

**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E**  
**CONTÁBEIS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**ADMINISTRAÇÃO**

**THOMAS GERMANO BATTESINI TEIXEIRA**

**METODOLOGIA PRODUTIVA DE DESIGN:**  
**DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**  
**SUSTENTÁVEIS NA INDÚSTRIA TÊXTIL**

**PASSO FUNDO**

**2021**

**THOMAS GERMANO BATTESINI TEIXEIRA**

**METODOLOGIA PRODUTIVA DE DESIGN:  
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS  
SUSTENTÁVEIS NA INDÚSTRIA TÊXTIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração, na linha de pesquisa Competitividade e Marketing, da Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Administração.

Orientadora: Prof. Dra. Janine Fleith de Medeiros

**PASSO FUNDO**

**2021**

CIP – Catalogação na Publicação

---

T266m Teixeira, Thomas Germano Battesini  
Metodologia produtiva de design [recurso eletrônico] :  
desenvolvimento de produtos sustentáveis na indústria textil /  
Thomas Germano Battesini Teixeira. – 2021.  
1.9 MB ; PDF.

Orientadora: Profa. Dra. Janine Fleith de Medeiros.  
Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade  
de Passo Fundo, 2021.

1. Indústria têxtil. 2. Sustentabilidade. 3. Administração  
da produção. 4. Design thinking. 5. Desenvolvimento de  
produtos. I. Medeiros, Janine Fleith de, orientadora. II. Título.

CDU: 658.5:687

---

Catalogação: Bibliotecária Juliana Langaro Silveira - CRB 10/2427

**THOMAS GERMANO BATTESINI TEIXEIRA**

**METODOLOGIA PRODUTIVA DE DESIGN:  
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS NA INDÚSTRIA TÊXTIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração, na linha de pesquisa Competitividade e Marketing, da Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Administração.

Aprovada em: \_\_de\_\_de 2021.

**Banca Examinadora**

---

Profa. Dra. Janine Fleith de Medeiros  
Universidade de Passo Fundo (UPF)

---

Profa. Dra. Cassiana Maris Lima Cruz  
Universidade de Passo Fundo (UPF)

---

Prof. Dr. Marcos Antonio Leite Frandoloso  
Universidade de Passo Fundo (UPF)

---

Prof. Dr. Gabriel Vidor  
Universidade de Caxias do Sul (UCS)

## RESUMO

Tendo como foco a premente necessidade de que questões de sustentabilidade sejam inseridas em distintos produtos e processos, a presente dissertação centra sua investigação na indústria têxtil. Sabe-se que a referida indústria se caracteriza por constituir um ambiente de negócios complexo, no qual compreender e propor soluções alternativas para a prática sustentável se faz fundamental. Ademais, a indústria têxtil enfrenta uma série de problemas relacionados à sustentabilidade. A insustentabilidade ambiental causada por esta indústria ocorre em função do grande desperdício de matérias-primas e, também, porque em quase todas as etapas do ciclo de vida de um produto têxtil há efeitos negativos para o meio ambiente a curto e a longo prazo. Assim sendo, a partir de um estudo exploratório em fontes bibliográficas e de campo junto ao setor objeto da pesquisa, propõem-se uma metodologia produtiva para a indústria têxtil, tendo como conceito guarda-chuva a economia circular. Ao ponto de vista da linha de pesquisa do Programa de Pós-Graduação de Administração, Competitividade e Marketing, o modelo desenvolvido para qualificação verde dos processos de desenvolvimento de produtos da indústria têxtil contribui para avanços práticos e teóricos a tópicos como competitividade e cooperação nas cadeias produtivas e processo de desenvolvimento de produtos orientado às tendências político-legais e socioculturais presentes no mercado.

**Palavras-Chave:** Processos de Desenvolvimento de Produtos, Design Thinking, Economia Circular, Indústria Têxtil, Sustentabilidade Ambiental.

## ABSTRACT

Focusing on the pressing need for sustainability issues to be included in different products and processes, this dissertation focuses its investigation on the textile industry. It is known that this industry is characterized by constituting a complex business environment, in which understanding and proposing alternative solutions for sustainable practice is fundamental. Furthermore, the textile industry faces a series of problems related to sustainability. The environmental unsustainability caused by this industry is due to the great waste of raw materials and because in almost all stages of the life cycle of a textile product there are short and long-term negative effects on the environment. From the point of view of the research line of the Postgraduate Program in Administration, Competitiveness and Marketing, the model developed for green qualification of product development processes in the textile industry contributes to practical and theoretical advances in topics such as competitiveness and cooperation in the chains production processes and product development process oriented to political, legal and sociocultural trends present in the market.

**Keywords:** Processes and Product Development, Design Thinking, Circular Economy, Textile Industry, Environmental Sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema comparativo entre economia linear e economia circular .....	19
Figura 2 - Abordagem Triple Bottom Line .....	22
Figura 3 - Configuração básica da cadeia produtiva têxtil e de confecção .....	24
Figura 4 - Macro-fases da estrutura do processo de desenvolvimento de produtos .....	26
Figura 5 - Estrutura do processo de desenvolvimento de produto .....	27
Figura 6 - Etapas do processo de desenvolvimento de produto .....	30
Figura 7 - Modelo básico do DT .....	32
Figura 8 - As etapas do processo de Design Thinking .....	34
Figura 9: Conceito de Economia Circular Aplicado no Setor .....	45
Figura 10: Conceito de DT aplicado no processo produtivo .....	49
Figura 11: Framework baseado em DT .....	54
Figura 12: A concepção do ciclo de vida circular com infográfico .....	55
Figura 13: Framework baseado em DT .....	56

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais conceitos de uso do DT .....	35
Quadro 2 - Etapas da Revisão Bibliográfica Narrativa .....	37
Quadro 3 - Variáveis consideradas para elaboração do roteiro de entrevista .....	39
Quadro 4 - Caracterização das empresas e dos sujeitos entrevistados .....	42
Quadro 5 - Caracterização das empresas e dos sujeitos entrevistados conforme PDP .....	43
Quadro 6: Fatores inovadores impulsionam a sustentabilidade no PDP .....	44
Quadro 7: Adoção de metodologia para o PDP ser sustentável .....	46
Quadro 8: Adoção de Economia Circular no PDP .....	48
Quadro 9: Etapa de Empatia no DT – Empatia .....	50
Quadro 10: Etapa de Definição do DT .....	50
Quadro 11: Etapa Ideação ou Idealização .....	51
Quadro 12: Prototipação da DT .....	51
Quadro 13: Etapa Teste/Validação .....	52

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

DT	Design Thiking
EC	Economia Circular
ESG	Environmental, Social and Governance
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas
PDP	Processo e Desenvolvimento de Produtos
ONU	Organizações das Nações Unidas
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1. PROBLEMA .....	13
1.2. OBJETIVO .....	14
1.2.1. Objetivo Geral .....	14
1.2.2. Objetivos Específicos .....	14
1.3. JUSTIFICATIVA .....	15
<b>2. REVISÃO TEÓRICA .....</b>	<b>16</b>
2.1 SUSTENTABILIDADE E ECONOMIA CIRCULAR .....	18
2.1.1 Economia circular no setor têxtil .....	20
2.2 CADEIA PRODUTIVA DO SETOR TÊXTIL .....	23
2.3 PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS .....	25
2.4 O PDP NO SETOR DA INDÚSTRIA TÊXTIL .....	28
2.5 DESIGN THINKING COMO METODOLOGIA PRODUTIVA .....	31
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>36</b>
3.1. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA NARRATIVA .....	36
3.2. PESQUISA DE CAMPO .....	38
3.2.1. Objeto e Sujeitos da Pesquisa .....	38
3.2.2. Instrumento e Procedimento de Coleta de Dados .....	39
3.2.3. Análise e interpretação dos dados .....	41
3.1.3.1 Transcrição .....	41
3.1.3.2 Pré-análise .....	41
3.1.3.3 Codificação e Categorização .....	41
3.1.3.4 Interpretação .....	41
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>42</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS E DOS SUJEITOS ENTREVISTADOS.	42
4.2 DIAGNÓSTICO SOBRE PROCESSO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (PDP) APLICADOS PELAS EMPRESAS .....	43

4.3	DIAGNÓSTICO SOBRE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS E ECONOMIA CIRCULAR COMO ESTRATÉGIA DAS EMPRESAS .....	45
4.4	DIAGNÓSTICO SOBRE DESIGN THINKING DT COMO PRÁTICA NO PDP DAS EMPRESAS .....	49
5	<b>PROPOSIÇÃO DE ADAPTAÇÃO DE UMA METODOLOGIA PRODUTIVA PARA OS PDPs DA INDÚSTRIA TÊXTIL .....</b>	<b>53</b>
5.1	IMPLICAÇÕES TEÓRICAS DO ESTUDO .....	58
5.2	IMPLICAÇÕES PRÁTICAS DO ESTUDO .....	58
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>59</b>
7	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>60</b>
8	<b>ANEXO A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS .....</b>	<b>71</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As preocupações ambientais e sociais tornaram a temática da sustentabilidade popular entre pesquisadores e profissionais de todo o mundo (JUN et al., 2019). Atualmente, inovar e/ou empreender sem abarcar sustentabilidade ambiental não é mais atrativo para diferentes organizações (BEHNAM; CAGLIANO, 2017). Ademais, os gestores perceberam que o investimento em práticas sustentáveis, além de ser um fator importante no desenvolvimento sustentável, pode oferecer vantagem competitiva (GAO et al., 2019). Estudos indicam que a dimensão socioambiental tornou-se um elemento estrutural e estratégico de organizações de sucesso (LONČAR et al., 2019).

Na prática, contemplar a sustentabilidade ambiental de processos e de produtos é eficaz para que organizações se alinhem aos consumidores que apresentam preocupações com o meio ambiente (PAPAROIDAMIS et al., 2019). Possibilita, também, uma adequação proativa e não reativa a leis e regulamentações estabelecidas por governos (POTRICH et al., 2019). Finalmente, fortalece a imagem da marca frente aos stakeholders, em especial aos shareholders (NIRINO et al., 2021). Considerando particularmente os processos de desenvolvimento de produtos, estudos apontam produtos verdes como um elemento chave do sucesso ambientalmente sustentável e da performance empresarial (DANGELICO, 2017).

Organizações que visam sustentar vantagem competitiva através da diferenciação têm priorizado o desenvolvimento de produtos verdes (LONČAR et al., 2019). Além disso, a busca por bons resultados no desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis tende a impactar de forma positiva na inovação de cadeias produtivas (EL-KASSAR, SINGH, 2019). Reconhecido como o motor para o novo paradigma de crescimento (DANGELICO, 2016), centrado em uma economia circular (SAUVÉ; BERNARD; SLOAN, 2016), o desenvolvimento ambientalmente sustentável de produtos tem sido foco de inúmeros estudos, o que fez a literatura sobre o tema evoluir e expandir de forma significativa (TAKALO et al., 2019).

Todavia, alguns setores tendem a apresentar dificuldades ampliadas no que tange seus processos de desenvolvimento de produtos, em especial quando os mesmos são analisados a partir dos preceitos da economia circular (TODESCHINI; CORTIMIGLIA; DE MEDEIROS, 2020). Diante do exposto, a presente dissertação tem como objeto de estudo a indústria têxtil. Sabe-se que a referida indústria se caracteriza por constituir um ambiente de negócios complexo, no qual compreender e propor soluções alternativas para a prática sustentável se faz

fundamental (DISANAYAKE; SINHA, 2015). Ademais, a indústria têxtil enfrenta uma série de problemas relacionados à sustentabilidade (JOYCE; PAQUIN, 2016).

Apesar dos avanços tecnológicos nas últimas décadas que permitiram aumento de produtividade e a redução de custos, pouco tem sido feito em relação ao uso e ao descarte de produtos da moda (TODESCHINI; CORTIMIGLIA; DE MEDEIROS, 2020). Conforme a ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2019), enquanto a taxa global de reciclagem de plásticos está em 14%, os têxteis permanecem em 1%. Para Rutter et al. (2016), a insustentabilidade ambiental causada por esta indústria ocorre em função do grande desperdício de matérias-primas e, também, porque em quase todas etapas do ciclo de vida de um produto têxtil há efeitos negativos para o meio ambiente a curto e a longo prazo. Um sistema de moda onde apenas cerca de 20% das roupas são recicladas ou reutilizadas, grandes quantidades de produtos de moda acabam como lixo em aterros ou são incinerados (GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2017).

Assim sendo, o presente dissertação tem como objetivo a criação de uma metodologia produtiva para a indústria têxtil, tendo como conceitos guarda-chuva a sustentabilidade na cadeia produtiva e a economia circular. A temática de sustentabilidade na cadeia produtiva emergiu a partir de 2010, segundo Blomsma e Brennan (2017), e visa o uso eficaz dos recursos e eficiência no sistema produtivo, diminuindo e desacelerando intencionalmente a utilização de matérias-primas e fluxos de energia (BOCKEN, 2016). Já a economia circular aborda a necessidade de uma visão contínua e cíclica da produção, a partir da qual recursos são reaproveitados em novos ciclos (KORHONEN et al., 2018). Quanto à metodologia produtiva, optou-se em utilizar o Design Thinking (DT) como referência principal. O DT apresenta uma abordagem de soluções centradas no usuário, e tem uma abordagem apropriada para resolução de problemas sócio ecológicos complexos (BISCAIA, 2013).

Ao ponto de vista da linha de pesquisa do Programa de Pós-Graduação de Administração, Competitividade e Marketing, o presente estudo contribui para avanços práticos e teóricos a tópicos como competitividade e cooperação nas cadeias produtivas e processo de desenvolvimento de produtos orientado às tendências político-legais e socioculturais presentes no mercado. Ademais, possibilitará que pesquisadores de outras áreas, como Design, Engenharias e Ciências Ambientais, possam utilizar a metodologia proposta para outros estudos que abarquem questões de sustentabilidade e economia circular.

## 1.1 PROBLEMA

A adoção de processos inovadores para redução de danos e impactos que a indústria causa ao meio ambiente, bem como que sejam capazes de aprimorar a competitividade de igual maneira, são premissas orientadoras de diferentes negócios e cadeias de valor atualmente (ZAMEER; WANG; YASMEEN, 2019). Adicionalmente, distintas frentes de pesquisa e práticas estão sendo pensadas para que seja possível o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2015). Dentre esses 17 ODS, produção e consumo responsável tem uma série de problemáticas a serem resolvidas (GIANNETTI; ALMEIDA, 2020).

Tal contexto faz com que cada vez mais se compreenda que a inovação de produtos e processos tende a produzir relevantes contribuições para a sustentabilidade ambiental (CARVALHO; BARBIERI, 2012; MATOS; SILVESTRE, 2013). Porém, conforme Tebaldi, Bigliardi e Bottani (2018), mais estudos são necessários visto que há ainda dificuldades de entendimento de questões sobre “como fazer”. Conforme Ahmed et al. (2018) e De Medeiros et al. (2018), um caminho possível centra na adoção de ações específicas, como estratégias e processos emergentes que possam melhor auxiliar nas práticas de inovação para desenvolvimentos sustentáveis de produtos.

Focando-se na Indústria Têxtil, conforme Moorhouse (2020), as tendências mudam rapidamente, e um impulso para comprar o estilo mais recente pode deixar muitos itens com uma vida útil curta e enviados para a lixeira. Dado que 73% das roupas vão para aterros e menos de 1% é reciclado em roupas novas, há custos significativos não apenas com relação aos recursos insubstituíveis, mas também à economia com a deposição de roupas em aterros (MOORHOUSE, 2020).

O processo de produção e descarte de têxteis tem consequências ambientais cruciais, como alto nível de consumo de energia e água, além de causar poluição química tóxica para a água, degradação do solo, emissões de efeito estufa, produzindo alta pegada de carbono e grandes quantidades de resíduos (TODESCHINI, CORTIMIGLIA, DE MEDEIROS, 2020). Entretanto, considerando os preceitos da Economia Circular (EC), os recursos devem restaurados ou regenerados, utilizando energia renovável, eliminando o uso de produtos tóxicos e reduzindo desperdícios (MACARTHUR, 2013). A produção e o consumo devem se dar através de fluxos de materiais em circuito fechado (SAUVÉ; BERNARD; SLOAN, 2016), onde

modelos circulares objetivam associar a redução do consumo e descarte de produtos com a criação de oportunidades de negócios (KJAER et al., 2018).

Diante do exposto questiona-se: como adaptar uma metodologia produtiva, advinda do Design Thinking (DT), para auxiliar o desenvolvimento de produtos sustentáveis na Indústria Têxtil a partir do conceito da economia circular?

Geralmente relacionado ao processo de trabalho dos designers, o DT refere-se à introdução de métodos de design além de seu campo de aplicação (GLOPPEN, 2009; CHANG; KIM; JOO, 2013). O DT pode ser entendido como uma sistematização dos mecanismos de design aplicados à inovação (SEIDEL e FIXSON, 2013; MAHMOUD-JOUINI et al., 2016), caracterizado por uma abordagem criativa, interativa e centrada no ser humano para encontrar as melhores ideias para a resolução de problemas (BROWN, 2008; SHAPIRA; KETCHIE; NEHE, 2015). O DT pode ser um método importante em tempos que exigem que todos se reinventem regularmente (DREWS, 2009), proporcionando uma oportunidade de criar novas possibilidades e escolhas. De acordo com Geissdoerfer et al. (2016), o DT pode estimular processos de desenvolvimento criativo e ajudar a harmonizar os interesses de diferentes stakeholders, e facilitar a criação de um sistema de modelo de negócios viável e sustentável, mesmo para pequenas empresas e potenciais empreendedores. Para Shapira et al. (2017), as características do DT são benéficas para auxiliar na solução de problemas urgentes de sustentabilidade.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Adaptar uma metodologia produtiva, advinda do Design Thinking, para práticas sustentáveis no PDP da indústria têxtil, a partir da lógica da economia circular.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- (i) Realizar uma revisão de literatura sobre as temáticas em estudo;
- (ii) Conhecer boas práticas de inovação ambientalmente sustentáveis nos PDPs de marcas que atuam no setor têxtil;

- (iii) Identificar boas práticas relacionadas à economia circular nos PDPs de marcas que atuam no setor têxtil;
- (iv) Sistematizar, a partir da literatura e do estudo de campo, uma metodologia produtiva que pode ser empregada nos PDPs da Indústria Têxtil visando a circularidade dos recursos naturais.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Conforme Mesacasa e Zanette (2021), com o advento da revolução industrial, a economia mundial passou a seguir o modelo linear de produção, que se caracteriza pela expressão do berço ao túmulo (do berço ao túmulo). No sentido de extração, transformação e escoamento, depende de um grande material de baixo custo, quantidade e fácil disponibilidade (JAQUES, 2011). Ainda conforme Mesacasa e Zanette (2021), após a revolução industrial, devido à inovação tecnológica, a produção da indústria têxtil pode ser ampliada, aumentando assim o volume total de produção, o que tem impacto no processo produtivo e tem impacto mais severo no meio ambiente. Devido ao fenômeno da industrialização, o modelo que caracteriza esse tipo de produção é um modelo linear em que as matérias-primas são extraídas, as commodities são produzidas, consumidas e depois descartadas. Portanto, resíduos e dissipação de energia são gerados ao longo do processo produtivo (FOSTER et al., 2016). Olhando para os problemas ambientais conhecidos do modelo econômico linear, estima-se que a classe média aumentará em 3 bilhões até 2030, e empresas, governos e instituições de ensino estão procurando maneiras de tornar o sistema sustentável (MOESCH, 2019). Diante deste contexto, surge a possibilidade de mudança para um modelo de economia circular.

