalho e bem-estar dos colaboradores.							
6.5 São oferecidos treinamentos e cursos para os colaboradores da empresa.							
6.6 Os consumidores são orientados para a redução do consumo de energia e água durante o uso da roupa.							
6.7 A empresa realiza pesquisas para conhecer o comportamento dos seus consumidores/usuários.							
6.8 A empresa e seus fornecedores colaboram entre si para criar valor mútuo.							
6.9 A empresa tem um processo para seleção de fornecedores.							
6.9.1 Todos os fornecedores foram selecionados de acordo com critérios claros de sustentabilidade.							
6.9.2 Existem obrigações de transparência que você solicitou aos seus fornecedores.							
6.9.3 Os usuários/consumidores reivindicam produtos sustentáveis.							
6.9.4 Conheço os objetivos de economia circular (já participei de palestras, reuniões sobre a economia circular).							

3 - Rotinas e utilização das estratégias de design de moda sustentável na indústria de confecções de vestuário.

Estratégias de Design de Moda Sustentável	1	2	3	4	5	6	7
Assinale a opção que se aproxima da realidade da empresa	1	2	3	4	5	6	7
3.1 Materiais têxteis de origem sustentável ou reciclados							
3.1a. São utilizados materiais têxteis sustentáveis na confecção das roupas.							
3.1b. São utilizados materiais têxteis reciclados na confecção das roupas.							
3.2 Resíduo zero (Zero Waste)	1	2	3	4	5	6	7
3.2a. São incluídas práticas e abordagens na criação de produtos que visam eliminar o desperdício de tecido.							
3.2b. São incluídas práticas mais sustentáveis no processo de criação visando baixa geração de resíduos.							
3.3 Reuso, remanufatura e reciclagem de materiais	1	2	3	4	5	6	7
3.3a. Os produtos desenvolvidos pela empresa podem ser reciclados.							
3.3b. Os produtos desenvolvidos pela empresa podem ser reutilizados. (por ex.: reusar o produto com algumas interferências).							
3.3c. Os produtos desenvolvidos pela empresa podem ser remanufaturados. (por ex.: desmanchar para fazer outra roupa, usar partes do produto).							
3.4 Co-design	1	2	3	4	5	6	7
3.4a. Os consumidores já foram convidados para participar do processo de construção do produto com o designer na indústria.							
3.5 Cradle to cradle	1	2	3	4	5	6	7
3.5a. São desenvolvidos produtos com materiais recuperados e vendidos novamente em vez de serem usados em produtos de baixo valor ou descartados.							
3.6 Biomimética	1	2	3	4	5	6	7
3.6a. São desenvolvidas roupas ou coleções inspiradas na natureza.							

3.6b. Há incentivo para os designers incluir uma gama maior de soluções diversas dentro do contexto do sistema do produto e projetar com uma abordagem funcional.							
3.7 Upcycling - Transforma resíduos em roupas	1	2	3	4	5	6	7
3.7a. São desenvolvidos produtos com materiais descartados ou desperdício de materiais, usados para projetar e criar produtos de igual ou maior valor percebido.							

4 - As fases de produção são desenvolvidas internamente ou são terceirizadas?

Marcar a alternativa de acordo com a realidade da empresa.

Fases de produção	Realidade da empresa	Fases de produção	Realidade da empresa
Criação de moda / Design de produto	() Interna () Terceirizada	PCP	() Interna () Terceirizada
Modelagem	() Interna () Terceirizada	Encaixe e Risco	() Interna () Terceirizada
Prototipagem	() Interna () Terceirizada	Corte	() Interna () Terceirizada
Correção / Ajustes	() Interna () Terceirizada	Costura	() Interna () Terceirizada
Aprovação	() Interna () Terceirizada	Acabamento	() Interna () Terceirizada
Graduação	() Interna () Terceirizada	Expedição	() Interna () Terceirizada
Compras	() Interna () Terceirizada	Entrega	() Interna () Terceirizada

APÊNDICE B - ARTIGOS PUBLICADOS

ARTIGOS PUBLICADOS

Periódicos

PINHEIRO, ELIANE; FRANCISCO, A. C.; PIEKARSKI, C. M.; SOUZA, J. T. How to identify opportunities for improvement in the use of reverse logistics in clothing industries? A case study in a Brazilian cluster. *Journal of Cleaner Production*, v. 210, p. 612-619, 2019.

Link de acesso:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618334243>

Eventos

PINHEIRO, ELIANE; FRANCISCO, ANTÔNIO CARLOS DE. Resíduos sólidos têxteis em APL: uma proposta de valorização apoiada na logística reversa. In: ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Maceió/AL - Brasil, 2018.

Link de acesso:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_266_528_35691.pdf

PINHEIRO, ELIANE; FRANCISCO, ANTÔNIO CARLOS DE; SOKULSKI, CARLA CRISTIANE. Relações de coopetição para a destinação de resíduos sólidos têxteis: um estudo no arranjo produtivo do noroeste paranaense. In: ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Maceió/AL - Brasil, 2018.

Link de acesso:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_264_519_35599.pdf

Artigo aceito para publicação em evento

PINHEIRO, ELIANE; FRANCISCO, ANTÔNIO CARLOS DE; SOKULSKI, CARLA CRISTIANE; BARBOSA JÚNIOR, MOISÉS. Is There Integration between Circular Economy and Eco-design in the Fashion Industry? In: International Conferences on Resource Sustainability (icRS), University College Dublin - Irlanda, 30/06 a 02/07-2020.



Capítulo de livro publicado

PINHEIRO, E.; BARCELOS, S. M. B. D.; FRANCISCO, A. C. Circular economy: An approach for the fashion industry. In: Ana Cristina Broega; Joana Cunha; Helder Carvalho; Manuel Blanco; Guillermo García-Badell; Diana Lucía Gómez-Chacón. (Org.). *Reverse Design: A Current Scientific Vision From the International Fashion and Design Congress*. 1ed. Leiden: CRC Press, 2018, v. 1, p. 599-606.

Link de acesso:

<https://www.crcpress.com/Reverse-Design-A-Current-Scientific-Vision-From-the-International-Fashion/Broega-Cunha-Carvalho-Blanco-Garcia-Badell-Gomez-Chacon/p/book/9781138370111#googlePreviewContainer>