Ainda as autoras Mesacasa e Zanette (2021) explanam que a Economia circular, ou essencialmente economia restaurativa, é uma definição criada na década de 1970. Ela pressupõe a interrupção do modelo econômico linear atualmente utilizado pela maioria das empresas e introduz um modelo no qual todos os tipos de materiais estão preparados para serem eficazes. Retomar a produção em ciclos sem perda de qualidade é o principal objetivo (AZEVEDO, 2015). A economia circular parece ser uma possibilidade promissora para a continuidade do desenvolvimento econômico, sem causar danos ao meio ambiente. Fechar o ciclo de produtos e materiais, para que o conceito de desperdício deixe de existir, e tudo o que não está mais disponível seja redirecionado para uma nova finalidade (MOESCH, 2019).

Segundo Schumpeter (1982) visão e desenvolvimento é o resultado de alterações espontâneas e intermitentes que ocorrem no ambiente, que formam novas combinações que representam as inovações geradas. O desenvolvimento econômico acontece com a existência do ato empresarial, e o empresário é responsável pela execução das novas combinações. Na teoria da evolução e do processo iterativo, a inovação é um processo complexo que ocorre através do esforço organizacional de uma empresa. O desafio da inovação é trabalhar com recursos limitados da natureza para produzir o crescimento econômico e prosperidade social, sem comprometer as necessidades das gerações futuras.

Segundo Kozlowski, Bardecki e Searcy (2012) às respostas aos impactos ambientais e sociais negativos em larga escala da indústria têxtil têm sido reativas e focadas em estratégias fragmentadas que carecem de uma perspectiva coesa. Essas respostas também se concentraram predominantemente em aspectos tecnológicos e de custo relacionados à produção de vestuário. Os autores destacam que hoje, os produtos são projetados e produzidos para mudanças rápidas de tendência por meio de obsolescência e descarte prematuro, permitindo lucros rápidos - em vez de repensar como o design e a fabricação podem incorporar as necessidades do consumidor e a sustentabilidade. Desta maneira, a moda sustentável está ligada à inovação não apenas de processos e de produtos, mas também organizacional (TODESCHINI et al., 2017). Boons e Lüdeke-Freund (2013) veem a inovação em um contexto sustentável como redefinindo radicalmente e se afastando de inovações incrementais (produto e processo) para transformacionais (serviços, orientadas para o futuro) que não causam danos ambientais ou sociais.

Em consideração à inovação orientada para a sustentabilidade, a literatura tem destacado o conceito de Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos (Sustainable Supply Chain

Management - SSCM). Em geral, este conceito envolve características de sustentabilidade do negócio (ou seja, economia, meio ambiente, sociedade, interessados, voluntários, resiliência e metas de longo prazo), e outras características do SSCM (AHI; SEARCY, 2013). Vários autores sugerem que SSCM é a integração voluntária de aspectos sociais, econômicos e ambientais para criar uma cadeia de fornecimento coordenada (CARTER; EASTON, 2011; AHI; SEARCY, 2013).

Nesse cenário, o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) se torna um impulsionador dentro de uma linha de produção que visa ser ambientalmente correta, além de estar diretamente ligado ao aumento da competitividade das empresas. Conforme Fung et al. (2020) o desenvolvimento de produtos é uma parte crítica de todas as operações de negócios e, na indústria têxtil, o desenvolvimento de produtos é um processo complicado. Nos últimos anos, com o avanço das tecnologias e a crescente conscientização pública sobre a proteção ambiental, os processos de desenvolvimento de produtos (PDPs) em cadeias de suprimentos, incluindo cadeias de suprimentos da indústria têxtil, precisaram ser modificados para atender a tais premissas de sustentabilidade. Todavia, como fazer tais alterações de forma qualificada ainda configura uma questão a ser respondida (SANDVIK; STUBBS, 2019).

Segundo Rozenfeld et al. (2017), o PDP é definido em diversas atividades seriadas, que iniciam com uma análise de necessidades de mercado, possibilidades tecnológicas e de recursos, e devem então estar alinhadas ao planejamento competitivo e à estratégia das empresas. Um PDP sustentável passa a ser um elemento de competitividade, que determina todas as atividades de elaboração de projeto do produto e de seu processo produtivo, finalizando com as atividades de acompanhamento de um produto até seu ciclo final de vida, e durante o processo é importante acompanhar eventuais mudanças de consumo para eventuais, identificando problemas para soluções ou descontinuidade do produto no mercado (ROZENFELD et al., 2017).

Finalmente, entende-se que o presente estudo se justifica teoricamente visto que os estudos de caso facilitam o aprimoramento das estruturas teóricas a partir do diagnóstico e descrição detalhada das práticas utilizadas para desenvolver inovações sustentáveis (LIU; STEPHENS, 2019). Na prática, a presente pesquisa pretende avaliar como uma estratégia baseada na metodologia do Design Thinking, pode contribuir com a competitividade e orientação à sustentabilidade nas empresas do setor têxtil.

## **2 REVISÃO TEÓRICA**

A partir deste capítulo será apresentado a base conceitual que irá sustentar e orientar o estudo e está baseado em quatro grandes áreas: (i) sustentabilidade e economia circular; (ii) cadeia produtiva do setor têxtil; (iii) processos de desenvolvimento de produto; e (iv) metodologias do Design no PDP.

### **2.1 SUSTENTABILIDADE E ECONOMIA CIRCULAR**

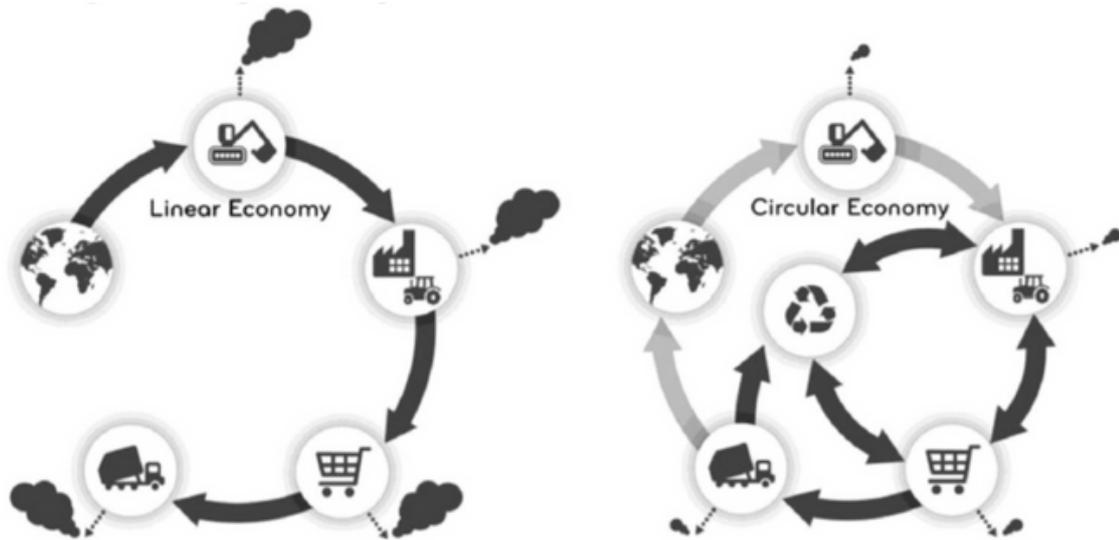
A economia circular redesenha a ideia de fabricação de materiais e uso de recursos para fazer, usar e descartar em favor de tantos reutilização e reciclagem quanto possível (PATWA et al., 2020). Segundo a crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental e social, consumo de energia e água, poluição, escassez de recursos naturais e emissão de gases de efeito estufa, a indústria têxtil que gera uma pegada ambiental substancial desde o cultivo, fabricação de tecidos, até o descarte em aterro pós-consumo itens, está enfrentando enormes desafios ambientais e de recursos. Assim, é fundamental adotar um comportamento mais sustentável no setor (PATWA et al., 2020). Devido ao alto volume de resíduos têxteis produzidos em todo o mundo, a reutilização e reciclagem de têxteis pode ser uma solução sustentável para redução de resíduos sólidos em aterros, reduzindo a produção de materiais virgens e o consumo de energia, além de produzir uma pegada ambiental menor (TODESCHINI; CORTIMIGLIA; DE MEDEIROS, 2020).

De acordo com Webster (2015), a economia circular oferece oportunidades para inovação em design de produtos, serviços e modelos de negócios. Como resultado, ele estabelece uma estrutura e blocos de construção para um sistema resiliente de longo prazo. Webster (2015) reforça que a economia circular pode trazer uma distinção do mercado de moda, entre consumo e o uso de materiais. A partir de uma mudança no paradigma da reutilização dos materiais e recursos para fabricação, ainda no PDP, poderia gerar implicações diretas para o desenvolvimento e o surgimento das novas práticas de design, que geram produtos mais duráveis e facilitam sua renovação dentro do ciclo da Economia Circular (EC).

Segundo Araújo e Queiroz (2017) a EC consiste em um ciclo de desenvolvimento contínuo que preserva e aprimora o capital natural, otimiza a produção de recursos e minimiza riscos sistêmicos administrando estoques finitos e fluxos renováveis, oferecendo diversos

mecanismos de criação de valor dissociados do consumo de recursos finitos. Cada vez mais popular, conforme Geissdoerfer, Bocken e Hultink (2016), a EC é uma abordagem ideal para criar negócios sustentáveis, na qual o objetivo é atingir uma sociedade e economia sustentável, evitando e minimizando o consumo de recursos por meio de múltiplos ciclos de produtos e materiais. A figura 1 explica como a EC age dentro de um PDP:

Figura 1 - Esquema comparativo entre economia linear e economia circular



Fonte: ARAÚJO e QUEIROZ (2017)

Os padrões de consumo sustentável são necessários para concretizar uma sociedade e economia sustentáveis. A EC envolve a satisfação das necessidades do consumidor, enquanto reduz os impactos negativos causados durante a extração, produção e consumo de materiais (MONT; PLEPYS, 2008; COOPER; EDGETT, 2008). Na EC, as empresas são potencializadores de economias sustentáveis por meio da mudança dos processos de produção e dos padrões de consumo, satisfazendo as necessidades do consumidor de novas maneiras, por meio de novos modelos de negócios (GEISSDOERFER; BOCKEN; HULTINK, 2016). Nas últimas décadas, surgiram algumas formas de empresas com foco na sustentabilidade.

A EC tem como premissa para os negócios e o desenvolvimento sustentável em todos os setores. Todavia, as iniciativas que as economias desenvolvidas têm tomado não podem ser simplesmente adotadas ou tomadas como um modelo e estendidas a algumas economias emergentes (WEBSTER, 2015). Daí a relevância de estudos em distintos ambientes econômicos e de desenvolvimento socioambiental.

### **2.1.1 Economia circular no setor têxtil**

A seleção de materiais tem se tornado um ponto crítico e significativo na indústria têxtil, através da utilização de recursos, como água e produtos químicos, os impactos ambientais mesmo que em escalas menores ainda existem, e isso afeta toda a cadeia de suprimentos envolvida. De acordo com Claxton e Kent (2020), uma análise do ciclo de vida pode mapear toda a cadeia de suprimentos do setor têxtil para fornecer critérios e evidências para a seleção de estratégias de design sustentável de moda.

Além disso, os autores Claxton e Kent (2020), afirmam que os resíduos de consumo se referem aos estágios de uso e ao descarte do ciclo de vida do produto, que são muito mais difíceis de avaliar, influenciar e medir. O uso é tipificado pelo consumo de energia do processo de lavagem do consumidor e, neste contexto, as estratégias de design tendem a ser destinadas a reduzir em vez de eliminar os impactos negativos (GWILT, 2014). Na etapa de descarte, os impactos ambientais são causados por volumes de resíduos decorrentes de roupas descartadas, e manter os produtos em uso por mais tempo tem o potencial de reduzir o consumo geral e os volumes de resíduos associados (CLAXTON E KENT, 2020).

Pal e Gander (2018) afirmam que dada a estrutura e o caráter do sistema de moda, é claro que qualquer nova inovação do sistema produtivo da indústria têxtil, não pode reduzir os custos ambientais simplesmente transferindo o custo para a empresa ou exigindo que os clientes sacrifiquem parte do valor que procuram em seus produtos da moda. A dinâmica competitiva e a natureza da proposta de valor para o cliente significam que tal abordagem redistributiva não seria economicamente sustentável. Ainda, de acordo com Pal e Gander (2018), um roteiro bem desenvolvido e detalhado poderia, portanto, permitir que as organizações desenvolvessem um plano em um tema tão incerto e em evolução, muitas vezes abordado de forma não sistemática”.

Segundo Lima et al. al (2017), se determinam as estratégias que serão aplicadas a todo o ciclo de vida do produto. No presente trabalho, opta-se por propor proposições em grupos por etapas, conforme mostrado a seguir: a) Desenho do produto: nesta fase, adota-se uma estratégia mais sustentável na seleção de materiais e processos produtivos para o desenvolvimento do vestuário, visando minimizar o uso de técnicas de processamento como amaciamento e tingimento. Os designers devem conceber produtos por meio do design empático, encontrar matérias-primas de baixo impacto, minimizar o consumo de energia e água, desperdiçar a produção e produzir itens de moda sem desperdiçar materiais; b) Produção do produto: Na segunda etapa, o autor propõe uma estratégia de construção de produtos de moda para proceder

de forma ética, em que os trabalhadores venham das comunidades do entorno da empresa e tenham condições de trabalho suficientes, considerando salários justos, jornada de trabalho suficiente e segurança. Em relação à dimensão ambiental do projeto, mais uma vez destacou a importância da escolha de tipos de processamento têxtil de baixo impacto para alcançar uma produção mais limpa; c) Distribuição do produto: Na terceira etapa, o autor discute estratégias que apontam a importância da empresa para atender a demanda, utilizar mão de obra local e não desperdiçar embalagens. Ressalta-se que esses produtos são distribuídos em meios de transporte de baixo impacto. O ponto de venda deve ser eficiente, ter um estoque pequeno e ter um sistema de logística reversa para uso dos usuários; d) Uso do produto: Na quarta etapa, o autor enfatiza a estratégia do designer para projetar peças de vestuário que requeiram cuidados de baixo impacto, como menos lavagem, sem processo de amaciamento e engomadoria e itens fáceis de consertar, seja multi- finalidade, plug-in ou feito por composição do módulo. Além disso, recomenda que os profissionais de design considerem a possibilidade de customização, de forma a promover o prolongamento da vida útil das roupas; e) Fim de vida: Como última etapa, o autor propõe uma alternativa para a reciclagem dos itens de moda, desde a reforma até o reaproveitamento dos materiais utilizados. Isso é conseguido por meio do uso de tecnologias como a desconstrução e reconstrução de roupas, com o objetivo de obter atualizações e upgrades no ciclo do produto, evitar o descarte prematuro e otimizar a vida útil do produto.

Esse aumento sem grandes cuidados de sustentabilidade na produção e do consumo se reflete em desigualdades sociais, econômicas e ambientais sustentáveis, levando à pobreza e à degradação ambiental. Segundo Ljungberg (2007), a escolha de materiais sustentáveis significa mudanças na cultura e no estilo de vida do consumidor. Por isso, chama a atenção para o futuro da terra e incentiva a prática de novas ideias para minimizar os problemas ambientais. Conforme Moretto et al. (2018) os programas de sustentabilidade são fortemente afetados pela incerteza, e a maioria dos estudos anteriores sobre sustentabilidade destacou que os resultados dos programas sustentáveis mudaram ao longo do tempo. Ainda de acordo com Moretto et al. (2018), embora muitas organizações estejam empenhadas em transformar seus negócios realizando iniciativas sustentáveis, elas não conseguiram atingir a meta porque seguiram os métodos tradicionais de gestão de negócios, apoiando apenas alguns pilares das dimensões do *Triple Bottom Line* (ou seja, ambiental, social e econômica) e tomar apenas decisões orientadas para a tarefa.

O Conceito *Triple Bottom Line* reflete a necessidade de as empresas ponderarem em suas decisões estratégicas mantendo: a sustentabilidade econômica ao gerenciar empresas

lucrativas e geradoras de valor; a sustentabilidade social ao estimular a educação, cultura, lazer e justiça social à comunidade; e a sustentabilidade ecológica ao manter ecossistemas vivos, com diversidade, conforme figura 6, adaptada dos autores Silva, Francisco e Kovaleski (2016). A Figura 6 enumera os pilares do conceito de sustentabilidade, inferindo que existem intersecções benígnas, não só combinando o enfoque com o crescimento econômico (com fins lucrativos), mas também considerando as questões ambientais e sociais ao longo do ciclo de vida do produto, a saber, Extração de matéria-prima, fabricação e consumo. Actas et al. (2013) acrescentam que para aumentar o valor da empresa, esses três elementos de desenvolvimento sustentável devem ser implementados para criar valor sustentável dentro da organização.

Figura 2 — Eixo triplo da sustentabilidade: *Triple Bottom Line*



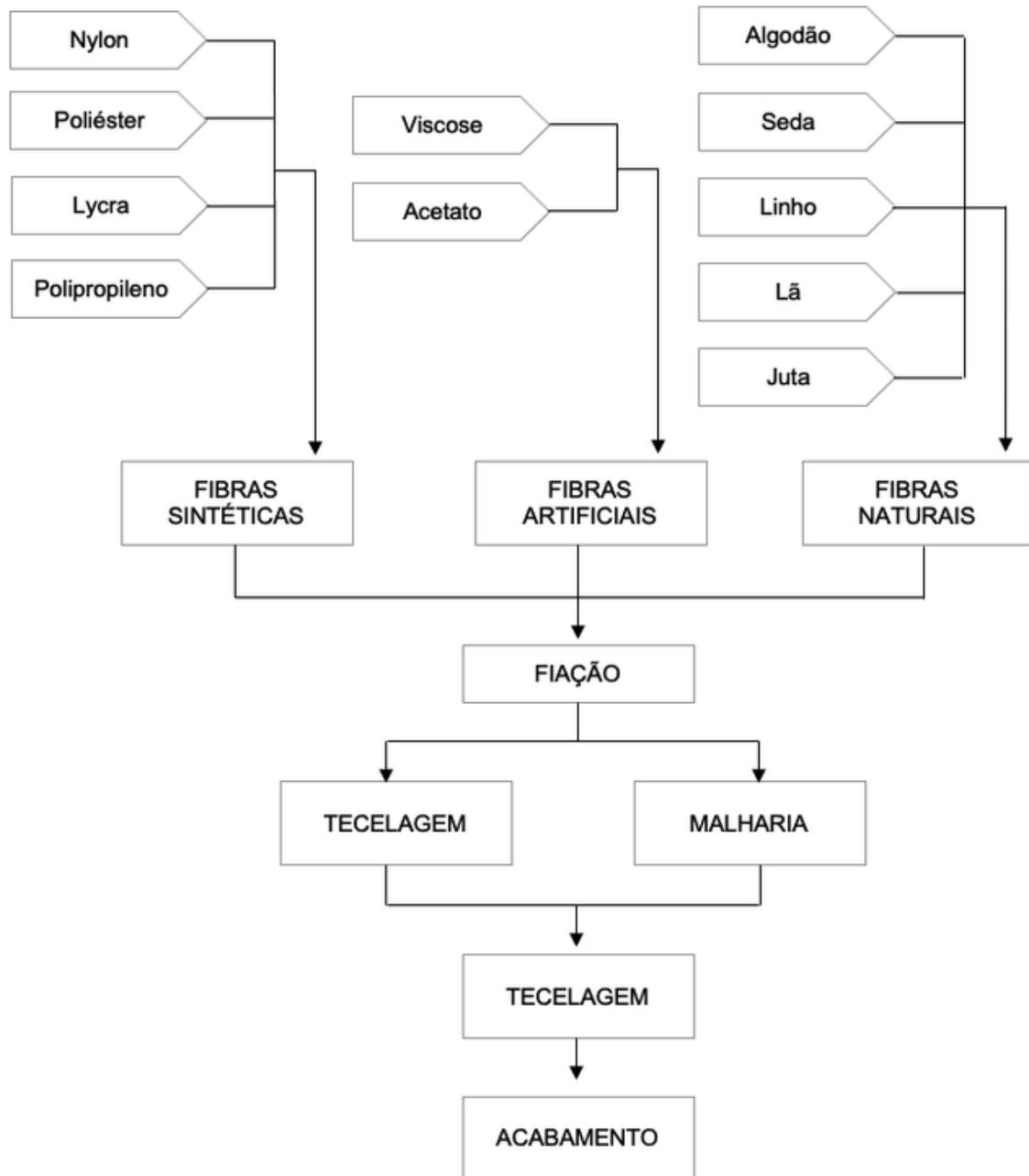
Fonte: Adaptado de SILVA, FRANCISCO e KOVALESKI (2016)

## 2.2 CADEIA PRODUTIVA DO SETOR TÊXTIL

O setor têxtil é um dos mais importantes atualmente para a economia do país, responsável por um faturamento de R\$ 185,7 bilhões em 2019 (ABIT, 2020). A cadeia produtiva do setor trabalha com diversos elos, abrangendo desde a produção e beneficiamento de tecidos, até a confecção de produtos acabados, destinados ao consumo (sendo que, nesse ponto, se observa que as matérias-primas básicas da cadeia produtiva são as fibras naturais, sintéticas ou artificiais (PEREIRA, 2010; CALDEIRA et al., 2017). Esse segmento, segundo o SEBRAE (2000), é intensivo em capital e no Brasil conta com grandes empresas. Nas mais eficientes e de maior porte os fios brasileiros são competitivos, ao passo que nas de médio porte a produção encontra grande concorrência global.

Segundo estudo do SEBRAE (2000), a fiação possui papel fundamental na cadeia produtiva têxtil, processando as fibras e transformando-as nos fios que alimentam os elos seguintes, em que figuram a tecelagem ou a malharia. Na tecelagem existem basicamente três linhas importantes de tecidos, que são classificados em: a) tecidos pesados; b) tecido de camisaria, e c) tecidos para cama, mesa, banho e decoração. Neste elo encontra-se uma commodity, que são os tecidos pesados, produtos básicos e com padrões definidos, assim apresentando um mercado com competição acirrada entre os países, o que acaba exigindo qualidade, preço e alta escala de produção para garantir competitividade. Conforme figura 3, é possível compreender a configuração básica da cadeia produtiva têxtil e de confecção:

Figura 3 — Configuração básica da cadeia produtiva têxtil e de confecção.



Fonte: Adaptado de Pereira (2010)

Segundo Caldeira et al. (2017) outro fator importante no elo da cadeia produtiva do setor têxtil é o de gerar uma cooperação para competitividade. Entre os estudos relacionados à união de empresas com o objetivo de obter soluções coletivas, há os que se destinam a compreender as vantagens e os benefícios gerados às empresas que entram em um processo de cooperação em busca de competitividade. Conforme os autores afirmam, o elo entre as empresas é uma parceria comercial que aumenta a eficácia das estratégias competitivas das organizações participantes e proporciona intercâmbio mútuo e benefícios de tecnologia,

qualificações ou produtos. Conforme autor Caldeira et al. (2017), em síntese, assume-se, como pressuposto conceitual sobre cooperação para a competitividade, que essa estratégia visa à melhoria do desempenho organizacional não somente voltado para criar condições favoráveis de competição nas operações atuais, mas também voltado para facilitar e agilizar entradas e saídas para novos mercados, assim possibilitando a criação da cooperação para gerar competitividade entre as organizações dentro da cadeia produtiva da indústria têxtil.

Os produtos de moda são aqueles de vida mais curta e frágil, pois são administrados dentro de uma lógica da moda, um sistema digno do presente e efêmero (LIPOVETISKY, 1989). O ciclo de vida de um produto na indústria têxtil, focando apenas em sua venda e comercialização. No universo do consumo promovido por esta indústria, o produto "moda" começa a ser compreendido. O ciclo de vida de produtos têxteis pode ser resumido em: (i) introdução, (ii) crescimento, (iii) desenvolvimento, (iv) maturidade e (v) declínio, e outros; ou seja, as etapas entre “entrar na moda e sair de moda”. O ciclo de vida como um conjunto de etapas da vida do produto do "berço ao túmulo", ou seja, desde a extração. Matérias-primas para serviços de manufatura antes de serem descartadas como resíduos, por meio de sua distribuição, comercialização e uso (KAZAZIAN, 2005).

### **2.3 PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) é o processo que objetiva e influencia todas as fases da vida útil de um produto desde a sua concepção ao seu descarte e até da retirada do produto no mercado. Pode ser definido como o conjunto de atividades que, com base nas necessidades do mercado e nas restrições e possibilidades tecnológicas, visa atender às especificações do projeto de um produto e seu processo de produção para permitir a sua manufatura (REDANTE; FRITZ FILHO; MEDEIROS, 2018). PDP também pode ser definido como a implementação de etapas que movem o produto do conceito até o seu lançamento (COOPER; EDGETT, 2008; KAHN, 2018). Assim sendo, envolve uma sequência de práticas em que as informações são processadas por meio da decomposição das etapas do projeto em menores subtarefas (AHMED; DANNHAUSER; PHILIP, 2018; HOLAHAN; SULLIVAN; MARKHAM, 2014).

Conceitualmente, PDP é definido como a implementação da fase de desenvolvimento do produto, que transfere o produto do conceito ao lançamento, e promove atividades e sistemas para a gestão do conhecimento de projetos e processos de desenvolvimento

(COOPER; EDGETT, 2008; KAHN, 2018). As principais características do PDP são a utilização de equipes multifuncionais, um processo formal e estruturado e planejamento de mercado (PUJARI, 2006; GENÇ; BENEDETTO, 2015). Não há um único modelo que se adequa a todos os projetos, portanto, a escolha do processo para a ser seguido deve ser determinado pelas características do projeto (HEMEL; CRAMER, 2010). Todavia, para entender melhor as etapas envolvidas em um PDP, muitos autores consideram o modelo proposto por ROZENFELD et al. (2017) como referencial, mesmo considerando variações atualmente aplicáveis e contemporâneas.

Tal modelo contempla de forma ampla todas as fases e etapas necessárias ao desenvolvimento, conciliando questões mercadológicas, de engenharia de produto e de engenharia de processo. Estruturalmente, os autores dividem o PDP em três macro fases: (i) pré-desenvolvimento, (ii) desenvolvimento e (iii) pós- desenvolvimento (ver figura 4):

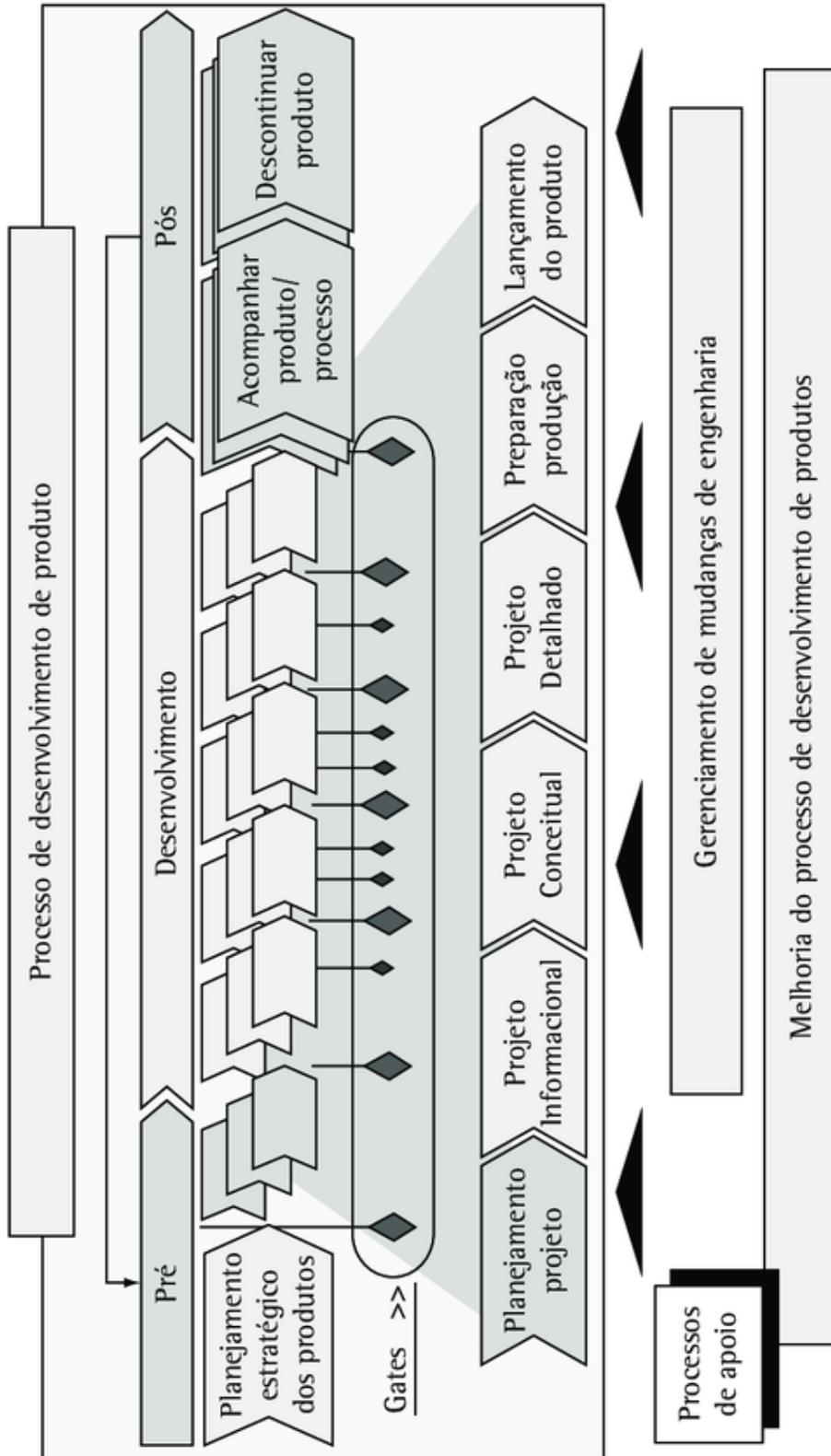
Figura 4 — Macro-fases da estrutura do processo de desenvolvimento de produto



Fonte: Adaptado de ROZENFELD et al. (2017)

Dentre as macro fases, a de pré-desenvolvimento, conforme ROZENFELD et al. (2017), se divide em duas etapas: (a) planejamento estratégico do desenvolvimento de produtos – plano estratégico de negócios, portfólio de produtos, minuta de projeto; e (b) planejamento do projeto – escopo do projeto e do produto, cronograma, avaliação de riscos, análise da viabilidade econômica do projeto, planejamento e preparação de aquisições, plano do projeto do produto, conforme a estrutura apresentada na figura 5:

Figura 5 — Estrutura do processo de desenvolvimento de produto



A macro fase do (ii) desenvolvimento, conforme ROZENFELD et al. (2017), está dividida em cinco etapas: (a) projeto informacional - na qual se definem os primeiros requisitos dos clientes, produtos e das metas com fornecedores e do ciclo de vida; (b) projeto conceitual - no qual analisa a função global do produto, materiais necessários, layout e design do produto e lista inicial do sistema, subsistemas e componentes (SSC); (c) projeto detalhado - com detalhamento do SSC, ajustes dos desenhos, prototipação, participação do desenvolvimento de fornecedores, processos de fabricação e montagem, além da otimização do produto e processo, o planejamento do fim do ciclo de vida, aprovação para desenvolvimento do projeto e homologação do produto; (d) preparação da produção do produto, que engloba o recebimento e instalação de recursos, homologação do processo, a otimização da produção e certificação do produto, treinamento das equipes de produção e planejamento do Marketing, que alinhados irão para a quinta etapa; e, finalmente, (e) lançamento do produto, com o desenvolvimento do processos de vendas, distribuição, atendimento, assistência, marketing para lançamento do produto, encerrando então as etapas que estabelecem o desenvolvimento de produto.

A macro fase de (iii) pós-desenvolvimento é constituída por duas fases: (a) acompanhamento do produto e processo - que analisa o desempenho do produto, se a proposta do produto necessita de algum de modificação, relatórios de desempenhos econômico, feedbacks relacionados ao produto ou serviços relacionados e até mesmo da possível descontinuidade do produto, que entra na fase seguinte; e (b) descontinuidade do produto e de estratégias de retirada do produto.

Vale destacar que, atualmente, diante da necessidade de uma gestão sustentável e práticas operacionais, as questões ambientais devem ser englobadas nas práticas de desenvolvimento de produtos, independentemente do modelo de referência utilizado para orientar o processo (BAUMANN; BOONS; BRAGD,2002; ALBINO; BALICE; DANGELICO,2009; SIHVONE N; PARTANEN, 2016). Ainda, como De Jacques (2011) enfatizam, a adição de atividades ambientalmente responsáveis em todos estágios de desenvolvimento do produto englobam uma mudança importante em direção à abordagem “berço a berço”.

## **2.4 O PDP NO SETOR DA INDÚSTRIA TÊXTIL**

Para Montemezzo (2003), como fenômeno social, a moda é resumida como "as mudanças sociológicas, psicológicas e estéticas inerentes à arquitetura, artes visuais, música, religião, política, literatura, visões filosóficas, decoração e vestuário". A autora afirma que o

significado deste termo é uma variável das mudanças sazonais do vestuário. Com certeza, tais conotações vão despertar a reflexão sobre os desafios do mercado integrado e da produção industrial de produtos que, além de vestir e proteger o corpo, trazem também muita saúde social e mental.

No processo de produção da indústria têxtil as etapas de PDP descritas por Rozenfeld et al. (2017) também ocorrem, mas dentro de suas especificidades. Conforme Echeveste (2003) o PDP da Indústria têxtil pode ser sumarizado na figura 4. A pesquisadora destaca que este é um modelo de referência muito difundido em desenvolvimento de produtos que introduziu, no passado, o conceito de *gates* (avaliações) dos projetos de desenvolvimento. O modelo de desenvolvimento de produto utilizando a lógica *stage gates*, ou *stage gate system*, estabelece um roteiro que conduz a equipe de desenvolvimento desde a ideia de um novo produto até o lançamento das primeiras unidades. Segundo Baxter (1998), as regras básicas para o projeto sistemático de desenvolvimento de produtos têxteis podem ser resumidas em: (i) estabelecer metas claras, concisas, específicas e verificáveis; (ii) acompanhar o processo de geração do novo produto, comparando com as metas estabelecidas aquilo que foi realizado (se houver evidências de que o desenvolvimento não está trilhando o caminho previsto e internacionalizado, eliminar o produto); e (iii) ser criativo, gerar muitas ideias para poder selecionar a melhor, mesmo que algumas delas se apresentem como inviáveis, nas etapas de análise e avaliação.

No processo de produção de um produto têxtil algumas etapas são mais específicas da linha de produção (ECHEVESTE, 2003). A autora divide em duas grandes etapas: o *Front-End* de pré-desenvolvimento, no qual se enquadram as etapas de (i) avaliação preliminar do mercado, (ii) geração do conceito e após a fase (iii) de geração e triagem de ideias e viabilidade; e o *Back-End*, que compreende (i) desenvolvimento do conceito, (ii) desenvolvimento do projeto do produto, (iii) planejamento de marketing e produção, (iv) desenvolvimento da produção e a fase final, (v) lançamento do produto.

Através da figura 6, é possível analisar o processo:

Figura 6 — Etapas do processo de desenvolvimento de produto

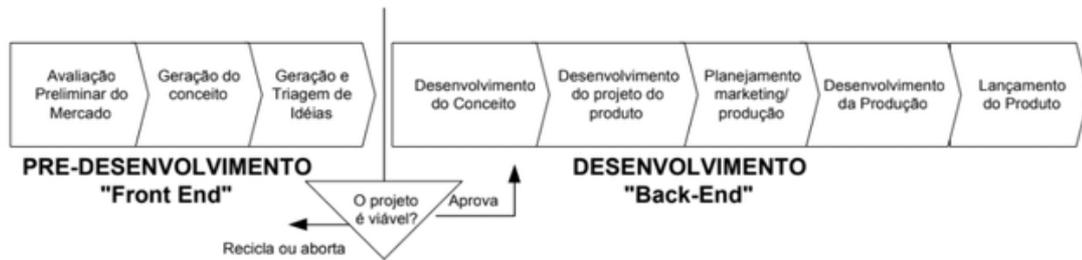


Figura 7. Etapas do desenvolvimento de produto (ECHEVESTE, 2003)

Fonte: MONTEMEZZO (2003)

O PDP do vestuário é caracterizado por alguns ciclos, principalmente por práticas de consumo cada vez mais insustentáveis (NIINIMÄKI E HASSI, 2011), e o crescimento da produção industrial de vestuários cada vez mais baratos. Essa é a natureza do *fast-fashion*, que incentiva o varejista a vender grandes volumes a preços baixos, o que estimula uma alta frequência de compra de moda (DEFRA, 2010).

E cada vez mais esses hábitos de compra incentivam a atitudes descartáveis, e o PDP conforme visto, não abrange e não incentiva o processo de descarte de vestuário. Esse modelo de negócio e produção levanta inúmeras questões. Especificamente, Disanayake e Sinha (2015) afirmam que esse mecanismo da indústria têxtil levanta muitas questões pertinentes ao cenário da sustentabilidade. Em geral, o consumo da moda e a sustentabilidade são contraditórios por natureza: a indústria têxtil consome muitos recursos naturais e gera resíduos, enquanto a sustentabilidade busca a conservação de recursos e o desperdício zero. Para minimizar o impacto ambiental adverso, a indústria têxtil é forçada a incorporar aspectos sustentáveis ao negócio.

## 2.5 METODOLOGIAS DO DESIGN NOS PDPS

O design é uma profissão que contribui para a mudança social e cultural, visto que é um produtor de cultura (Margolin, 2007). O design, no ponto de vista da sustentabilidade, pode ajudar a orientar o caminho dos projetos ambientalmente sustentáveis através de práticas de design. O desenvolvimento do design é associado a novas tecnologias, aos processos de

fabricações, e o pensamento de design aplicado no contexto empresarial e competitivo, e se encontra em constante transformação.

É necessária organização, inovação, e habilidade de criar novas possibilidades com criatividade para que se possa imaginar um futuro para os negócios (GLOPPEN, 2009). Além disso, em mercados em rápida expansão, é importante introduzir novos produtos em uma velocidade rápida (SHENG; ZHOU; LESSASSYC, 2013), mas que, entretanto, apresentem menor impacto ambiental (TODESCHINI et al., 2017).

A partir disso, os primeiros estudos na área da inovação surgiram com Schumpeter (1982), que, inicialmente, introduziu a noção de destruição criativa, e distinguiu os tipos de mudanças tecnológicas, as quais exigem novas capacidades organizacionais que eventualmente superam as tentativas de melhorar a prática existente de forma incremental. Somado a isso, ressalta-se a importância da inovação para a obtenção de vantagem competitiva (LUKAS; FERRELL, 2000).

## **2.6 O DESIGN THINKING COMO METODOLOGIA PRODUTIVA**

O Design Thinking (DT) é uma metodologia para soluções de problemas, e tem o ser humano como elemento central. Conforme Buhl et al. (2019) o DT tem atraído cada vez mais o interesse de profissionais e pesquisadores como um "processo prescritivo onde equipes multidisciplinares adotam uma abordagem orientada para o usuário para chegar a soluções relevantes para problemas complexos ou 'perversos'" e apontam ainda que o DT sendo uma abordagem para o desenvolvimento de soluções inovadoras para os desafios da sustentabilidade. No entanto, até agora a argumentação tem sido principalmente anedótica ou conceitual e menos baseada em dados (BUHL et al., 2019). Os autores salientam que o DT questiona os problemas de uma perspectiva de sistemas. A metodologia e framework do DT pode ser crucial para a criação de soluções sistêmicas para os desafios da sustentabilidade.

Além disso, Redante (2018) destaca que o DT possui uma ampla gama de possibilidades de aplicação no contexto empresarial, passando a ser um foco de aplicação no estudo o PDP. O DT é uma metodologia de design iterativa e visa desenvolver e testar rapidamente várias soluções possíveis para chegar a uma solução ideal (DENNING, 2013; BROWN, 2008). Garcia e Dacko (2015) salientam que desde o princípio da aplicação do DT existe a necessidade de envolver o usuário em uma consideração sistemática do desempenho de sustentabilidade do resultado da inovação ao longo de todo o ciclo de vida do produto, ampliando-se, assim, as

chances de criar produtos e serviços que realmente acarretam efeitos positivos de sustentabilidade e de atendimento das necessidades dos usuários.

O conceito surgiu com a empresa IDEO, fundada em 1991 por David Kelley e empresas de design parceiras. Kelley popularizou ainda mais o pensamento de design dentro da academia e a prática de design. O DT, conforme Waloszek (2012), Plattner, Meinel e Weinberg (2008), tem algumas características principais, nas quais é modelada em 6 partes: (i) entendimento, no qual se precisa conceber uma abordagem centrada no ser humano; (ii) observação, com integração na experimentação; (iii) definição, fase em que geralmente ocorre a troca de informações com equipes multidisciplinares; (iv) ideação, fase na qual se trabalha com problemas complexos, seja com uma visão integrativa ou holística para resolução dos mesmos; (v) prototipagem, fase em que se executa as ideias e modelos desenhados; e (vi) teste e validação do produto/serviço.

Figura 7 — Modelo básico do DT



Fonte: O Autor. Adaptado de Brown (2008)

Conforme Brown (2008) o processo de design, assim como o DT, de modo geral é composto por uma série de métodos reunidos, e posteriormente adequados a cada tipo de projeto ou serviço. Da mesma forma que os processos são dinâmicos e dificilmente ocorrerão de forma linear, com diversos ciclos de feedback, como mostrado na figura, e como ocorre no DT. Segundo Brown (2008), as fases são descritas como (i) Empatia ou Imersão, o qual verifica-se que o contexto do problema é muito próximo aos participantes, envolvendo a discussão do problema entre a empresa e o usuário final, e a partir desse estágio, deve-se prestar atenção e obter os chamados insights. Por sua vez, podem ser entendidas como oportunidades geradas pela observação dos membros do projeto. A (ii) Definição, que faz a análise e organização dos insights gerados na etapa anterior de forma lógica e racional, determina padrões e categoriza

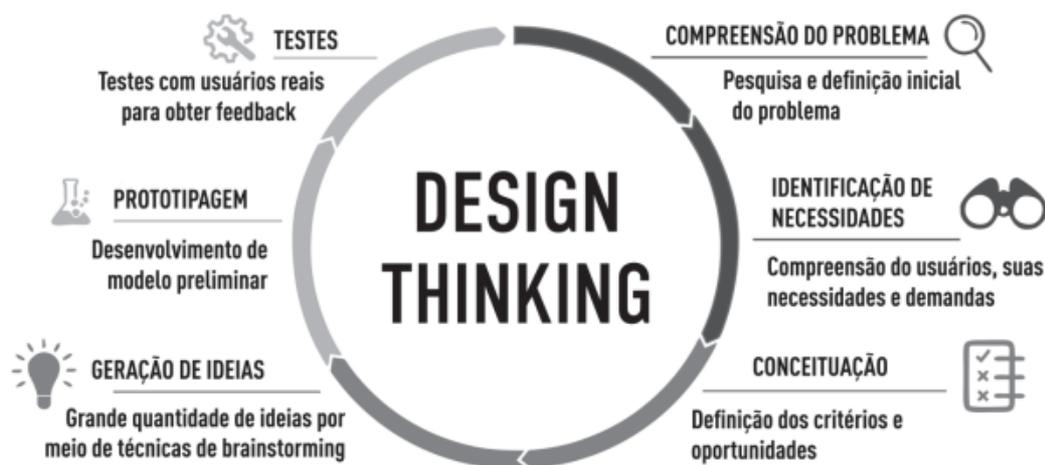
ideias. Observar esses padrões ajuda a visualizar melhor as perguntas e quem sabe que novas respostas podem ser encontradas. A próxima etapa segundo Brown (2008), é a (iii) Ideação, ou Idealização, e é nesta fase que a equipa de trabalho começa a pensar nas soluções para os problemas levantados. Aqui, é preciso entender que nenhuma solução é ideal. Sempre há muitas ideias com base nas necessidades identificadas nas etapas anteriores. Na fase seguinte, conforme apresentados nos estudos de Brown (2008), a fase de (iv) Prototipação ou Implementação, a solução é definida, planejada e produzida de acordo com as diretrizes elencadas por Brown (2008) sobre tecnologias viáveis, viabilidade de negócios e criação de valor para os consumidores. O autor acredita que a organização deve definir medidas estratégicas, operacionais e econômicas neste momento para que a solução possa ser inserida no mercado. A fase final do processo de DT, descrita por Brown (2008), é a (v) Teste ou Validação, fase na qual se ele não tiver uma boa resposta, então se o produto for lançado na sua forma final, então este é um programa de aprendizagem e seu custo será muito maior, e nesse caso pode ser feitos ajustes necessários para apresentar produtos ou serviços aos usuários finais.

Com foco principal em um determinado problema, segundo Brown (2008), o DT permite uma visão abrangente de várias soluções possíveis a serem criadas e testadas com usuários em potencial, além de diversas partes interessadas, desse modo, podem-se gerar o compartilhamento de novos conhecimentos e possibilidades que antes eram consideradas inconcebíveis.

Por ser considerado um método de solução de problemas, o DT e os designers costumam lidar com problemas complexos. A partir da adoção da metodologia do DT se leva a crer numa maior liberdade para propor, criar, inventar e testar por mais de uma vez, para resolução do mesmo problema, conforme Brown (2008). Por isso a importância desta metodologia, pois para algumas empresas pode significar um novo aprendizado e de não interpretar o erro como falha, mas como uma opção a ser descartada. O exposto justifica porque o modelo escolhido para desenho de framework é o DT. O mesmo busca criar a melhor resposta, pensando sempre na inovação e no design.

O processo de DT pode usar um sistema espacial para dividir diferentes tipos de atividades relacionadas ao invés de seguir uma sequência ordenada de etapas (BROWN, 2008). O processo possui inicialmente uma fase que visa identificar as necessidades do usuário por meio da coleta de dados (os critérios que definirão o projeto), a segunda fase é a geração de ideias e a terceira fase é a de prototipar, testar e selecionar ideias (LIEDTKA, 2014). Essas etapas são representadas graficamente na Figura 8 abaixo:

Figura 8 — As etapas do processo de Design Thinking



Fonte: Adaptado de Brown (2008) por Redante (2018)

Conforme Redante (2018) essas fases estão alinhadas com o que descrevem como “busca de necessidades, brainstorming, e prototipagem”. Brown (2008) também determinou esse processo a partir de três etapas distintas. O primeiro é denominado (i) inspiração, que busca problemas e oportunidades que nortearão a busca por soluções. Em segundo lugar, (ii) a concepção é o estágio de geração, desenvolvimento e teste da concepção. Terceiro, (iii) a implementação é a fase em que a solução é colocada no mercado. Cada projeto atravessa esses campos repetidamente, especialmente os dois primeiros campos, para que as ideias possam ser refinadas e aprimoradas antes de serem colocadas no mercado (BROWN, 2008).

O trabalho de compreensão dos usuários raramente é quantitativo e estatístico, mas uma etnografia mais profunda (KATZ; BROWN, 2010). Segundo Redante (2018), o processo de compreensão dos requisitos pressupõe que o problema seja compreendido e resolvido, não apenas a solução final, que produzirá soluções inovadoras, e se o processo de descoberta for realizado nos estágios iniciais de desenvolvimento, a possibilidade de falha da solução será minimizada.

Portanto, a modelagem de um framework baseado em DT, deve estruturar um modelo fácil de usar, assim transformando e construindo um modelo de negócio sustentável, uma vez que as estruturas atuais dos modelos ainda são complexas e exigem amplas orientações (GEISSDOERFER; BOCKEN; HULTINK, 2016). Evans et al. (2017) sugerem que o DT pode ter uma abordagem ainda mais ampla, e isso por um lado é um ponto negativo, pois

acaba consumindo muito recursos, espaços de trabalhos especiais e consumo de tempo, o que pode ser problemático para os participantes. Mas o DT tem muitas qualidades, e a de trazer inovação para o processo de modelagem para negócios e produções sustentáveis são infinitamente maiores.

Redante (2018) afirma que, no entanto, deve-se enfatizar que o DT não é a solução para todos os problemas. Apesar disso, pode ser uma ótima estratégia de inovação que pode ajudar a estimar dados, e também pode ajudar indivíduos e organizações a superar situações complexas. Em uma época em que todos precisam se reinventar regularmente, o DT pode ser uma ferramenta importante (DREWS, 2009). Portanto, o DT pode ser uma oportunidade para criar novas possibilidades, fornece novas escolhas, e fornece novas soluções para o mundo (KATZ; BROWN, 2010).

Baseado nos estudos de Katz e Brown (2010) e em Redante (2018), o quadro 1 resume os principais conceitos que definem o DT e as principais vantagens de seguir este método.

Quadro 1 — Principais conceitos de uso do DT

Conceito do Design Thinking	Aplicar métodos de design e cultura a uma ampla gama de ambientes fora de seu campo de ação para melhorar a inovação e criar valor para as pessoas.
Vantagens Competitivas do DT	Capaz de identificar problemas e gerar soluções mais eficazes e inovadoras; aplicável a todas as áreas profissionais; por meio de equipes multidisciplinares, envolvendo vários participantes no processo de inovação; ajudando a resolver problemas complexos

Fonte: Baseado em Redante (2018) e Brown (2008)

O DT se caracteriza em ter a centralidade de seus processos focados no usuário, que é essencialmente um processo de empatia, de fato, todas as descrições atuais desse processo consideram seu valor central ser orientado para o ser humano e orientado para o usuário (Liedtka, 2014). De acordo com Brown (2008), empatia é a capacidade de se comunicar profundamente com o pesquisado e as pessoas no processo, é uma espécie de pensar sobre todas as partes relevantes (sejam clientes, usuários ou colegas) e tentar imaginar valor. Da perspectiva do mundo, coloque-se em outro mundo. Também vale a pena mencionar que, ao buscar as necessidades das pessoas, às vezes elas não conseguem expressar seus pensamentos com precisão. Portanto, repetidamente, é necessário entender seu ambiente e hábitos, observar o que fazem e não fazem e ouvir (BROWN, 2008; LIEDTKA; OGILVIE, 2012).

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Tendo por referência o objetivo geral do presente estudo, foi realizado um estudo exploratório de abordagem qualitativa. Inicialmente se desenvolveu uma pesquisa bibliográfica narrativa sobre os temas que a pesquisa aborda (3.1). Após, uma pesquisa de campo junto a organizações do setor têxtil foi operacionalizada (3.2).

Quanto aos métodos, foram utilizados métodos qualitativos. A pesquisa qualitativa é baseada em pequenas amostras, fornece insight e compreensão do contexto do problema (MALHOTRA, 2019), e contribui para uma compreensão mais profunda do comportamento de indivíduos ou grupos de organizações (DIEHL; TATIM, 2004). A pesquisa qualitativa confere maior autonomia aos pesquisadores (TRIVIÑOS, 1992), pois a atribuição de interpretação e significado aos fenômenos constitui o processo desse método de pesquisa (SILVA; MENEZES, 2005). Quanto à finalidade, esta pesquisa caracteriza-se pela aplicação, pois busca soluções para problemas práticos por meio da conciliação com problemas teóricos (ROESCH, 1996). Malhotra (2011) também aponta que o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa empírica, que investiga fenômenos contemporâneos no ambiente real sem definir claramente a fronteira entre o fenômeno e o contexto. O autor sugere que sejam empregados estudos de caso quando há mais variáveis de interesse do que pontos de dados e quando há proposições teóricas para coleta e análise de dados.

#### **3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA NARRATIVA**

Para a revisão bibliográfica, optou-se pelo método de revisão narrativo. Nas revisões narrativas os critérios de análise e busca pela literatura não são sistemáticos ou exploram todas as fontes de informação. Cordeiro (2007) afirma que neste tipo de revisão a temática é mais ampla e sem restrições para sua construção, a escolha dos estudos, bem como sua interpretação, depende da subjetividade dos autores. Ainda, conforme Elias et al (2012), revisões narrativas permitem identificar temáticas já discutidas anteriormente e estabelecer possíveis relações a novas perspectivas. Embora este tipo de revisão não forneça uma metodologia para a busca de referências bibliográficas (Schrank et al., 2012), seguiu-se um roteiro estruturado de acordo com as etapas descritas no quadro 2.

Quadro 2 — Etapas da Revisão Bibliográfica Narrativa

Etapas da Revisão Bibliográfica Narrativa	Descrição
<b>Fontes de Informações Procuradas</b>	Para o recolhimento dos dados, foram pesquisados a base de dados “Scielo”, “Google Scholar”, World of Science e Science Direct, pela razão de estas fontes abordarem um número significativo de trabalhos acadêmicos abrangendo uma gama de opções e resultados.
<b>Método de Pesquisa</b>	<p>Para que fosse possível responder ao tema desta pesquisa, os trabalhos a serem pesquisados foram ordenados por “Titulo”, com data estipulada entre o ano de 2000 a 2020. Quanto às palavras-chave utilizamos as seguintes expressões, tanto em português como em inglês, para obter resultado mais amplo: "Design Thinking" OR "Sustainable" OR "Fashion" OR "Circular Economy"</p> <p>Não houve restrição para tipo de documentos nem para língua de publicação.</p>
<b>Seleção do Material</b>	<p>Dentre as bases pesquisadas, obteve-se um total de 112 trabalhos encontrados, estes, continham artigos, teses, dissertações e livros. Posteriormente, realizou-se uma triagem a fim de selecionar apenas os trabalhos que portassem exemplos de resultando então, em:</p> <p>63 Artigos;</p> <p>05 Dissertações e Teses;</p> <p>06 Livros;</p>

	03 Relatórios Técnicos; Descartou-se aqueles trabalhos que apresentavam irrelevância no assunto ou repetições contínuas dentro das bases de dados e periódicos.
<b>Análise dos Material Selecionado</b>	Após leitura dos resumos, introdução e conclusões, selecionamos 63 trabalhos para fins de suporte à redação da seção 2, tendo os subtítulos da presente dissertação como categorias de análise.

Fonte: O autor (2021)

## **3.2 PESQUISA DE CAMPO**

### **3.2.1 Objeto e Sujeitos da Pesquisa**

Conforme Pinheiro e Francisco (2016), a indústria do vestuário é o principal produtor de produtos finais do complexo têxtil. O ciclo de vida dos seus produtos costuma ser muito curto, pois é um único produto com um conteúdo de moda e irá mudar de acordo com a tendência que se lança a cada estação todos os anos. Os autores afirmam que considerando o crescimento produtivo e a necessidade de fortalecer sua competitividade para manter suas vendas no mercado e seu compromisso com a sustentabilidade, fatores relacionados à atenção e à demanda global por proteção e restauração ambiental têm causado grande repercussão. Os sujeitos da pesquisa são empresas envolvidas no setor têxtil. Com relação à seleção das empresas pesquisadas, a escolha se deu por empresas que atuam com elementos relacionados a práticas sustentáveis de fabricação e de mercado. As empresas amostradas foram, inicialmente, observadas através das redes sociais, sendo que o pesquisador utilizou como critérios para a escolha posicionamento comunicado, bem como práticas sustentáveis descritas em posts e materiais de apoio de venda. Portanto, a amostra caracteriza-se como não-probabilística, por julgamento (MALHOTRA, 2009).

### **3.2.2 Instrumento e Procedimento de Coleta de Dados**

O instrumento para coleta de dados do presente estudo foi um roteiro de entrevista (apêndice A), e foi elaborado com base em conteúdo extraído de revisões de literatura e, antes de sua aplicação, foi validado por especialistas na área, sendo dois deles doutores em Design,

especialistas em DT. Cada ferramenta consiste em perguntas abertas, que neste caso os entrevistados responderam com suas próprias palavras. As perguntas abertas são úteis em pesquisas exploratórias porque fornecem aos pesquisadores informações valiosas a partir dos comentários e interpretações dos entrevistados (MALHOTRA, 2019). No quadro 3 tem-se o resumo das variáveis utilizadas.

Quadro 3 - Variáveis consideradas para elaboração do roteiro de entrevista

Variáveis de Pesquisa	Principais Autores	Pergunta no Instrumento de Coleta
<b>Processo de Desenvolvimento de Produtos</b>		2.1
	ECHEVESTE (2003)	2.2
	MONTEMEZZO (2003)	2.3
	DE JACQUES (2011)	2.4
	DISANAYAKE E SINHA (2015)	3.2
	ROZENFELD ET AL.(2017)	3.3
	REDANTE; FRITZ FILHO; MEDEIROS, (2018)	4.3
		4.4
<b>Sustentabilidade e Economia Circular</b>	PATWA ET AL. (2020)	3.1
	TODESCHINI, MEDEIROS E CORTIMIGLIA (2020)	3.2
	WEBSTER (2015)	3.3
	GEISSDOERFER; BOCKEN; HULTINK (2016)	3.4
	TODESCHINI, MEDEIROS E CORTIMIGLIA (2020)	3.5
	CLAXTON E KENT (2020)	

<b>Design Thinking</b> <b>Aplicado ao PDP</b>	BROWN (2008)	4.1
	GEISSDOERFER; BOCKEN; HULTINK (2016)	4.2
	TODESCHINI ET AL. (2017)	4.3
	KATZ; BROWN (2010)	4.4
	REDANTE (2018)	4.5
	LIEDTKA; OGILVIE (2012)	

Fonte: O autor (2021)

O desenvolvimento do roteiro de entrevista visou atender aos objetivos específicos desta pesquisa e sistematizar o conteúdo teórico apresentado no capítulo 2 deste trabalho. O instrumento de coleta de dados disponível no Apêndice A possui um total de 29 questões, divididas em três blocos, com um espaço de observação ao final de cada uma das partes.

No que diz respeito ao procedimento de coletas, as entrevistas foram agendadas pelo pesquisador e realizadas através da Plataforma Google Meet. As mesmas foram gravadas para facilitar a transcrição das respostas. A coleta foi realizada entre os meses de junho e outubro de 2021, realizados através de contato prévio com os participantes pré-selecionados conforme critérios citados. Após realizou-se uma conversa com meet, no qual cada uma das empresas responderam as questões.

### **3.2.3 Análise e interpretação dos dados**

Os dados coletados pelo entrevistador foram transcritos e submetidos a uma análise de conteúdo. Para realizar a análise de conteúdo, foi utilizado um conjunto de técnicas de análise das comunicações a fim de se obter indicadores que possibilitassem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção das mensagens (BARDIN, 2000).

#### **3.2.3.1 Transcrição**

Para realização da transcrição integral, após a aplicação dos instrumentos de pesquisa, foi realizada mais de uma audição de fala dos sujeitos de pesquisa a fim de coletar o máximo

possível sem perda de informações, que geralmente são recorrentes em entrevistas de profundidade.

### **3.2.3.2 Pré-análise**

Após a transcrição do conteúdo, o autor fez uma leitura geral do *corpus* de análise. Conforme Moraes (2003), os materiais textuais são os significantes aos quais o analista deve atribuir sentidos e significados.

### **3.2.3.3 Codificação e Categorização**

A codificação e a categorização do material textual foi feita observando as variáveis de pesquisa estabelecidas previamente, conforme quadro 3 e sugerido por Bauer (2002).

### **3.2.3.4 Interpretação**

Após realização da codificação e a categorização dos dados, inferências foram estabelecidas pelo autor levando em consideração para isso os conhecimentos advindos da pesquisa bibliográfica realizada (OLIVEIRA, 2007). Neste momento, criaram-se as condições para a emergência de interpretações que visam estabelecer e identificar relações entre as partes e o todo (MORAES, 2003). Sendo assim, a análise culmina na proposição de um *framework adaptado*, ou seja, de uma metodologia produtiva do design aplicada ao PDP da indústria têxtil a partir da ótica da economia circular.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir desta seção serão apresentados os resultados da pesquisa nas indústrias têxteis selecionadas, iniciando pelo perfil e caracterização das empresas e dos sujeitos envolvidos (4.1). Após são apresentados os dados referentes ao Processo e Desenvolvimentos de Produtos (PDP)s (4.2), seguidos da descrição dos resultados referentes a Sustentabilidade e Economia Circular (EC) (4.3) e, finalmente, das informações relacionadas ao Design Thinking (DT) (4.4).

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS E SUJEITOS ENTREVISTADOS

Os sujeitos e as empresas participantes são do setor têxtil que fizeram parte do estudo, conforme critérios de seleção amostral descritos no método foram:

Quadro 4 - Caracterização das empresas e dos sujeitos entrevistados

Unidade	Número de funcionários	Sujeitos entrevistados	
		Cargo	Nome fictício
Empresa 1	de 10 a 50	Diretor Criativo	Sujeito A
Empresa 2	de 10 a 50	Gerente Ecommerce	Sujeito B
Empresa 3	de 50 a 100	Diretor Comercial	Sujeito C
Empresa 4	de 10 a 50	Diretor Comercial	Sujeito D

Fonte: O autor (2021)

Entra as empresas entrevistadas, a empresa 1, possui o perfil relacionado com os conceitos slow fashion, veganismo e o feminismo interseccional, além de contar a história de

grandes mulheres em cada uma das suas peças, dando visibilidade e reconhecendo o papel fundamental das mulheres no progresso mundial. Já a empresa 2, tem por conceito conecte a natureza com o seu, voltada a promover o objetivo de proteger nosso planeta através de um consumo consciente, ecológico e sustentável, desde a produção a venda dos produtos, todos com relação ao uso do cânhamo orgânico. A mesma também atua como marketplace de outras marcas que atendem esse perfil. A empresa 3, já tem um perfil com base produtos ecológicos, feitos de maneira manual e sem a utilização de nenhuma matéria-prima de origem animal. A empresa une consciência sócio-ambiental e estética para criar produtos exclusivos e surgiu da ideia de fazer upcycling de roupas vintage para criar sapatos veganos coloridos, criativos e pequenos. O ciclo produtivo foi evoluindo para até começar a transformar garrafas plásticas recicladas em partes superiores, borracha reciclada em solas, retalhos de tecido em palmilhas e plástico reciclado em biqueiras. A empresa 4, trabalho com o conceito o do design regenerativo (sistema de design de produtos humanos, sustentáveis e produtivos em equilíbrio e harmonia com a natureza). Os materiais utilizados nas peças têxteis vão desde o algodão orgânico, modal, tencel, bambú, lyocel, linho e seda. Além disso, contribuem para as comunidades que no qual atua com ações relacionados ao impacto social, econômico e ambiental de seus produtos e das pessoas envolvidas nos processos produtivos.

#### **4.2 DIAGNÓSTICO SOBRE PROCESSO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (PDP) APLICADOS PELAS EMPRESAS**

O objetivo do primeiro bloco foi compreender como ocorre os processos de desenvolvimento de produtos nas organizações amostradas. O objetivo desse bloco era compreender como empresas que abraçam a sustentabilidade no setor têxtil estruturam seus PDPs.

Com relação à primeira questão, as quatro organizações amostradas indicaram que utilizam (com frequência e alta frequência) modelos de PDP para seus processos de inovação de produtos. O quadro 5 sumariza as ações sustentáveis contempladas nos PDPs das empresas amostradas, bem como as etapas contempladas nos PDPs de cada organização.

Quadro 5 - Etapas do PDP e ações sustentáveis contempladas

Unidades	Ações sustentáveis Desenvolvidas no PDP	Etapas do PDP
Empresa 1	Seleção de matérias primas eco/orgânicas/bio, desenvolvimento de produtos sem aviamentos como botões e zíperes, logística reversa do produto ao final do ciclo de vida.	Geração de ideias e conceitos; Definição das oportunidades de mercado mais viáveis; Criação de um plano de negócios; Teste e prototipagem; Validação; Lançamento
Empresa 2	Utiliza métodos de Design Thinking e uso massivo de dados da jornada do cliente. Utiliza práticas de UX de Design de Jornada do Cliente e também Agile de processos, como Kanban. Uma equipe multidisciplinar se reúne para definir as metas e indicadores do ciclo de vida de um produto visando minimizar a pegada/impacto ambiental.	Geração de ideias e conceitos; Criação de desenhos de engenharia; Teste e prototipagem; Validação; Lançamento
Empresa 3	Brainstorm sustentável, projeto piloto, desenvolvimento visando utilizar matérias primas biodegradáveis.	Geração de ideias e conceitos; Definição das oportunidades de mercado mais viáveis; Criação de um plano de negócios; Teste e prototipagem; Validação; Lançamento; Avaliação.
Empresa 4	Desenvolve calçados veganos, ou seja, não utiliza nenhuma matéria-prima de origem animal. O processo se baseia em realizar o garimpo de roupas usadas e, através de um processo artesanal, transforma-se essa matéria em sapatos. Além disso, alguns pares são produzidos	Geração de ideias e conceitos; Criação de um plano de negócios; Teste e prototipagem; Validação; Lançamento e Mídias.

	a partir de tecidos de garrafas pet recicladas.	
--	---	--

Fonte: O autor (2021)

No que tange ao envolvimento de outras áreas, ou seja, da colaboração interfuncional, todas as empresas destacam o papel importante da área mercadológica e da área de produção para que a área de desenvolvimento possa ser bem-sucedida. Em síntese, os casos amostrados ratificam a importância da sistematização/formalização de um PDP dentro da organização. Ademais, percebe-se que tanto etapas contempladas pelos modelos de cunho mercadológico (geração de ideias junto ao mercado e testes), quanto etapas contempladas nos modelos da engenharia (prototipagem), fazem parte dos PDPs descritos. Todavia, chama atenção o fato de apenas a Empresa C ter no seu processo a etapa de avaliação.

#### **4.3 DIAGNÓSTICO SOBRE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS E ECONOMIA CIRCULAR COMO ESTRATÉGIA DAS EMPRESAS**

A economia circular redesenha a ideia da fabricação de materiais e uso de recursos para fazer, usar e descartar – em favor da reutilização e reciclagem quando possível (PATWA et al., 2020). Através de uma imagem, o conceito foi explicado aos participantes, ajudando no melhor entendimento da EC aplicada dentro de uma empresa do setor têxtil, conforme figura abaixo:

Figura 9: Conceito de Economia Circular Aplicado no Setor



Fonte: André (2021)

Com o conceito apresentado, juntamente das variáveis do roteiro, as empresas percebem que atuam dentro do conceito de EC, e que todos na primeira Questão dizem ter extrema importância para os seus produtos, numa escala de 1 a 5, todos elencaram 5 para a mesma. Com relação aos fatores inovadores que impulsionam a sustentabilidade no PDP, adoção de metodologias específicas para a adoção de sustentabilidade no PDP, e adoção de ações de economia circular na cadeia produtiva, os quadros 6, 7 e 8 sumarizam os depoimentos.

Quadro 6: Fatores inovadores impulsionam a sustentabilidade no PDP

Unidade	Quais fatores inovadores impulsionam a sustentabilidade no PDP?
<b>Empresa 1</b>	A seleção de matéria-prima e a forma como o produto é projetado.
<b>Empresa 2</b>	Desde de o Design, escolhendo materiais sustentáveis até o cuidado com a redução do uso de plástico em embalagens da entrega. Baixo uso de energia e a busca pelo

	reuso de resíduos.
<b>Empresa 3</b>	Ganha-ganha, rastreabilidade das matérias primas e do processo de produção, compostável.
<b>Empresa 4</b>	Produtos feitos manualmente, produzidos a partir de roupas vintage e tecidos de garrafas pet recicladas. A palavra-chave do PDP da empresa é reaproveitamento: aumentar a vida útil do que já existe pelo mundo.

Fonte: O autor (2021)

Conforme resumido no quadro 6, as organizações apresentam no conceito do negócio a busca por projetos de desenvolvimento sustentáveis. Assim sendo, as práticas de sustentabilidade descritas perpassam tanto as etapas iniciais do PDP (descritas por ROZENFELD et al., 2006 como de pré-desenvolvimento), até as fases de desenvolvimento e pós-desenvolvimento.

Quadro 7: Adoção de metodologia para o PDP ser sustentável

<b>Unidade</b>	<b>A sua empresa adota alguma metodologia para o PDP ser sustentável?</b>
<b>Empresa 1</b>	Nenhuma metodologia específica, seguimos o processo normal de projeto de produto mas optando sempre por processos sustentáveis.
<b>Empresa 2</b>	Adotamos uma metodologia própria de Sustentabilidade e Inclusão Social. Seguindo muito do relatório da ONU sobre as práticas de ESG.
<b>Empresa 3</b>	Todas as operações na empresa são baseadas no desenvolvimento sustentável, não há estoque, produção é por demanda. Nosso ateliê é pequeno, em meio a natureza e tudo é produzido por nós com matérias-primas amigas da natureza.
<b>Empresa 4</b>	Através de um processo artesanal a empresa transforma roupas antigas e recicla materiais em oxfords e botas veganas. Isso significa que os sapatos produzidos não

	possuem absolutamente nenhum uso de matéria-prima animal. Além disso, todos os sapatos são produzidos no Brasil por trabalhadores submetidos a condições dignas de trabalho.
--	--

Fonte: O autor (2021)

Pode-se inferir, a partir dos dados resumidos no quadro 7, que é muito forte o direcionamento da fase de pré-desenvolvimento para que os PDPs das organizações amostradas sejam sustentáveis. Conforme descrito no capítulo 2 da presente dissertação, especificamente na seção 2.3, uma concepção significativas das organização do setor têxtil sustentáveis centra no plano estratégico de negócios, portfólio de produtos e minuta de projeto orientado à sustentabilidade. Por consequência, o escopo do projeto e do produto tende a ser delineado de forma sustentável, assim como seu desenvolvimento.

Quadro 8: Adoção de Economia Circular no PDP

<b>Unidade</b>	<b>A sua empresa adota ações de economia circular na cadeia produtiva?</b>
<b>Empresa 1</b>	Logística reversa e reaproveitamento de resíduos
<b>Empresa 2</b>	Adota algumas práticas na cadeia do produto, mas não há práticas de reentrada ou reciclagem dos produtos vendidos. No entanto, está trabalhando com parcerias para o desenvolvimento do processo circular e deseja lançar em 2023 o posicionamento “100% circular”.
<b>Empresa 3</b>	Como a logística de retorno não se aplica aos produtos da marca, em 11 anos de empresa utilizaram-se ainda as mesmas peças do início da marca, e elas continuam intactas. Eram realizados brechós de troca antes da pandemia, mas agora indicam-se armários compartilhados ou no caso de fim da vida útil do produto coloca-se na composteira.
<b>Empresa 4</b>	Em todas etapas há práticas de reaproveitamento na cadeia produtiva. Temos parcerias estabelecidas para sustentar essa visão estratégica e operacional.

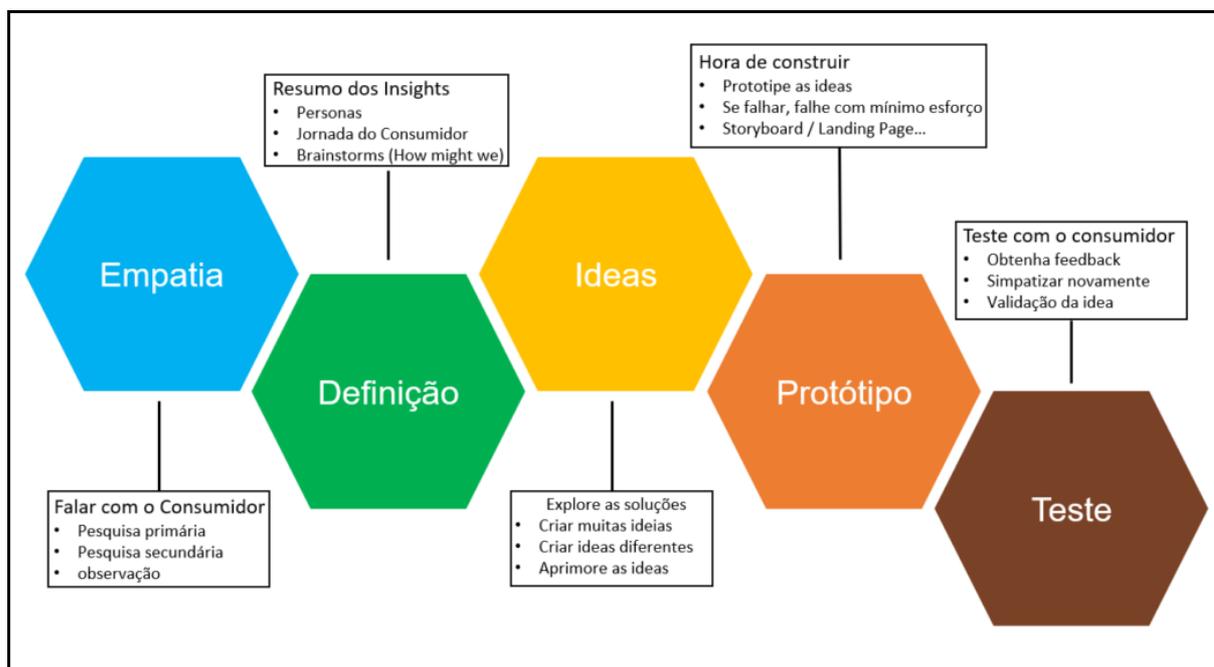
Fonte: O autor (2021)

Nas quatro organizações amostradas, há bons exemplos relacionados à EC. De fato, como outros estudos destacam, a EC modifica os modelos de negócio, fazendo com que a circularidade associe a redução do consumo e descarte de produtos com a criação de oportunidades de negócios (KJAER et al., 2018).

#### 4.4 DIAGNÓSTICO SOBRE DESIGN THINKING DT COMO PRÁTICA NO PDP DAS EMPRESAS

Para esse bloco da pesquisa, inicialmente buscou-se saber se os entrevistados conheciam o conceito de Design Thinking (DT). Todos disseram que sim, que conhecem o conceito, ilustrado na figura 10.

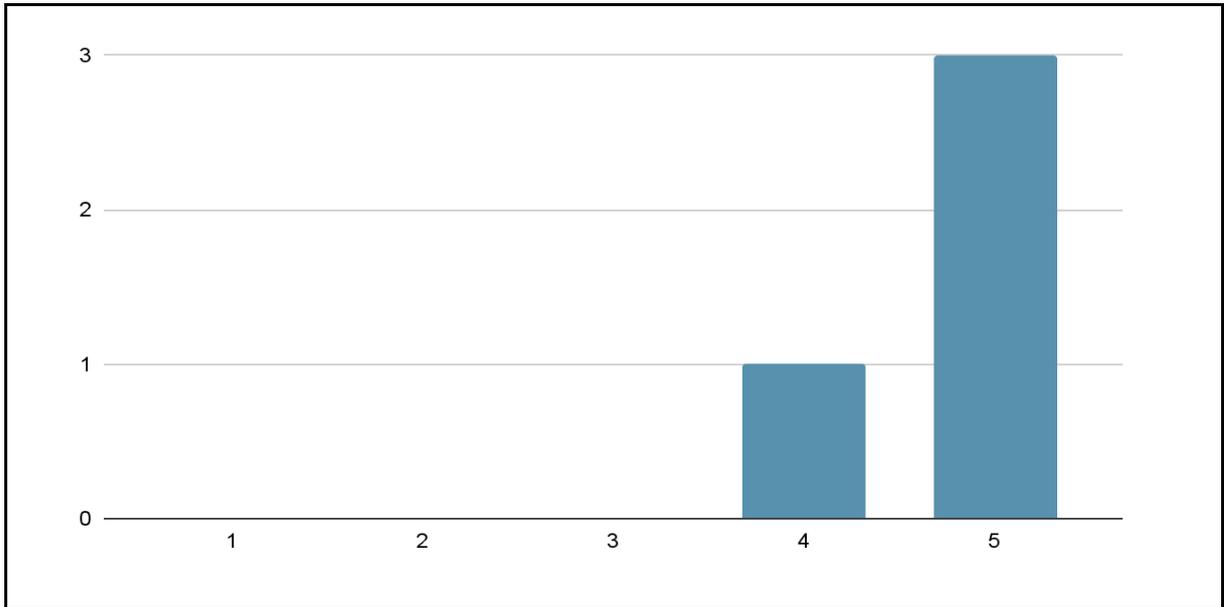
Figura 10: Conceito de DT aplicado no processo produtivo



Fonte: Baseada em Brown (2009).

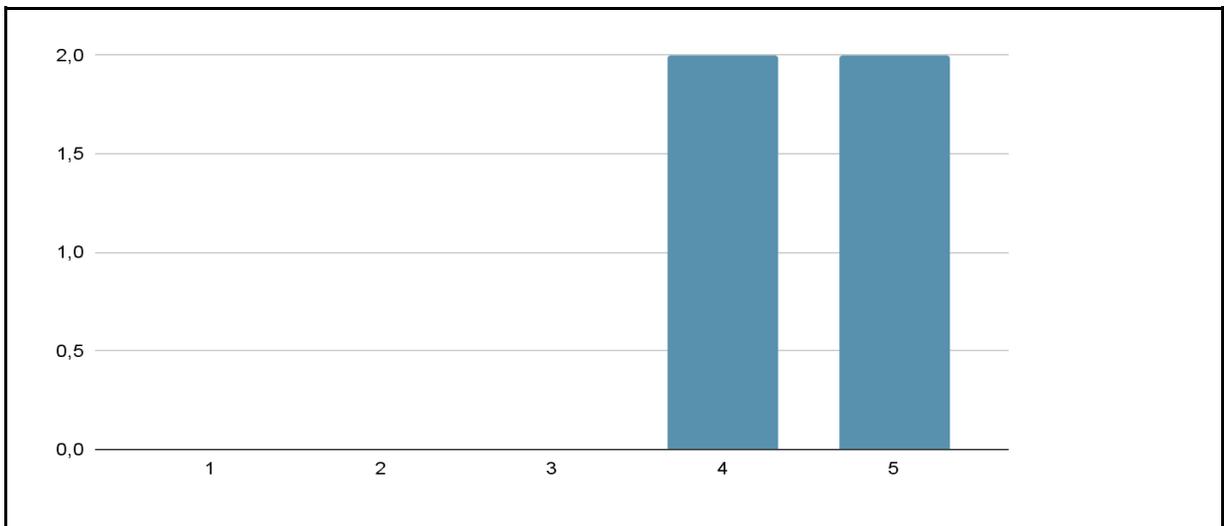
A partir disso, o pesquisador utilizou um quadro que resume as etapas do DT, solicitando que os entrevistados indicassem sua percepção de importância para cada uma das mesmas. Os quadros 9, 10, 11, 12 e 13 resumem as percepções de importância indicadas.

Quadro 9: Etapa de Empatia no DT - Empatia



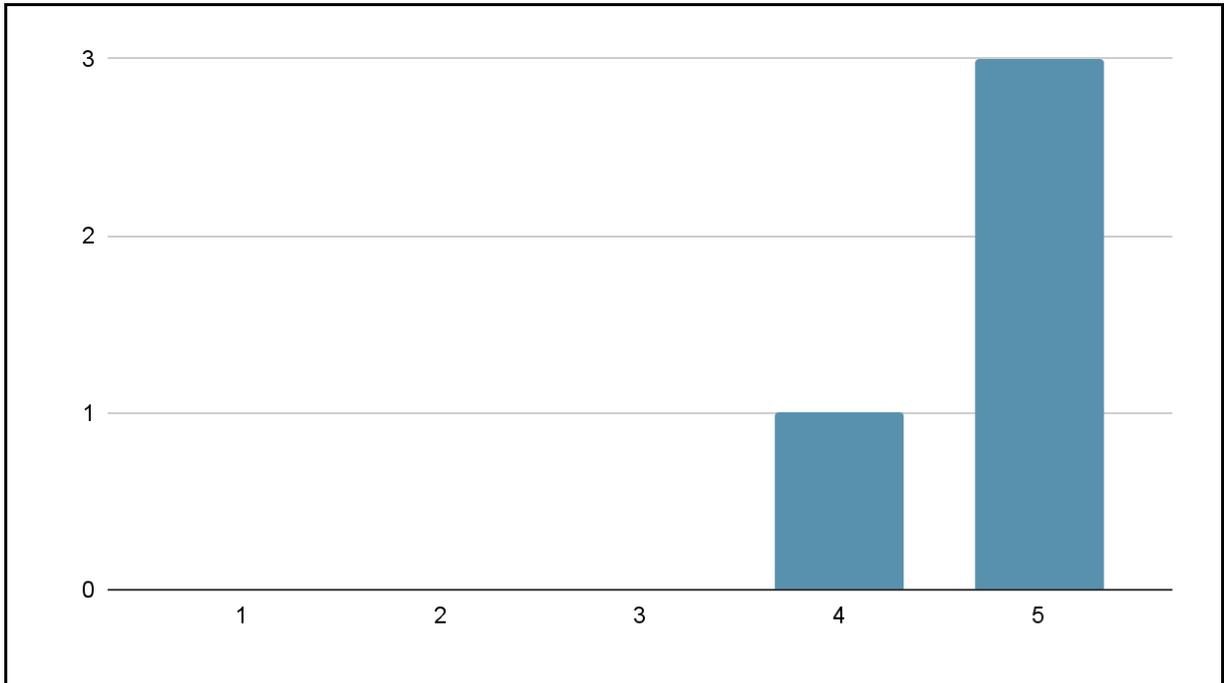
Fonte: O Autor, 2021

Quadro 10: Etapa de Definição do DT



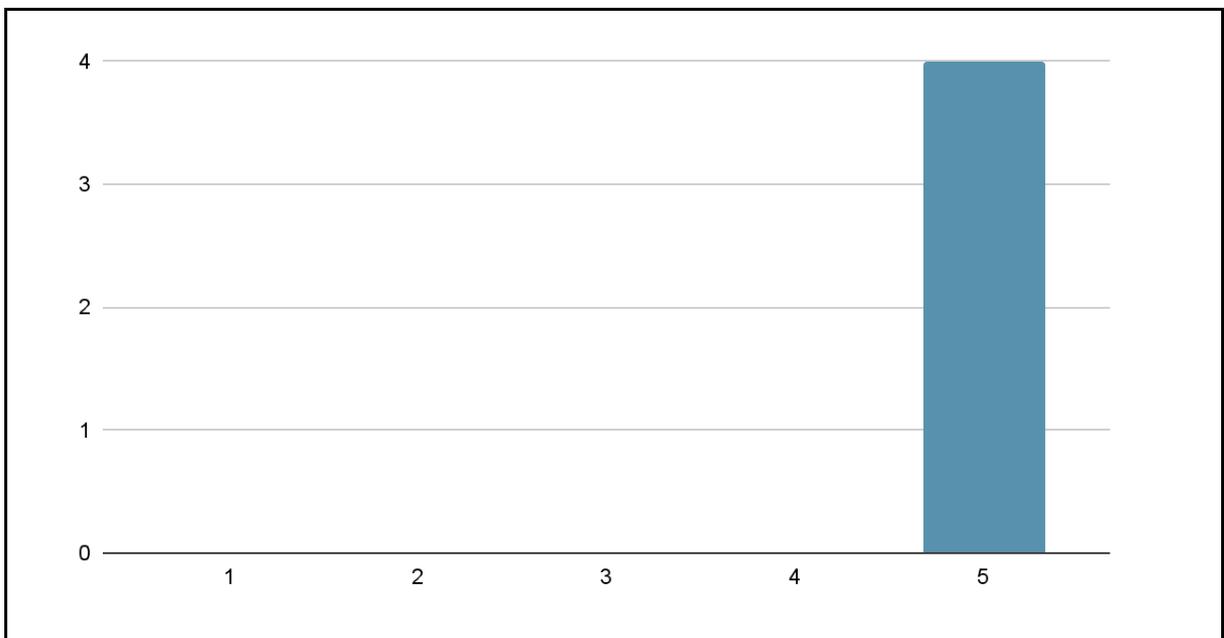
Fonte: O Autor, 2021

Quadro 11: Etapa Ideação ou Idealização



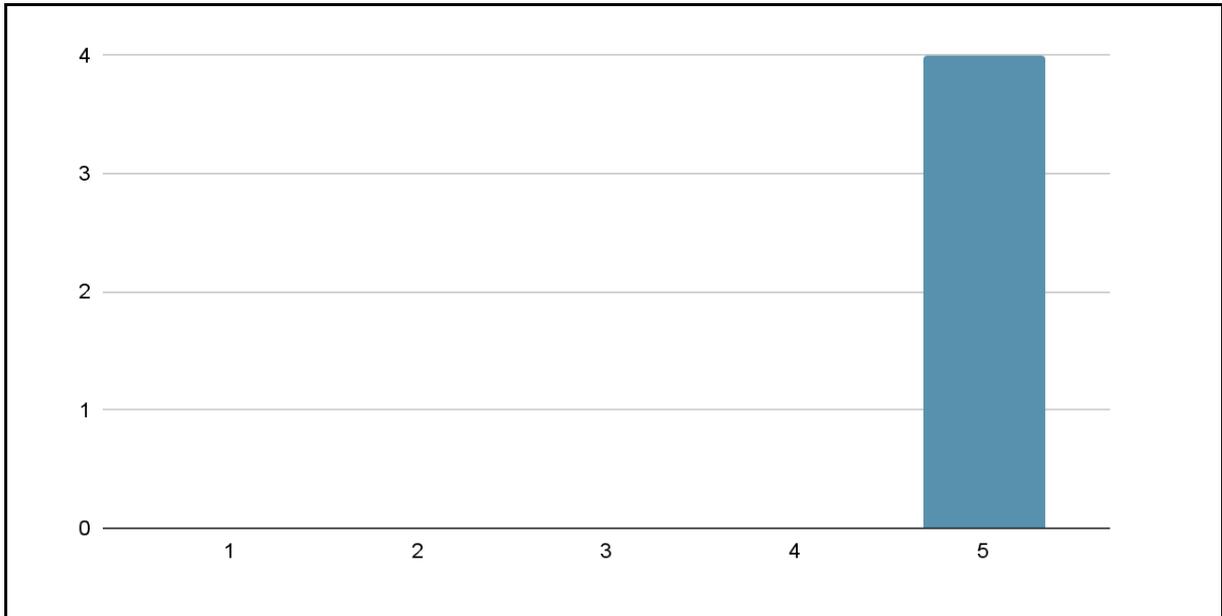
Fonte: O Autor, 2021

Quadro 12: Prototipação da DT



Fonte: O Autor

Quadro 13: Etapa Teste/Validação



Fonte: O Autor, 2021.

Conforme ilustrado nos quadros, percebe-se que os sujeitos entendem como muito importante e/ou importantes as cinco principais etapas da metodologia produtiva do DT. Ademais, todos os sujeitos descreveram em suas falas que essa metodologia pode sim qualificar os PDPs desenvolvidos pelas organizações. Da mesma forma, os sujeitos corroboram com a percepção de que a referida metodologia pode facilitar a adoção/incorporação de outras práticas sustentáveis e/ou relacionadas à EC. Finalmente, todos os sujeitos explicitaram que o uso de DT pode ampliar a competitividade, pois torna os projetos mais próximos do dia-a-dia do mercado, bem como integra a possibilidade de avaliação constantemente.

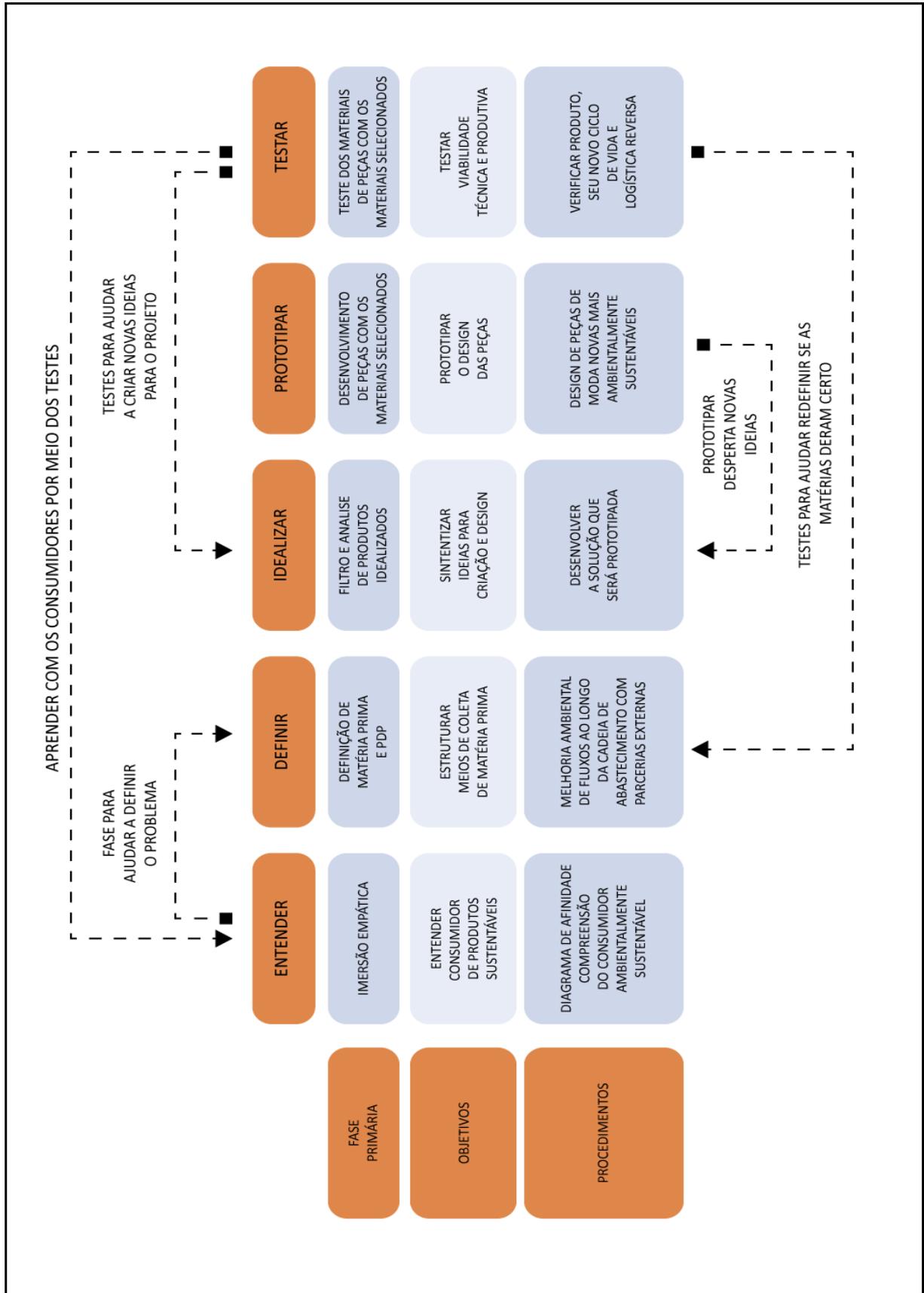
## **5 PROPOSIÇÃO DE ADAPTAÇÃO DE UMA METODOLOGIA PRODUTIVA PARA OS PDPs DA INDÚSTRIA TÊXTIL**

Com base nos resultados da literatura e da pesquisa de campo, esta seção descreve a adaptação de uma metodologia produtiva advinda do DT para qualificar os PDPs da indústria têxtil à luz dos preceitos da EC. É importante notar que a metodologia objetiva guiar práticas sustentáveis nos PDPs da indústria têxtil de uma forma simples e lógica. Embora alguns trabalhos já tenham proposto estratégias de um design sustentável para serem aplicadas durante o PDP (CLARK, 2008; MARTINS; SANTOS 2008; FLETCHER; GROOSE, 2011; GWILT, 2014; SALCEDO, 2014, SANTOS et. Al. 2016), boa parte dos processos ainda não são sistemáticos, dificultando a sua implantação, em especial na indústria têxtil.

Primeiramente apresenta-se um framework baseado em DT, adaptado do estudo desenvolvido por Judice (2016). Esse framework, exposto na figura 11, contempla etapas principais denominadas como: (i) Entender, (ii) Definir, (iii) Idealizar, (iv) Prototipar e (v) Testar. Pensando no setor têxtil, cada uma das etapas originalmente descritas por Judice (2016) foram adaptadas e divididas em: (a) Fase Primária, (b) Objetivos e (c) Procedimentos.

Na primeira etapa, denominada de (a) Fase Primária, tem-se o início do pensamento do design na aplicação do PDP. Nela a empresa necessita passar por uma imersão empática, que tem como objetivo entender o consumidor de produtos sustentáveis, adotando procedimentos que verifiquem a afinidade de compreensão dos consumidores por produtos ambientalmente sustentáveis. Na etapa seguinte, (b) Objetivos, são definidas as metas dos projetos e do desenvolvimento, o que deve estar alinhado aos objetivos estratégicos da organização. Finalmente, na etapa (c) Procedimentos, tem-se o detalhamento do processo que a empresa pode adotar para compreender e operacionalizar de forma mais qualificada o desenvolvimento sustentável do produto.

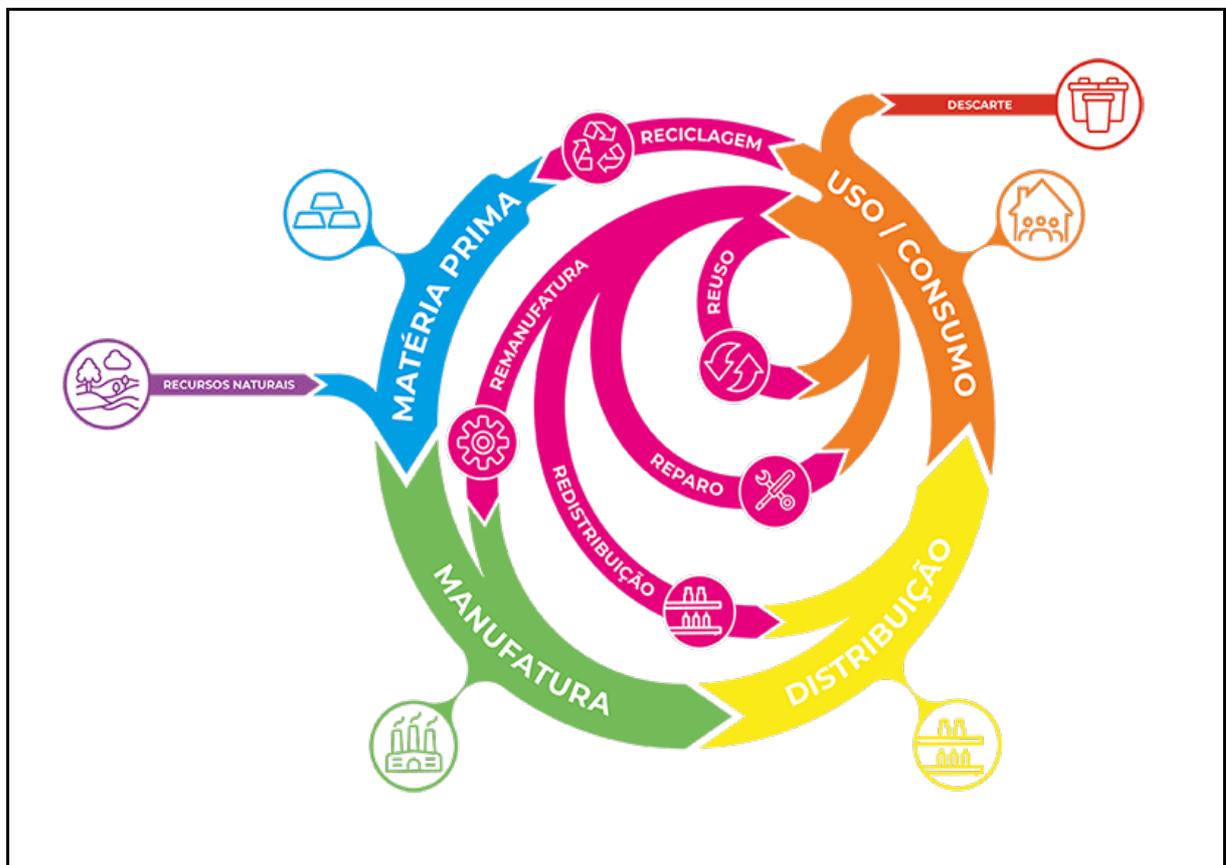
Figura 11: Framework baseado em DT



Fonte: O Autor, 2021, baseado em JUDICE (2016)

Todavia, esse framework não possibilita compreender claramente as questões relacionadas à EC. A EC aplicada ao setor têxtil é baseada na Teoria Cradle to Cradle de Braungart & McDonough (2013). Produtos da moda podem ser compostos por materiais biodegradáveis que podem ser transformados em alimentos para bio-reciclagem, ou podem ser compostos por materiais técnicos retidos em um ciclo de tecnologia de circuito fechado, em que nutrientes valiosos para a indústria circulam continuamente (BRAUNGART; MCDONOUGH, 2013). Assim sendo, é preciso que o framework seja ampliado a partir do que se propõe na figura 12.

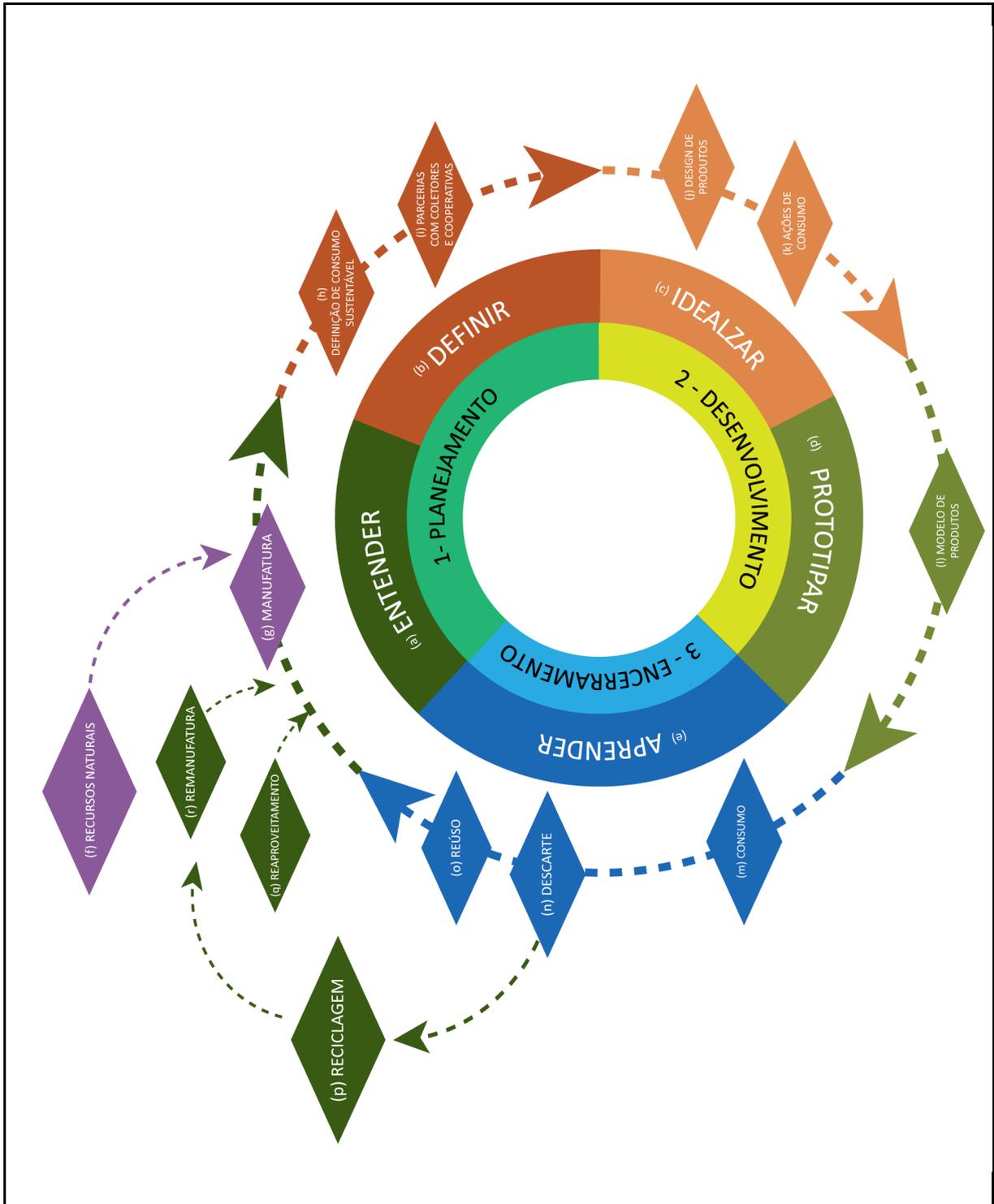
Figura 12: A concepção do ciclo de vida circular com infográfico.



Fonte: O Autor, 2021. Fonte da Imagem: <https://www.ideiacircular.com/economia-circular/>

A partir do desenho das fases da EC expostas na figura 12 é possível então compreender como um projeto voltado a economia circular se encaixar dentro do PDP e, assim, conforme a figura 13, há como relacionar o que está exposto na figura 11 com a 12.

Figura 13: Framework baseado em DT



Fonte: O Autor, 2021

As etapas contempladas na metodologia produtiva adaptada para os PDPs da indústria têxtil são segregadas em 3 macro fases: (i)Planejamento, (ii)Desenvolvimento e (iii)Encerramento dos processos de desenvolvimento e ciclo de vida de um produto têxtil, dentro do contexto do DT e da EC.

O processo de DT começa com a formação de equipes multidisciplinares que iniciam a fase de inspiração por meio da identificação do problema a ser resolvido e do público-alvo para tais soluções (BONINI; SBRAGIA, 2011). Os autores recomendam identificar as necessidades do cliente, a tecnologia existente e as capacidades e limitações das empresas envolvidas. Em alguns casos, também é importante observar e analisar o comportamento humano para extrair novos conhecimentos (BROWN, 2008). Nesta fase, avalie cuidadosamente o histórico da empresa e dos consumidores, e não perca as oportunidades possíveis. Na primeira parte, do (i) Planejamento, foram consideradas, conforme a figura 13, (a) Entender, fase que é necessário compreender a imersão no assunto. É preciso se colocar no lugar do outro e compreender completamente o contexto em que a situação estudada está inserida, buscando compreender ações e perspectivas; Nesta fase, considera-se na economia circular, a entrada de matéria-prima, desde a (f) dos recursos naturais, dentro do PDP até (g) manufatura, que pode ser advinda da circularidade, então podem retornar ao ciclo de vida, através da (p) reciclagem, (q) reaproveitamento de resíduos ou de produtos e até da (r) remanufatura de produtos.

Dentro da fase de (i) Planejamento vem a (b) Definir/Definição, no qual se decide exatamente o problema, a questão que precisam ser resolvidas ou o que deve ser criado. Aqui se definem na etapa (h) definição de consumidores sustentáveis, para compreensão de desenvolvimento adequado para o projeto. Após pode ser a etapa de (i) parceria com cooperativas e coletores, que fazem parte do processo da economia circular, e que entram ainda na etapa de (p) reciclagem como fomentadores de matéria-prima essenciais para o PDP.

Na etapa de (c) idealizar, segundo Bonini e Sbragia (2011), a concepção parte das questões levantadas na etapa anterior para gerar ideias e conceitos, que logo serão transformados em um produto, através das subetapas de (j) design de produto e após (k) as ações de marketing e de consumo dos produtos.

Para a fase (d) prototipar, significa escolher uma ou algumas das ideias que surgiram durante o brainstorm e fazer um protótipo delas, ou seja, algo que simule o que será produzido no final. A prototipagem faz parte do processo de concepção da ideia, visto que transforma uma ideia em algo tangível e, às vezes, em modelos experimentais, permitindo visualizar o conceito e criar novas soluções (Brown, 2008; Liedtka, 2011).

Na fase final a de (iii) encerramento, etapa que define o (e) aprender, o que o desenvolvimento e entrega do produto ao consumidor final, que durante ou após a etapa de (m) consumo, e nessa parte, é colocar as ideias em prática o mais rápido possível para obter feedback. Conforme Brown (2008), o DT também orienta o aprendizado com os erros, porque os erros são inevitáveis.

A partir dessa etapa de aprendizagem, vem o (n) descarte, que pode a partir daqui o produto pode ir para (p) reciclagem (retornando para parceiros ou cooperativas), ou por logística reversa e para reuso ou remanufatura pelas empresas, no qual podem adotar estratégias em seus canais de comunicação, como as estudadas já fazem, assim minimizando o impacto do uso de matérias primas retiradas do meio-ambiente e diminuindo o gasto energético na produção de manufatura nova. Desse modo o produto retorna ao ciclo inicial, levando a EC como principal forma de adaptar a vida útil de um produto têxtil.

## **5.1 IMPLICAÇÕES TEÓRICAS DO ESTUDO**

A pesquisa contribui para o conhecimento teórico ao avançar na discussão sobre PDP no setor têxtil, especialmente seu potencial de contribuir para a economia circular com base no Design Thinking, aplicado no PDP. Além de ajudar a prolongar a vida útil do produto, as etapas da metodologia produtiva proposta também podem reduzir o impacto no meio ambiente, principalmente o impacto causado pelo uso e descarte inadequado do produto. Também está determinado que além da empresa e dos clientes, o meio ambiente e a sociedade também podem se beneficiar com a qualificação do PDP a partir da metodologia produtiva descrita na presente dissertação.

## **5.2 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS DO ESTUDO**

Quanto ao significado prático da pesquisa, destaca-se o quadro metodológico de referência em DT, que auxilia a empresa a obter orientações e esclarecer melhor os procedimentos necessários para a implantação de um PDP voltado para o setor têxtil ambientalmente sustentável. A pesquisa propõe contribuições relacionadas para incentivar e ajudar pequenas empresas de diferentes setores a implementar PDP orientado para o produto e formular ações de proteção ambiental que conduzam à economia circular.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme Liedtka (2011), o DT é um processo de cocriação que permite que clientes potenciais participem do desenvolvimento de novos produtos de negócios, seja descrevendo insatisfações, propondo ideias ou testando protótipos. Portanto, pode-se dizer que os fatores que distinguem o DT de outros modelos de inovação incluem a pesquisa detalhada sobre os antecedentes do problema (com possibilidade de redefinição), e a cocriação que ocorre entre empresas, clientes, fornecedores e demais produtos, pessoal envolvido no desenvolvimento de serviços e / ou processo de uso.

Os resultados da pesquisa permitiram conhecer que os entrevistados compreendem o seu PDP e que o DT é uma ferramenta que pode gerar um diferencial competitivo e produtivo, o qual que pode ser um aliado da sustentabilidade nos seus processos novos e em práticas que já são realizadas pelas empresas relacionadas às questões ambientais. Apesar das empresas pesquisadas compreenderem a importância do DT, nem todas aplicam na prática.

A partir disso, conclui-se que apesar de haver a propensão das empresas em aplicar o DT dentro do seus PDP, a EC é parte da mentalidade sustentável delas, desde as matérias-primas, manufatura e demais etapas do processo de venda, até a logística reversa retornando ao ciclo de vida do produto. Nestes casos, a importância da EC no PDP das empresas entrevistadas, são os principais diferenciais diante de concorrentes, melhorando a imagem de suas marcas e fidelizando clientes.

Considerando as empresas estudadas, existe uma possibilidade e oportunidade de aprimoramento dentro do seus PDPs, aplicando uma metodologia baseada no DT dentro do fluxo de EC que as empresas já desenvolvem no ciclo de vida dos seus produtos têxteis. Nesse caso, a metodologia produtiva proposta pode auxiliar outras empresas na área a implementar como ferramenta de desenvolvimento de novos produtos sustentáveis.

À medida que as empresas desenvolvem soluções e fornecem serviços adequados aos clientes, benefícios ambientais podem ser alcançados. Ao mesmo tempo, como a metodologia produtiva desenvolvido mostra, ao incorporar outras práticas sustentáveis em seus planejamentos e processos as empresas podem melhorar a eficácia de seus produtos perante o mercado.

## REFERÊNCIAS

ABIT, Associação Brasileira da Indústria Têxtil. **Perfil do Setor**. 2020. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 14 mar. 2021.

AHI, Payman; SEARCY, Cory. A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. **Journal Cleaner Production**, v. 52, Aug 2013.

AHMED, Bakhtiyar ; DANNHAUSER, Thomas M; PHILIP, Nada. A Lean Design Thinking Methodology (LDTM) for Machine Learning and Modern Data Projects. **Computer Science and Electronic Engineering** , 2018.

ALBINO, Vito ; BALICE, Azzurra ; DANGELICO, Rosa Maria . Environmental Strategies and Green Product Development: An Overview on Sustainability-Driven Companies. **Business Strategy and the Environment**, v. 18, Fev 2009.

ANNDRÉ, Luana Otoni de Paula. Moda Circular. 2021. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/341542/moda-circular>. Acesso em: 20 set. 2021.

ARAÚJO, Thaís Duek de; QUEIROZ, Adriane Angélica Farias Santos. Economia circular: breve panorama da produção científica entre 2007 e 2017. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE (ENGEMA). 2017. **Anais [...]** São Paulo: FEA/USP, 2017.

BAUER, M. W.. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: M. W. Bauer & G. Gaskell. (Eds.), Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: um manual prático. (2a ed). Petrópolis: Vozes, 2002.

BAUMANN, Henrikke ; BOONS, Frank; BRAGD, A. . Mapping the green product development field: Engineering, policy and business perspectives. **Journal of Cleaner Production**, v. 10, 2002.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto**: guia prático para o design de novos produtos, f. 130. 1998. 260 p.

BEHNAM, S., CAGLIANO, R., 2017. Be Sustainable to Be Innovative: An Analysis of Their Mutual Reinforcement. **Sustainability** 9, 17, 2017.

BISCAIA, Heloisa Gappmayer. **Design Thinking e sustentabilidade**: : estudo do sistema mandalla DHSA no combate à fome e à miséria.. Curitiba, 2013. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Administração) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

BLOMSMA, Fenna; BRENNAN, Geraldine. The Emergence of Circular Economy: A New Framing Around Prolonging Resource Productivity. **Industrial Ecology**, 2017.

BOONS, Frank ; LÜDEKE-FREUND, Florian . Business Models for Sustainable Innovation: State of the Art and Steps Towards a Research Agenda. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, Abr 2013.

BRENNAN, Timothy J. . Behavioral Economics and Energy Efficiency Regulation. **Resources for the Future**, 2016.

BROWN, Tim. **Design Thinking**: Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Alta Books, v. 3, f. 152, 2008. 304 p.

BUHL, Anke et al. Design thinking for sustainability: Why and how design thinking can foster sustainability-oriented innovation development. **Journal of Cleaner Production**, v. 231, Mai 2019.

CALDEIRA, Adilson et al. Estratégias de cooperação para a competitividade no setor têxtil brasileiro: o papel de entidades de classe. **Sistemas & Gestão**, v. 12, 2017.

CARTER, Craig ; EASTON, P. Liane . Sustainable Supply Chain Management: Evolution and Future Directions. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 41, Fev 2011.

CARVALHO, André Pereira de; BARBIERI, José Carlos. Inovações socioambientais em cadeias de suprimentos:: um estudo de caso sobre o papel da empresa focal. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. 2012. **Anais [...]** São Paulo: SIMPOI, 2012.

CHANG, YoungJoong ; KIM, Jaibeom ; JOO, Jaewoo . An Exploratory Study on the Evolution of Design Thinking: Comparison of Apple and Samsung. **Design Management Journal**, v. 8, 2013.

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

COOPER, Robert ; EDGETT, Scott John . Maximizing Productivity in Product Innovation. **Research Technology Management** , v. 51, 2008.

DANGELICO, R.M.. What Drives Green Product Development and How do Different Antecedents Affect Market Performance? A Survey of Italian Companies with Eco-Labels. **Bus. Strateg. Environ.** 26, 2017.

DANGELICO, R.M.. Green Product Innovation: Where we are and Where we are Going. **Bus. Strateg. Environ.** 25, 560–576, 2016.

DE JACQUES, Jocelise Jacques. **Estudo de iniciativas em desenvolvimento sustentável de produtos em empresas calçadistas a partir do conceito berço ao berço**. Porto Alegre, 2011. Tese (Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

DEFRA. Sustainable Clothing Action Plan. **Department for Environment, Food and Rural Affairs**, Londres, 2010.

DENNING, Peter J. . Design thinking. **Communications of the ACM**, v. 56, Dez 2013.

DIEHL, Astor Antônio; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**, f. 84. 2003. 168 p.

DIEHL, Astor Antônio; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**, f. 84. 2003. 168 p.

DISANAYAKE, Geetha ; SINHA, Pammi. An Examination of the Product Development Process for Fashion Remanufacturing. **Resources, Conservation and Recycling**, 2015.

DREWS, Christiane. Unleashing the Full Potential of Design Thinking as a Business Method. **Design Management Review**, v. 20, set 2009.

ECHEVESTE, Marcia Elisa Soares. **Uma abordagem para estruturação e controle do processo de desenvolvimento de produtos**. Porto Alegre, 2003. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

EL-KASSAR, A.N., SINGH, S.K. Green innovation and organizational performance: The influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practices. **Technol. Forecast. Soc. Change** 144, 483–498, 2019.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **COMPLETANDO A FIGURA COMO A ECONOMIA CIRCULAR AJUDA A ENFRENTAR AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**.

2019. Disponível em:  
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Completoando-a-figura-Como-a-economia-circular-ajuda-a-enfrentar-as-mudancas-clima-ticas.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2021.

EVANS, Steve et al. Business Model Innovation for Sustainability: Towards a Unified Perspective for Creation of Sustainable Business Models. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, 2017.

FLETCHER, K.; GROOSE, L. Moda e sustentabilidade: design para mudança, Tradução Janaína Marcoantonio, São Paulo: Editora SENAC, 2011.

FUNG, Yi-Ning et al. Sustainable Product Development Processes in Fashion: Supply Chains Structures and Classifications. **Journal of Production Economics**, v. 231, Ago 2020.

GAO, LI, KHAN, 2019. A Study on the Relationship between Paradox Cognition, Green Industrial Production, and Corporate Performance. **Sustainability** 11, 6588, 2019.

GARCIA, Rosanna; DACKO, Scott G.. Design Thinking for Sustainability. **Design Thinking: New Product Development Essentials from the PDMA** , Out 2015.

GEISSDOERFER, Martin; BOCKEN, Nancy M.P.; HULTINK, Erik Jan. Design thinking to enhance the sustainable business modelling process: A workshop based on a value mapping process. **Journal of Cleaner Production**, Jul 2016.

GENÇ, Ebru ; BENEDETTO, C. Anthony Di. Cross-functional integration in the sustainable new product development process: The role of the environmental specialist. **Industrial Marketing Management**, v. 50, Mai 2015.

GIANNETTI, Biagio F.; ALMEIDA, Cecília M. V. B.. **Ecologia Industrial: Conceitos, Ferramentas e Aplicações**. Editora Blucher, v. 1, f. 64, 2020. 128 p.

Global Footprint Network. 2017. Disponível em: <https://www.overshootday.org/annual-report-2017/>. Acesso em: 14 mar. 2021.

GLOPPEN, Judith . Perspectives on Design Leadership and Design Thinking and How They Relate to European Service Industries. **Design Management Journal**, v. 4, 2009.

GWILT, Alison . **Moda Sustentável:: um guia prático**. São Paulo: Editora Gustavo Gili, 2014.

HEMEL, C. van ; CRAMER, J.M. . Barriers and stimuli for ecodesign in SMEs. **Journal of Cleaner Production** , v. 10, n. 5, Out 2010.

HOLAHAN, Patricia J; SULLIVAN, Zhen Z. ; MARKHAM, Stephen K. . Product Development as Core Competence: How Formal Product Development Practices Differ for Radical, More Innovative, and Incremental Product Innovations. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, Mar 2014.

JOYCE, Alexandre; PAQUIN, Raymond. The triple layered business model canvas: A tool to design more sustainable business models. **Journal of Cleaner Production**, 2016.

JUN, W., ALI, W., BHUTTO, M.Y., HUSSAIN, H., KHAN, N.A.. Examining the determinants of green innovation adoption in SMEs: a PLS-SEM approach. **Eur. J. Innov. Manag.** 24, 67–87, 2019.

KAHN, Kenneth B.. Understanding innovation. **Business Horizons**, v. 61, Fev 2018.

KATZ, Barry; BROWN, Tim. **Design thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, f. 128, 2010. 256 p.

KJAER, L. L. et al. Product/Service-Systems for a Circular Economy The Route to Decoupling Economic Growth from Resource Consumption?. **Journal of Industrial Ecology**, v.23, n.1, p. 22-35, 2018.

KORHONEN, Jouni et al. Circular economy as an essentially contested concept. **Journal of Cleaner Production** , v. 175, n. 544, p. 552, 20 Fev 2018.

KOZLOWSKI, Anika ; BARDECKI, Michal ; SEARCY, C.. Environmental impacts in the fashion industry: a life-cycle and stakeholder framework. **Journal of Corporate Citizenship**, 2012.

LIEDTKA, Jeanne. Perspective: Linking Design Thinking with Innovation Outcomes through Cognitive Bias Reduction. **Journal Of Product Innovation Management**, v. 32, n. 6, 2014.

LIEDTKA, Jeanne; OGILVIE, Tim. **A Magia do Design Thinking**. Alta Books, v. 1, f. 124, 2012. 248 p.

LIMA, Bruna Lummertz et al. Critérios para avaliação da sustentabilidade em marcas de moda. *Design e Tecnologia*, [S.l.], v. 7, n. 14, p. 59-68, dez. 2017. ISSN 2178-1974.

LIU, Zheng ; STEPHENS, Victoria. Exploring Innovation Ecosystem from the Perspective of Sustainability: Towards a Conceptual Framework. **Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity**, v. 3, Jul 2019.

LONČAR, D., PAUNKOVIĆ, J., JOVANOVIĆ, V., KRSTIĆ, V.. Environmental and social responsibility of companies cross EU countries – Panel data analysis. **Sci. Total Environ.** 657, 287–296, 2019.

LUKAS, Bryan A. ; FERRELL, O. C. . The Effect of Market Orientation on Product Innovation. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 28, 2000.

MACARTHUR FOUNDATION, E.. **Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition**. Ellen MacArthur Foundation (EMF), 2013.

MAHMOUD-JOUINI , Sihem Ben ; MIDLER, Christophe ; SILBERZAHN, Philippe. Contributions of Design Thinking to Project Management in an Innovation Context. **Project Management Journal**, v. 47, Abr 2017.

MALHOTRA, Naresh K.. **Pesquisa de Marketing - 6ed**: Uma Orientação Aplicada. Bookman Editora, f. 384, 2011. 768 p.

MALHOTRA, Naresh K.. **Pesquisa de Marketing: Uma Orientação**, f. 360. 2005. 720 p.

MALHOTRA, Naresh K.; MENEZES, Ronald Saraiva De. **Pesquisa De Marketing: UMA ORIENTAÇÃO APLICADA**, f. 400. 2019. 800 p.

MARGOLIN, Victor. **The Politics of the Artificial**: Essays on Design and Design Studies. University of Chicago Press, f. 142, 2007. 284 p.

MATOS, Stelvia; SILVESTRE, Bruno. Managing stakeholder relations when developing sustainable business models: the case of the Brazilian energy sector. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, Abr 2013.

MONT, Oksana ; PLEPYS, Andrius. Sustainable consumption progress:: should we be proud or alarmed?. **Journal of Cleaner Production** , v. 16, Mar 2008.

MONTEMEZZO, Maria Celeste de Fátima Sanches. **Diretrizes Metodológicas para o Projeto de Produtos de Moda no âmbito Acadêmico**. Bauru, 2003. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Desenho Industrial) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2003.

MOORHOUSE, Debbie. Making Fashion Sustainable: Waste and Collective Responsibility. **One Earth**, 24 Jul 2020.

MORETTO, Antonella et al. Designing a roadmap towards a sustainable supply chain: A focus on the fashion industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 193, Ago 2018.

NIINIMÄKI, Kirsi ; HASSI, Lotta . Emerging design strategies in sustainable production and consumption of textiles and clothing. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, Mai 2011.

NIRINO, N., SANTORO, G., MIGLIETTA, N., QUAGLIA, R. Corporate controversies and company's financial performance: Exploring the moderating role of ESG practices. **Technol. Forecast. Soc. Change** 162, 120341, 2021.

OLIVEIRA, M. M. Como fazer pesquisa qualitativa. Petrópolis Vozes, 2007.

PAL, Rudrajeet; GANDER, Jonathan. Modelling environmental value: An examination of sustainable business models within the fashion industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 184, Mai 2018.

PAPAROIDAMIS, N.G., TRAN, T.T.H., LEONIDOU, L.C., ZERITI, A.. Being Innovative While Being Green: An Experimental Inquiry into How Consumers Respond to Eco-Innovative Product Designs. **J. Prod. Innov. Manag.** 36, 824–847, 2019.

PATWA, Nitin et al. Towards a circular economy: An emerging economies context. **Journal of Business Research** , Jun 2020.

PEREIRA, Gislaine de Souza. **Introdução à Tecnologia Têxtil: CURSO TÊXTIL EM MALHARIA E CONFECÇÃO MÓDULO 2** . CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA UNIDADE DE ENSINO DE ARARANGUÁ: Apostila, 2010.

PINHEIRO, Eliane; FRANCISCO, Antonio Carlos de . Management and characterization of textile solid waste in a local productive arrangement. **Fibres and Textiles in Eastern Europe**, v. 24, Jul 2016.

PLATTNER, Hasso; MEINEL, Christoph; WEINBERG, Ulrich. **Design Thinking: Innovation lernen, Ideenwelten öffnen**, f. 111. 2008. 222 p.

POTRICH, L., CORTIMIGLIA, M.N., DE MEDEIROS, J.F.. A systematic literature review on firm-level proactive environmental management. **J. Environ. Manage**, 2019.

PUJARI, Devashish. Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance. **Technovation**, v. 26, 2006.

REDANTE, Roberta Cristina ; FRITZ FILHO, Luiz Fernando ; MEDEIROS, Janine de Fleith de. Design Thinking e Abordagem das Capacitações: Uma Proposta De Integração. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, 2018.

REDANTE, Roberta Cristina. **IMPULSIONADORES E INIBIDORES PARA A UTILIZAÇÃO DO DESIGN THINKING NO PDP DE MICRO, PEQUENAS E MÉDIAS INDÚSTRIAS** . Passo Fundo, 2018. Dissertação (MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

ROZENFELD, HENRIQUE et al. **GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**. Saraiva Educação S.A., v. 3, 2017.

SANDVIK, Ida Marie ; STUBBS, Wendy . Circular fashion supply chain through textile-to-textile recycling. **Journal of Fashion Marketing and Management**, v. 23, Mai 2019.

SAUVÉ, S.; BERNARD, S.; SLOAN, P. Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. **Environmental Development**, v. 17, p. 48–56, 2016.

SCHRANK, Beate; BIRD, Victoria; RUDNICK, Abraham. Determinants, self-management strategies and interventions for hope in people with mental disorders: Systematic search and narrative review. **Social Science**, v. 74, Fev 2012.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre o lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico, f. 85. 1982. 169 p.

SCHÜTZE, Fritz. **Pesquisa biográfica e entrevista narrativa**: Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática. Petrópolis: Vozes, 2011.

SEIDEL, Victor P. ; FIXSON, Sebastian K. . Adopting Design Thinking in Novice Multidisciplinary Teams: The Application and Limits of Design Methods and Reflexive Practices. **Product Innovation Management**, v. 13, 04 Out 2013.

SHAPIRA, Hila; KETCHIE, Adela; NEHE, Meret . The Integration of Design Thinking and Strategic Sustainable Development. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, Nov 2015.

SHENG, Shibin; ZHOU, Kevin Zheng; LESSASSY, Leopold. PD speed vs. innovativeness: the contingent impact of institutional and market environments.. **Journal of Business Research**, v. 66, Nov 2013.

SHIRVANIMOGHADDAM, Kamyar et al. Death by waste: Fashion and textile circular economy case. **Science of the Total Environment**, v. 718, 2020.

SIHVONEN, Siru; PARTANEN, Jouni . Implementing environmental considerations within product development practices: A survey on employees' perspectives. **Journal of Cleaner Production**, v. 125, Mar 2016.

SILVA, Cristine Brandt da ; FRANCISCO, Antonio Carlos de ; KOVALESKI, João Luiz . The influence of sustainable practices in the spending of a plant for the industrial processing of wood: a case study. **Revista Espacios**, v. 37, 2016.

TEBALDI, Letizia; BIGLIARDI, Barbara ; BOTTANI, Eleonora. Sustainable Supply Chain and Innovation: A Review of the Recent Literature. **Sustainability**, Ago 2018.

TODESCHINI, Bruna Villa et al. Innovative and sustainable business models in the fashion industry: : Entrepreneurial drivers, opportunities, and challenges. **Business Horizons**, 2017.

TODESCHINI, Bruna Villa; MEDEIROS, Janine Fleith de; CORTIMIGLIA, Marcelo Nogueira. Collaboration practices in the fashion industry: Environmentally sustainable innovations in the value chain. **Environmental Science & Policy**, 2020.

WALOSZEK, Gerd . **Introduction to Design Thinking**. 2012. Disponível em: <https://experience.sap.com/skillup/introduction-to-design-thinking/>. Acesso em: 17 nov. 2020.

WEBSTER, Ken. **The Circular Economy: A Wealth of Flows**. Isle of Wight: Ellen MacArthur Foundation., 2015.

ZAMEER, Hashim ; WANG, Ying ; YASMEEN, Humaira. Reinforcing green competitive advantage through green production, creativity and green brand image: : Implications for cleaner production in China. **Journal of Cleaner Production**, 03 Jul 2019.

## **ANEXO A — INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**

O presente estudo tem como objetivo compreender estratégias e processos emergentes que possam melhor auxiliar nas práticas de desenvolvimento de produto sustentáveis baseadas em DT.

Nesse sentido, gostaria da sua colaboração respondendo às seguintes perguntas:

### **1. IDENTIFICAÇÃO:**

1.1 Nome Completo:

1.2 Empresa em que trabalha:

1.3 Setor/função em que atua na organização:

1.4 Cidade/Estado:

1.5 Quantos funcionários (diretos ou indiretos) possuem a empresa na qual você trabalha?

De 0 a 10

De 11 a 50

De 51 a 100

Mais de 100

### **2. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTOS DE PRODUTOS:**

O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) é o processo que objetiva e influencia todas as fases da vida útil de um produto desde a sua concepção ao seu descarte, bem como a retirada do produto no mercado. Geralmente o PDP é sequenciado em etapas formais, com início, meio e fim do processo bem delineados.

2.1 Numa escala de 1 a 5, de 1 nunca foi aplicado para 5 onde é aplicado com muita frequência, você identifica a aplicação de um PDP em sua empresa?

1. Nunca
2. Raramente
3. Eventualmente
4. Frequentemente
5. Muito Frequentemente

2.2 Quais ações são desenvolvidas atualmente no PDP de sua empresa?

2.3 Dentre as ações desenvolvidas, o PDP segue uma série de estágios e etapas sequenciais. Então, entre as etapas listadas abaixo, quais são seguidas no PDP da sua empresa?

- Geração de ideias e conceitos
- Definição das oportunidades de mercado mais viáveis
- Criação de um plano de negócios
- Criação de desenhos de engenharia
- Teste e prototipagem
- Validação
- Lançamento
- Avaliação
- Outra:

2.4 Quais departamentos estão envolvidos no PDP de sua empresa?

2.5 Existe alguma observação sobre o PDP de sua empresa que você gostaria de comentar?

### **3. SUSTENTABILIDADE E ECONOMIA CIRCULAR**

A economia circular redesenha a ideia da fabricação de materiais e uso de recursos para fazer, usar e descartar – em favor da reutilização e reciclagem quando possível (PATWA et al., 2020).

#### APRESENTAÇÃO DA FIGURA 9

3.1 Numa escala de 1 a 5, de 1 nunca foi aplicado para 5 onde é aplicado com muita frequência, sua empresa adota iniciativas sustentáveis no PDP?

1. Nunca
2. Raramente
3. Eventualmente
4. Frequentemente
5. Muito Frequentemente

3.2 Que fatores inovadores impulsionam a sustentabilidade no PDP da sua organização?

3.3 A sua empresa adota alguma metodologia para o PDP sustentável? Comente.

3.4 A sua empresa adota ações de economia circular na cadeia produtiva?

3.5 As ações sustentáveis aplicadas pela sua empresa refletem de algum modo nas vendas?

3.6 Existe alguma observação sobre o EC de sua empresa que você gostaria de comentar?

## 4. DESIGN THINKING APLICADO AO PDP

O Design Thinking (DT) é uma metodologia para solução de problemas que tem o ser humano como elemento central. Tem atraído cada vez mais o interesse de profissionais e pesquisadores como um "processo prescritivo onde equipes multidisciplinares adotam uma abordagem orientada para o usuário para chegar a soluções relevantes para problemas complexos ou 'perversos'" (BUHL et al., 2019).

### 4.1 Você conhece o método de DT?

4.2 Com base nas etapas do DT apresentadas, indique o grau de importância de cada uma dentro de um PDP, sendo 1 menos importante e 5 mais importante.

Tabela 1 — Importância das etapas do DT

ETAPAS DO DESIGN THINKING	1	2	3	4	5
<b>1. Empatia:</b> Entender, por meio de ferramentas como a análise SWOT, os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças da empresa que afetam o projeto					
<b>2. Definição:</b> Analisar e organizar os <i>insights</i> gerados na etapa anterior de forma lógica e racional, identificando padrões e classificando ideias. Observar esses padrões ajuda a visualizar melhor as perguntas e, quem sabe, encontrar novas respostas.					
<b>3. Ideação ou Idealização:</b> Pensar nas soluções para os problemas levantados. Sempre há muitas ideias com base nas necessidades identificadas nas etapas anteriores.					
<b>4. Prototipação:</b> Com base nas ideias geradas na etapa anterior, uma versão simples do produto pode ser criada e o produto pode ser produzido rapidamente durante o período de teste sem gastar muitos recursos.					

<p><b>5. Teste/Validação:</b> Após a solução ser verificada, chega a etapa final de implementação. Posteriormente são feitos os ajustes necessários para apresentar produtos ou serviços aos usuários finais.</p>									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fonte: O autor (2021)

4.3 Pelas etapas apresentadas, você acha importante usar o DT no PDP de sua empresa?

4.4 Implementado o DT no PDP de sua empresa, você considera possível adotar práticas sustentáveis com maior facilidade?

4.6 Se adotado o DT e as práticas sustentáveis no PDP de sua empresa, você considera possível ocorrer um incremento competitivo na empresa no futuro?

4.7 Observações: