

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIDADES INTELIGENTES E
SUSTENTÁVEIS**

CECILIA EMI YAMANAKA MATSUMURA

**ECONOMIA CIRCULAR EM EMPRESAS DO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL
(APL) TÊXTIL DA REGIÃO DE AMERICANA – SÃO PAULO: UM ESTUDO DE
CASOS MÚLTIPLOS**

São Paulo

2023

Cecilia Emi Yamanaka Matsumura

**ECONOMIA CIRCULAR EM EMPRESAS DO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL
(APL) TÊXTIL DA REGIÃO DE AMERICANA – SÃO PAULO: UM ESTUDO DE
CASOS MÚLTIPLOS**

**CIRCULAR ECONOMY IN TEXTILE LOCAL PRODUCTIVE ARRANGEMENT
(LPA) COMPANIES IN THE AMERICAN REGION – SÃO PAULO: A STUDY OF
MULTIPLE CASES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Cidades Inteligentes e Sustentáveis**

Orientadora: Profa. Dra. Heidy Rodriguez Ramos

Coorientadora: Profa. Dra. Cláudia Echevengú Teixeira

São Paulo

2023

Matsumura, Cecília Emi Yamanaka.

Economia Circular em empresas do Arranjo Produtivo Local (APL) têxtil da região de Americana – São Paulo: um estudo de casos múltiplos/ Cecília Emi Yamanaka Matsumura. 2023.

120 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2023.

Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Heidy Rodriguez Ramos.

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Cláudia Echevengúá Teixeira.

1. Economia Circular. 2. Arranjo Produtivo Local. 3. Cadeia têxtil e vestuário. 4. Reciclagem. 5. Remanufatura.

I. Ramos, Heidy Rodriguez. II. Teixeira, Cláudia Echevengúá. III. Título.

CDU 711.4

**ECONOMIA CIRCULAR EM EMPRESAS DO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL
(APL) TÊXTIL DA REGIÃO DE AMERICANA – SÃO PAULO: UM ESTUDO DE
CASOS MÚLTIPLOS**

Por

Cecilia Emi Yamanaka Matsumura

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, sendo a banca examinadora formada por:

Profa. Dra. Heidy Rodriguez Ramos – Universidade Nove de Julho – UNINOVE

Profa. Dra. Cláudia Echevengúá Teixeira – Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT

Profa. Dra. Tatiana Cortese Tucunduva – Universidade Nove de Julho – UNINOVE

Profa. Dra. Isabel Cristina Italiano – Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – EACH-USP

São Paulo, 22 de março de 2023.

RESUMO

O aumento populacional, as mudanças climáticas e as demandas crescentes de recursos naturais vêm aumentando a discussão e necessidade de mudança da lógica “extrair, usar e dispor” para uma abordagem sistêmica, impulsionada pelo conceito da Economia Circular (EC). Esta pesquisa visou analisar e classificar as práticas de EC no nível Meso a partir de empresas participantes do Arranjo Produtivo Local (APL) do setor têxtil, com recorte regional, especificamente a região de Americana, no Estado de São Paulo, desenvolvendo um procedimento de avaliação de práticas de EC, incluindo ações de compartilhamento, cooperação e gestão para circularidade. De caráter qualitativo, exploratório e descritivo, o estudo foi realizado em sete etapas, configurando-se como uma pesquisa de casos múltiplos. Na primeira etapa, foi realizada uma revisão da literatura, seguida de definição do universo de pesquisa e dos estudos de casos. Para a coleta de dados, foi elaborado um questionário com definições de métricas por meio da estrutura 9Rs das práticas de EC. Para a validação do questionário, foi efetuado um pré-teste e, posteriormente, foram realizadas entrevistas e visitas técnicas in loco com empresas definidas para comprovar as práticas de EC por elas apontadas. Como principais resultados, pôde-se constatar que as empresas participantes da pesquisa apresentaram conhecimento e estratégias de EC em diferentes níveis, tendo em vista a percepção dos respondentes. Também foi identificado que as empresas estudadas estão se mobilizando para realizar a transição para o modelo circular dentro de suas limitações financeiras e de infraestrutura. A estratégia de Reciclagem (R8) foi a que mais se destacou, uma vez que se constatou que todas as empresas respondentes possuem um nível de desenvolvimento em andamento adequado, pois esta atividade ainda está relacionada com o modelo linear e, por pressão ambiental e de mercado, possui uma construção da cadeia de valor para os resíduos dos insumos utilizados no processo de produção, tais como embalagens de papelão e plásticos, por exemplo, bem como os resíduos gerados durante o processo, como aparas, retalhos etc. Constatou-se, ainda, que pelo fato de as empresas pertencentes ao APL estarem geograficamente próximas, e terem a oportunidade de desenvolver operações conjuntas, a transição para a EC é favorável para esse *cluster*.

Palavras-chave: Economia Circular, Arranjo Produtivo Local, Cadeia têxtil e vestuário, Reciclagem, Remanufatura.

ABSTRACT

Population growth, climate change and growing demands on natural resources have been increasing the discussion and need to change the “extract, use and dispose” logic to a systemic approach, driven by the Circular Economy (CE) concept. This research aimed to analyze and classify EC practices at the Meso level from companies participating in the Local Productive Arrangement (APL) of the textile sector, with a regional focus, specifically the Americana region, in the State of São Paulo, developing an evaluation procedure CE practices, including actions of sharing, cooperation and management for circularity. With a qualitative, exploratory and descriptive character, the study was carried out in seven stages, configuring itself as a research of multiple cases. In the first stage, a literature review was carried out, followed by the definition of the research universe and case studies. For data collection, a questionnaire was prepared with definitions of metrics through the 9Rs structure of CE practices. For the validation of the questionnaire, a pre-test was carried out and, subsequently, interviews and technical visits were carried out in loco with defined companies to prove the CE practices indicated by them. As main results, it could be seen that the companies participating in the research presented CE knowledge and strategies at different levels, in view of the respondents’ perception. It was also identified that the companies studied are mobilizing to make the transition to the circular model within their financial and infrastructure limitations. The Recycling strategy (R8) stood out the most, since it was found that all responding companies have an adequate level of ongoing development, as this activity is still related to the linear model and, due to environmental pressure and market, has a construction of the value chain for waste from inputs used in the production process, such as cardboard and plastic packaging, for example, as well as waste generated during the process, such as shavings, scraps, etc. It was also found that, due to the fact that the companies belonging to the APL are geographically close, and have the opportunity to develop joint operations, the transition to CE is favorable for this cluster.

Keywords: Circular Economy, Local Productive Arrangement, Textile and Clothing Chain, Recycling, Remanufacturing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Concentração regional da indústria têxtil e confeccionista brasileira.....	18
Figura 2 – Cronologia dos marcos de evolução da Economia Circular	24
Figura 3 – Diagrama sistêmico do processo industrial baseado em uma Economia Circular..	27
Figura 4 – A estrutura 9R	29
Figura 5 – Estrutura da cadeia produtiva e de distribuição têxtil e de confecção brasileira	31
Figura 6 – Aspectos e agentes envolvidos no desenvolvimento de produtos em Arranjo Produtivo Local	33
Figura 7 – Distribuição das etapas desenvolvidas na pesquisa	36
Figura 8 – Mapa da região de Americana.....	38
Figura 9 – Níveis de métricas circulares	40
Figura 10 – Localização das empresas associadas ao Sindicato das Indústrias de Tecelagem, Fiação, Linhas, Tinturaria, Estamparia e Beneficiamento de Fios e Tecidos e empresas entrevistadas	42
Figura 11 – Conexões entre os diferentes elos da cadeia de suprimentos no Arranjo Produtivo Local das empresas participantes da pesquisa.....	60
Figura 12 – Empresa A: Resíduos têxteis.....	68
Figura 13 – Empresa B: Resíduos têxteis.....	70
Figura 14 – Empresa B: Tratamento de efluentes	70
Figura 15 – Empresa B: Soluções para redução de desperdícios	71
Figura 16 – Empresa C	73
Figura 17 – Empresa F	75
Figura 18 – Empresa G.....	76
Figura 19 – Empresa G: Tratamento de efluentes	76
Figura 20 – Empresa G: Painéis solares embalados para serem instalados.....	77

Figura 21 – Ciclo fechado de resíduo têxtil.....	82
Figura 22 – Empresa H: Máquinas de enfardamento	83
Figura 23 – Empresa H.....	83
Figura 24 – Empresa H.....	84
Figura 25 – Desafios, futuro ideal sustentável e ações para alcançá-lo	85

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Publicações encontradas na Web of Science.....	44
Gráfico 2 – Atividade dentro da cadeia produtiva.....	55
Gráfico 3 – Tempo de atuação no mercado das empresas pesquisadas.....	55
Gráfico 4 – Cargo/Responsabilidade do respondente na empresa	56
Gráfico 5 – Porte da empresa por número de funcionários	56
Gráfico 6 – Principais produtos produzidos	57
Gráfico 7 – Prática dos 9Rs, compartilhamento, cooperação e gestão para circularidade	79
Gráfico 8 – Desempenho das empresas nas estratégias 9Rs de Economia Circular	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais conceitos e escolas de pensamentos importantes no desenvolvimento da Economia Circular (continua)	20
Quadro 1 – Principais conceitos e escolas de pensamentos importantes no desenvolvimento da Economia Circular (continuação).....	21
Quadro 1 – Principais conceitos e escolas de pensamentos importantes no desenvolvimento da Economia Circular (conclusão)	22
Quadro 2 – Perfil dos respondentes.....	43
Quadro 3– Foco da pesquisa dos artigos encontrados.....	46
Quadro 4 – Artigos-referência para a elaboração do roteiro de entrevista (continua)	46
Quadro 4 – Artigos-referência para a elaboração do roteiro de entrevista (conclusão)	47
Quadro 5 – Análise das práticas de Economia Circular (continua).....	47
Quadro 5 – Análise das práticas de Economia Circular (continuação)	48
Quadro 5 – Análise das práticas de Economia Circular (conclusão)	49
Quadro 6 – Sistema de pontuação para análise comparativa.....	53
Quadro 7 – Informações das empresas pesquisadas.....	54
Quadro 8 – Respostas do questionário referentes às 55 perguntas para identificação das práticas 9Rs (continua)	63
Quadro 8 – Respostas do questionário referentes às 55 perguntas para identificação das práticas 9Rs (conclusão).....	64
Quadro 9 – Respostas do questionário referentes ao compartilhamento, cooperação com clientes para questões ambientais e gestão para circularidade (continua).....	65
Quadro 9 – Respostas do questionário referentes ao compartilhamento, cooperação com clientes para questões ambientais e gestão para circularidade (conclusão).....	66

Quadro 10 – Avaliação das respostas do questionário 9Rs, cooperação, compartilhamento entre os clientes e gestão para circularidade.....	78
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	PROBLEMA E QUESTÃO DE PESQUISA.....	14
1.2	OBJETIVOS.....	15
1.2.1	Objetivo geral.....	15
1.2.2	Objetivos específicos.....	15
1.3	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	ORIGENS DO CONCEITO DE ECONOMIA CIRCULAR.....	19
2.2	EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DE ECONOMIA CIRCULAR	23
2.3	PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR.....	28
2.4	SETOR TÊXTIL BRASILEIRO.....	30
2.5	ARRANJO PRODUTIVO LOCAL OU <i>CLUSTERS</i> INDUSTRIAIS	31
2.5.1	Caracterização do Arranjo Produtivo Local do setor têxtil e de confecção da região de Americana – São Paulo.....	33
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	36
3.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	37
3.1.1	Universo Regional – Perfil da região de Americana.....	38
3.1.2	Nível Espacial.....	39
3.1.3	Definição dos casos	41
3.2	LEVANTAMENTO TEÓRICO.....	43
3.3	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	45
3.4	COLETA DOS DADOS	50
3.4.1	Pré-teste.....	50

3.4.2	Aplicação do questionário	51
3.4.3	Entrevistas	51
3.4.4	Visitas Técnicas – Observação Direta.....	52
3.5	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS	52
3.5.1	Questionário	52
3.5.2	Entrevistas	53
4	APRESENTAÇÃO, ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
4.1	PERFIS DAS EMPRESAS QUE COMPÕEM O ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS	54
4.2	ANÁLISE DAS CONEXÕES ENTRE OS DIFERENTES ELOS DA CADEIA DE SUPRIMENTOS	60
4.3	RESULTADOS DAS PRÁTICAS DE EC – 9RS	62
4.4	ANÁLISE INDIVIDUAL DOS CASOS	67
4.4.1	Empresa A	67
4.4.2	Empresa B	69
4.4.3	Empresa C	71
4.4.4	Empresa D	73
4.4.5	Empresa F.....	74
4.4.6	Empresa G	75
4.5	ANÁLISE CONSOLIDADA DAS PRÁTICAS 9RS.....	77
4.6	RESULTADO DA VISITA TÉCNICA À EMPRESA H.....	80
4.7	DISCUSSÃO.....	84
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
	REFERÊNCIAS	90
	ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	96

1 INTRODUÇÃO

A população urbana do planeta representou, em 2020, 56,2% da população mundial, ou seja, 4,4 bilhões das pessoas residiam nos centros urbanos. As estimativas para 2050 colocam o número de residentes urbanos em 6,7 bilhões, ou mais de dois terços (68,4%) de todas as pessoas (United Nations [UN], 2019). A grande maioria das pessoas que residem nas cidades sofre de uma queda gradual na qualidade e nas condições de vida, refletindo em uma crise ambiental. Isso leva o ser humano a olhar os obstáculos que o obrigam a mudar a forma como age e pensa em relação às questões ambientais (Jacobi, 2003).

A mudança climática é irreversível, de acordo com o relatório “*Climate Change 2021: The Physical Science Basis*”, elaborado pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) e publicado em 2021. A menos que nenhuma ação seja tomada para mudar a situação, a atual crise ambiental e climática continuará piorando (Alves, 2019).

A busca por opções de economia de baixo carbono são uma saída para manter a produção e, ao mesmo tempo, diminuir os impactos negativos com o uso racional de recursos naturais na renovação das matrizes energéticas e na circularidade da produção, que envolve a reutilização de resíduos, de gases e de energia, fechando o circuito produtivo na indústria. Aplicar conceitos de produção circular implica em menor consumo de recursos naturais e na maior eficiência dos processos, com consequente redução de custo e dos impactos ambientais (Confederação Nacional da Indústria [CNI], 2021).

Nesse contexto, o termo “Economia Circular” (EC) surge como uma abordagem para compreender a combinação sustentável entre atividade financeira e bem-estar ambiental. Esta mistura de conceitos já foi adotada pela China e pela Europa como base para seu próprio desenvolvimento econômico, expandindo a ideia nas mentes de formuladores de políticas e Organizações Não-Governamentais (ONG) (Murray, Skene & Haynes, 2017).

Novos modelos de negócios são um desafio que partem de soluções locais até o âmbito global e, neste sentido, com o modelo de Arranjos Produtivos Locais (APL) – que são aglomerações de empresas de mesma especialização produtiva e que se estabelecem geograficamente próximas, compondo um *cluster* industrial –, espera-se que haja uma movimentação em prol de minimizar os impactos ambientais gerados na região devido ao

potencial de ações conjuntas, cooperação entre as organizações com articulações de forças produtivas e alianças locais, além de favorecer as logísticas, aumentar investimentos em tecnologia e conhecimento, dentre outros (Cassiolato & Lastres, 2001).

A indústria têxtil acelerou, durante a industrialização, quando automatizou os processos na confecção de roupas em favor de novas fontes de energia – como o carvão –, adotou o tear mecânico e a máquina de costura e desenvolveu a indústria química em novos produtos, tais como o poliéster e o náilon. Apesar dessas progressões, persistiu o modelo econômico linear de extração, produção e disposição com alta geração de resíduos (Fashion Revolution, 2021).

1.1 PROBLEMA E QUESTÃO DE PESQUISA

Segundo Niinimäki et al. (2020), a indústria têxtil é a segunda maior poluidora industrial depois da aviação, respondendo por até 10% da poluição global e tendo um impacto significativo no meio ambiente: 93 quatrilhões de litros de água são consumidos aproximadamente; 1,2 bilhão de toneladas de Gases de Efeito Estufa (GEE) são produzidos anualmente; microfibras de plásticos despejadas durante a lavagem de roupas vão parar nos oceanos; o descarte “*fast fashion*”, a falta de procedimentos de reciclagem e o uso insuficiente contribuem para a produção de uma quantidade significativa de resíduos têxteis.

As estruturas organizacionais dos APL, também conhecidas como *clusters* industriais, são ferramentas fundamentais porque permitem que os aglomerados congreguem seus recursos por meio de conexões entre organizações e cooperação baseada em alianças locais, sinergias e troca de conhecimento. Esses *clusters* industriais são originários de aglomerações que incluem empresas com uma especialidade produtiva comum (Oliveira, França & Rangel, 2019).

O Programa de Desenvolvimento dos APL do Estado de São Paulo foi instituído pelo Decreto nº 54.654, o qual foi aprovado em 7 de agosto de 2009. Tem como objetivo buscar promover o desenvolvimento econômico e social da região, reduzindo as disparidades regionais e aumentando a competitividade das pequenas, médias e microempresas por meio do empreendedorismo (Decreto n. 54.654, 2009).

Em função da interação e cooperação, o APL da indústria têxtil da região de Americana foi categorizado, em 2020, como tendo um nível de inteligência “em desenvolvimento” – que é a primeira etapa de um APL –, em que a administração já está estruturada, com planejamento

estratégico consolidado, e onde as colaborações entre as empresas que compõem o APL se dão de forma cooperativa (São Paulo, n.d.).

Segundo São Paulo (n.d.), a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é composta por 39 municípios e cinco sub-regiões que se localizam dentro de seus limites geográficos. Dos 67 APL presentes, o APL da indústria têxtil e de confecções da região de Americana se destaca por sua importância para os polos da indústria têxtil brasileira.

Com a combinação das várias organizações envolvidas – que é uma das principais características dos APL –, parte-se da premissa de se ter, nestas estruturas, um potencial para contribuir para a adoção de práticas de EC. O presente estudo visou abordar a seguinte questão: quais são as práticas de EC adotadas nas empresas do APL do setor têxtil e de confecção da região de Americana – Estado de São Paulo?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo desta pesquisa foi analisar e classificar as práticas de EC em empresas do APL têxtil da região de Americana do Estado de São Paulo.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Desenvolver um procedimento de avaliação de práticas de EC, incluindo ações de compartilhamento, cooperação e gestão para circularidade;
- b) Compreender e desenhar as conexões estabelecidas nas interrelações de empresas que fazem parte do APL do setor têxtil e de confecção da região de Americana – Estado de São Paulo.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

A EC pode trazer grandes benefícios e oportunidades, desvinculando o crescimento econômico da degradação ambiental, aumentando a rentabilidade da empresa, a vantagem

competitiva e criando oportunidades de emprego a nível local. Portanto, métricas e indicadores – ou a combinação de vários –, assim como formas de avaliar as práticas de EC, são essenciais para avaliar o desempenho de como as empresas e governos podem garantir, de modo sistêmico, que estão sendo circulares e o quanto (Borschiver, 2018).

Esta pesquisa faz parte de um projeto piloto desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) do Estado de São Paulo, denominado “Programa de Economia Circular para Arranjos Produtivos Locais (APL) e métricas de desempenho: piloto na cadeia têxtil de Americana”. De Proposta nº 70080/2022, o Programa foi desenvolvido pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE) do Governo do Estado de São Paulo, alinhado ao “Plano de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo 2022-2040”. O objetivo da proposta foi de desenvolver a economia têxtil e construir oportunidades, elaborar diretrizes para um sistema de valorização de boas práticas e proporcionar capacitação para o setor e, com isso, estimular ações voltadas às questões ambientais.

Um modelo de transição dos APL para a EC pode proporcionar a integração com outras políticas, planos e programas do Estado: Política Estadual de Mudanças Climáticas (Lei nº 13.798/2009); Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei nº 12.305/2010); Plano de Ação climática do Estado de São Paulo – Net Zero 2050; Zoneamento ecológico-econômico – Diretriz 1: Resiliência às mudanças climáticas; Centro Brasileiro de Inovação em EC (CBIEC); Plano Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC); Plano Estadual de Resíduos Sólidos (Sima); Programa de Fomento de APL Paulista – APL; e Programa Polos de Desenvolvimento – sendo os dois últimos de responsabilidade da SDE.

A EC, aplicada nas cidades e regiões que se mobilizam, desenvolvem políticas que combinam desenvolvimento urbano, reorganização dos serviços públicos e política energética. Também desenvolve iniciativas que incentivam a reciprocidade social, o consumo ambientalmente responsável, o compartilhamento de produtos e a eco fabricação (Savini, 2019).

As práticas sustentáveis da EC estão, gradualmente, sendo implementadas em todo o mundo, surgindo como elemento de sucesso – tanto no nível empresarial quanto na sociedade como um todo (Almagtome, Al-Yasiri, Ali, Kadhim & Bekheet, 2020). O conceito tornou-se muito popular desde que foi introduzido por legisladores da China e da União Europeia, como uma solução que permite – aos países, empresas e aos consumidores – reduzir os danos ao meio ambiente e fechar o ciclo de vida do produto (Murray et al., 2017). Ele está sendo implementado no mundo de variadas maneiras, tais como: sistemas de produtos e serviços; segunda vida de

materiais e produtos; transformação de produtos; reciclagem 2.0; e consumo colaborativo (Cerdá & Khalilova, 2016).

A EC também consta no “Plano de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo 2022-2040”, fazendo parte das diretrizes dos objetivos estratégicos da Agenda de 2030¹, dos quais destaca-se o primeiro: Objetivo 1 – mudanças climáticas e transição para uma economia sustentável com vínculos com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (São Paulo, 2021).

A economia brasileira ocupou, em 2020, o sexto lugar no *ranking* econômico mundial, fazendo o país ocupar uma posição significativa no setor têxtil industrial internacional. Sendo a segunda maior empregadora do país, o setor destaca-se por ser de grande potencial no Brasil, uma vez que o país está na lista dos dez principais mercados mundiais da indústria têxtil, além de ter dois dos maiores parques fabris do mundo. A nação está entre os cinco maiores fabricantes de índigo, o segundo maior mercado de tecidos, fios e filamentos e o terceiro maior fornecedor de índigo. Como consequência, grande parte de sua produção de tecidos, fios e tecidos é direcionada para o próprio mercado interno, com aumento das exportações (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção [Abit], 2020).

Os dados do Instituto de Estudos e Marketing Industrial (Iemi) (2021) mostram que a região Sudeste é onde há maior concentração das indústrias nos diferentes elos da cadeia produtiva têxtil, onde se encontra o maior centro consumidor do país e centros de distribuição no atacado e no varejo para outras regiões.

A preponderância das indústrias de vestuário e têxteis no Brasil pode ser observada na Figura 1, sendo São Paulo o primeiro Estado no país a ter participação significativa no índice VTI² da indústria têxtil brasileira.

¹ A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) é um plano global para atingir, em 2030, um mundo melhor para todos os povos e nações. Para isso, durante a Assembleia Geral das Nações Unidas, realizada em Nova York, nos Estados Unidos, em setembro de 2015, com a participação de 193 estados membros, foram estabelecidos 17 ODS. Cf. Organização das Nações Unidas. (n.d.). *Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. Recuperado de <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

² VTI corresponde à diferença entre o Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI) – que é a soma das vendas de produtos e serviços industriais (receita líquida industrial), variação dos estoques dos produtos acabados e em elaboração, e produção própria realizada para o ativo imobilizado – e o Custo com as Operações Industriais (COI), sendo estes os custos ligados diretamente à produção industrial, ou seja, é o resultado da soma do consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes, da compra de energia elétrica, do consumo de combustíveis e peças e acessórios, bem como dos serviços industriais e de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos ligados à produção prestados por terceiros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico foi construído por temas de relevância ao problema proposto nesta pesquisa e serviram como base para o desenvolvimento deste estudo. Este capítulo se inicia com uma apresentação da origem do conceito de EC e, na sequência, se descreve a evolução deste conceito e as práticas de EC por meio das estratégias 9Rs. Adicionalmente, apresenta-se um histórico do setor têxtil no Brasil com sua cadeia de suprimentos e, por fim, se apresenta a definição de APL e a caracterização do APL do setor têxtil de Americana e região.

2.1 ORIGENS DO CONCEITO DE ECONOMIA CIRCULAR

A ideia da EC ganhou terreno a partir da década de 1970, apoiada por um pequeno grupo de acadêmicos, líderes de pensamento, empresas e formuladores de políticas. A EC não sugere uma solução para os problemas da economia linear, cujos modelos de extração, produção e consumo não se sustentam, mas desenvolve um novo modelo de produção para evitá-los. Como início de uma alternativa emergente, esta abordagem criativa e ecológica propõe acabar com os processos de fabricação linear e devolver os resíduos ao ciclo produtivo para reduzir a produção e os danos ao planeta (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

A ideia de EC, que é a mudança de um modelo linear para um modelo circular, tem sido muito debatida, aparecendo em vários campos acadêmicos (Murray et al., 2017). O Quadro 1 demonstra um resumo dos conceitos e escolas de pensamentos importantes no desenvolvimento da EC.

Quadro 1 – Principais conceitos e escolas de pensamentos importantes no desenvolvimento da Economia Circular (continua)

Ano	Denominação	Autor do conceito	Conceito	Referência
1969	<i>Life Cycle Assessment</i> (Análise do Ciclo de vida)	N/C ¹	Ferramenta usada para quantificar os impactos ambientais de um produto ou processo ao longo de seu ciclo de vida – desde a aquisição, fabricação, transporte, montagem e uso e disposição de matérias-primas.	Korhonen, Honkasalo e Seppala (2018), Sehnem e Pereira (2019).
1861 - 1865	Logística Reversa	Forças armadas, no final da Guerra Civil Americana	O fluxo físico de produtos, embalagens ou outros materiais, desde o ponto de consumo até o local de origem.	Korhonen et al. (2018), Sehnem e Pereira (2019).
1970	<i>Performance Economy Closed-loop</i>	Walter Stahel	O crescimento e a prosperidade são desacoplados dos recursos naturais, consumo e degradação do ecossistema, ao abster-se de descartar produtos usados, componentes e materiais, optando por reencaminhá-los, a fim de gerar valor em outras cadeias de produção. Com isso, a intenção é criar uma sociedade com uma economia saudável, inspirada em equilíbrio com a natureza.	Sehnem e Pereira (2019).
1976	<i>Performance Economy Double-loop</i>	Chris Argyris	Fechar o ciclo ou a modificação de metas ou regras de tomada de decisão, à luz da experiência.	Sehnem e Pereira (2019).
1989	Ecologia Industrial	Robert Frosch e Nicholas E. Gallopoulos	Visa otimizar energia e materiais, reduzir a poluição e resíduos por meio de transformação economicamente viável de subprodutos industriais ou resíduos em insumos, com o objetivo de habilitar sistemas industriais que imitam ecossistemas naturais.	Ciraig ² (2015), Korhonen et al. (2018), Sehnem e Pereira (2019) e Weetman (2019).

Legenda: ¹ Não constam informações; ² International Reference Centre for the Life Cycle of Products, Processes and Services.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Quadro 1 – Principais conceitos e escolas de pensamentos importantes no desenvolvimento da Economia Circular (continuação)

Ano	Denominação	Autor do conceito	Conceito	Referência
1990	<i>Cradle to Cradle</i> (C2C Berço ao Berço)	William McDonough e Michael Braungart	Uso seguro e potencialmente infinito de materiais em ciclos.	Esquivel (2019), Korhonen et al. (2018) e Sehnem e Pereira (2019).
1994	<i>Performance Economy Upcycle</i>	Reine Pilz	Processo de transformar resíduos ou produtos inúteis e descartáveis em novos materiais ou produtos de maior valor, uso ou qualidade.	Esquivel (2019) e Sehnem e Pereira (2019).
1997	Biomimética	N/C ¹	Disciplina que estuda as melhores ideias da natureza e, em seguida, imita invenções mais relevantes da natureza para adaptá-las, com o intuito de fornecer soluções inovadoras e sustentáveis para a sociedade.	Esquivel (2019), Wautelet (2018) e Weetman (2019).
2009	<i>Blue Economy</i>	Janine Benyus	Movimento de código aberto que reúne estudos de caso concretos, que visam inspirar os empreendedores a mudar as regras do jogo e implementar novos e inovadores modelos de negócios, que respondem às necessidades básicas de todos com o que está disponível localmente.	Wautelet (2018) e Weetman (2019).
2016	Simbiose Industrial	Joo Young Park e Marian R. Chertow	Cooperação e compartilhamento de recursos, tais como água, energia e subprodutos – a exemplo de resíduos de materiais – em todas as organizações, tanto para o benefício ambiental quanto econômico.	Korhonen et al. (2018) e Sehnem e Pereira (2019).
N/C	Economia Espiral	N/C	Aprender com o mundo natural (ecossistema natural) e aplicar isso às organizações e à economia. Os subprodutos de uma organização ou indústria não só formam um componente de outra indústria, mas tornam-se uma plataforma que engendra oportunidades de desdobramentos infinitos em diferentes escalas.	Sehnem e Pereira (2019).

Legenda: ¹ Não constam informações.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Quadro 1 – Principais conceitos e escolas de pensamentos importantes no desenvolvimento da Economia Circular (conclusão)

Ano	Denominação	Autor do conceito	Conceito	Referência
N/C ¹	Economia Verde	N/C	Propõe soluções econômicas, principalmente para problemas ambientais, por meio de uma política ampla e multipartite. São propostas emanadas das Nações Unidas e escorrendo pelos governos nacionais e ONG.	Ciraig (2015) e Korhonen et al. (2018).
N/C	Valor Compartilhado	Michael Porter e Mark Kramer	É uma abordagem de gestão que foi desenvolvida por pesquisadores da área de estratégia, a fim de reconciliar o capitalismo com as necessidades sociais. O quadro apela para que as empresas criem valor, identificando atender às necessidades sociais por meio de novos produtos e mercados, cadeias de valor redefinidas e a criação de <i>clusters</i> para o desenvolvimento comunitário.	Ciraig (2015), Esquivel (2019) e Korhonen et al. (2018).
N/C	EPR ²	N/C	Condição do princípio do “poluidor-pagador”, pelo qual visa mudar o ambiente de um produto e a responsabilidade ao longo de todo o ciclo de vida de volta para produtor – e longe dos municípios –, mesmo que o EPR tenha potencial para impulsionar a mudança ao longo de todo o ciclo de vida, principalmente habilitado no fim da vida útil.	Ciraig (2015).
N/C	<i>Ecodesign</i>	N/C	Baseado em integração de aspectos ambientais no produto desenvolvimento, o <i>ecodesign</i> pode ser usado como uma ferramenta para implementar resultados de <i>Life Cycle Analysis</i> , ou pode ser uma diretriz, uma lista de verificação ou, ainda, uma ferramenta analítica que suporta um produto baseado na ecoeficiência do processo de desenvolvimento.	Ciraig (2015) e Esquivel (2019).

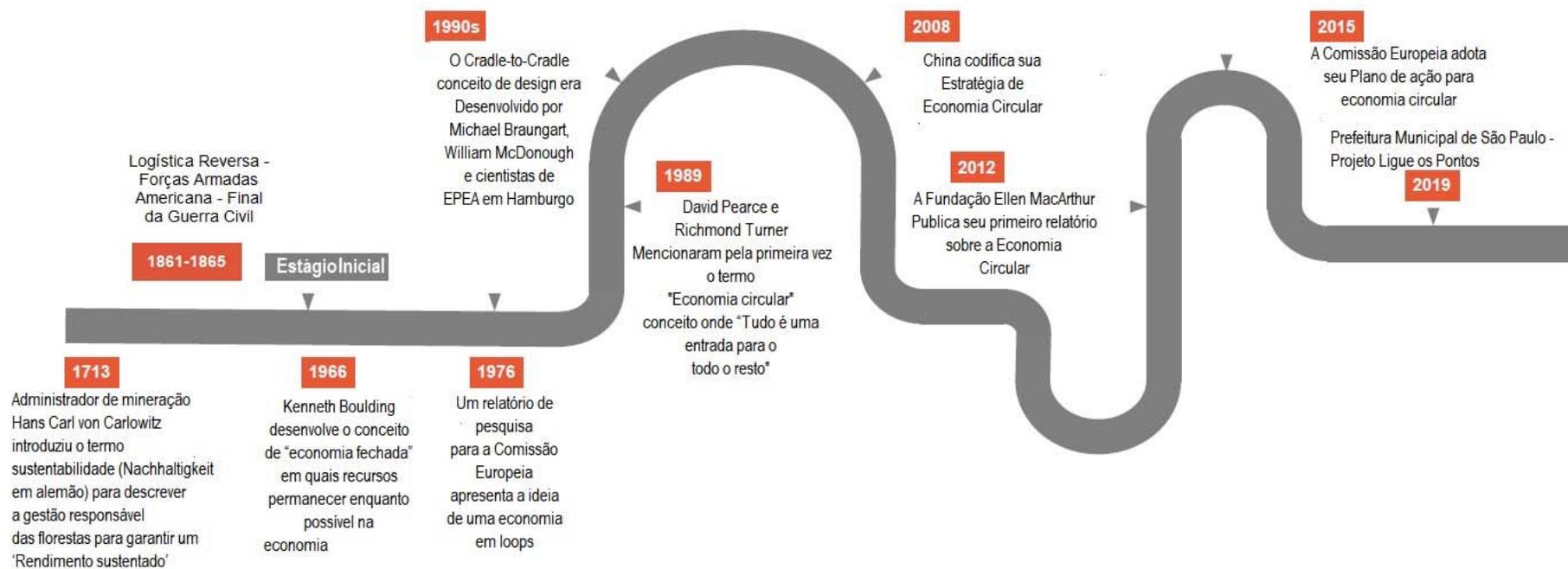
Legenda: ¹ Não constam informações; ² Responsabilidade Estendida do Produtor.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

2.2 EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DE ECONOMIA CIRCULAR

O termo EC aparece na literatura em diferentes áreas de conhecimento, cujo princípio aparece em 1713 com a introdução do termo “sustentabilidade”. A Figura 2 apresenta os marcos de evolução da EC (PwC, 2021).

Figura 2 – Cronologia dos marcos de evolução da Economia Circular



Fonte: Adaptado de PwC (2021).

O conceito de EC baseia-se em várias abordagens mais específicas que estão em torno de um conjunto de princípios básicos (Ellen MacArthur Foundation, 2017), sendo apresentados sob diversas perspectivas, nas quais estão incluídas, dentre outras, as das empresas, das ONG, das cidades e da sustentabilidade. Segundo Van Buren, Demmers, Van der Heijden e Witlox (2016), a noção de circularidade nos processos econômicos de produção e consumo foi lançada na última década, como o último estágio no debate evolutivo sobre sustentabilidade.

A partir de 1970, a EC ganhou impulso nos sistemas econômicos devido à crescente pressão ambiental e à crescente volatilidade dos preços dos recursos (Wautelet, 2018). Atualmente, a prática do EC e seus fatores básicos são desenvolvidos e orientados por profissionais, incluindo consultores de negócios, associações empresariais, formuladores de políticas para corporações, entre outros.

O conceito de EC foi fortemente pesquisado a partir de 1976 por ONG, tais como a Fundação Ellen MacArthur, Institut de L'économie Circulaire e Circle Economy. O foco principal da EC mudou de apenas reciclar resíduos para focar nos fluxos de materiais com fechamentos de ciclo da cadeia de suprimentos, incluindo produção, distribuição e consumo (Wautelet, 2018).

Segundo Williams (2020), embora tenha havido uma melhoria na eficiência de recursos nos processos de produção nas cadeias de abastecimento, pouca atenção é dada às normas sociais e à forma como as pessoas vivem nas cidades.

Há outra ideia no conceito de EC que diz respeito ao desenvolvimento sustentável, segundo a World Commission on Environment and Development (WCED) (Comissão Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento), na qual estão incluídas as três dimensões da sustentabilidade: econômica, ambiental e social. Kirchherr, Reike e Hekkert (2017), após revisarem 114 definições de EC sob a perspectiva de 17 dimensões, descobriram que muitos dos conceitos carecem de conexões específicas entre a noção de EC e o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, apresentam a seguinte definição:

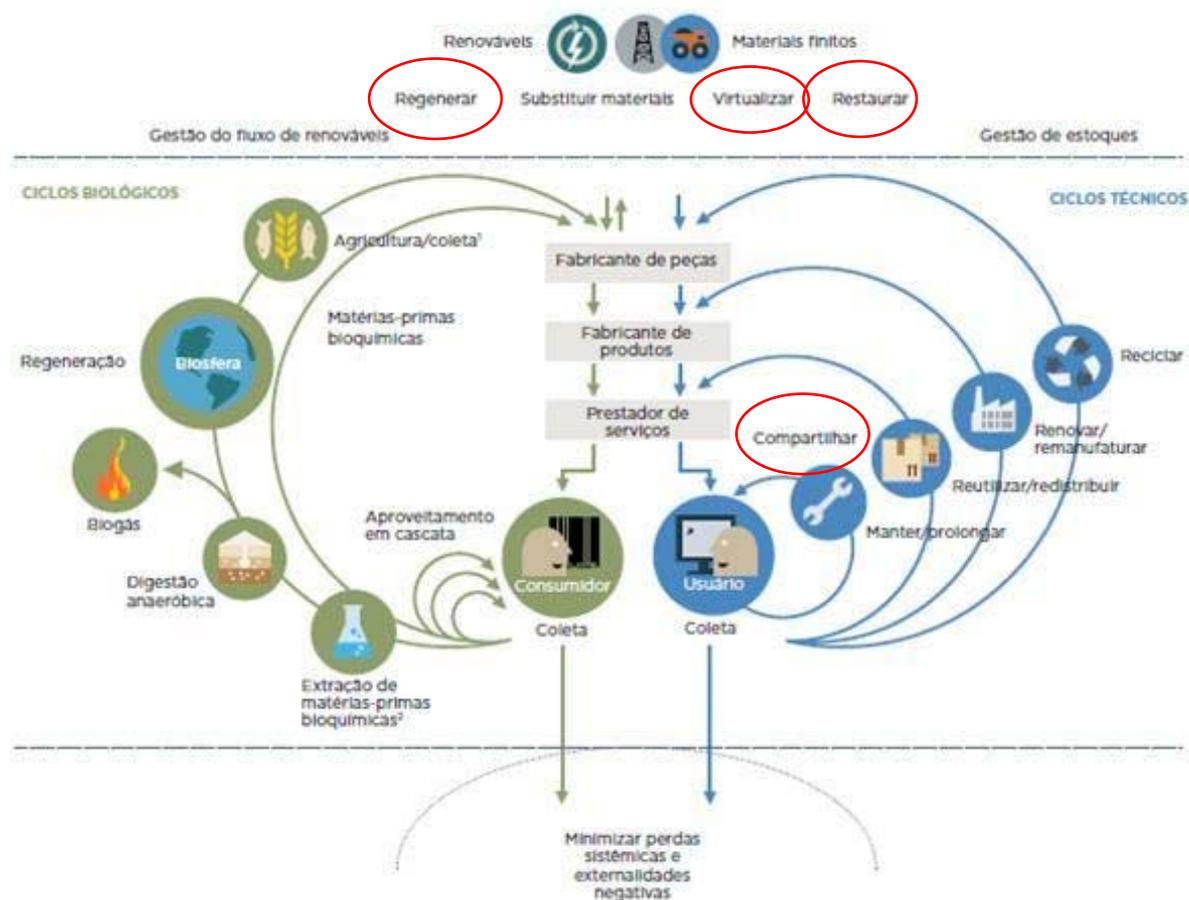
Uma Economia Circular descreve um sistema econômico baseado em modelos de negócios que substituem o conceito de 'fim de vida' por redução, alternativamente reutilizando, reciclando e recuperando materiais na produção/distribuição e processos de consumo, operando assim no nível micro (produtos, empresas, consumidores), nível meso (eco-industrial parques) e nível macro (cidade, região, nação e além), com o objetivo de realizar desenvolvimento sustentável, o que implica na criação de qualidade ambiental, econômica prosperidade e igualdade social, para o benefício das gerações atuais e futuras (Kirchherr et al., 2017, p. 221).

Murray et al. (2017, p. 371) apresentam a definição: “uma EC é uma teoria na qual o planejamento, a produção de recursos, a aquisição de recursos e o reprocessamento de recursos são gerenciados como uma etapa final para promover a função do ecossistema e o bem-estar humano”. Korhonen et al. (2018), por sua vez, reconhecem que são três os componentes relacionados que compõem a circularidade: seres humanos, atividades e ambiente. Esses componentes são todas partes de redes de produção com níveis variados de responsabilidade, em que a EC utiliza os ciclos naturais do sistema ecológico tanto para adaptar o ciclo econômico quanto para respeitar suas taxas de reprodução.

O sistema de compartilhamento também está sendo considerado na EC, o qual tem o potencial de melhorar significativamente a eficiência na maneira como as pessoas vivem, como por exemplo, no caso de uma viagem: quando no planejamento de suas acomodações, elas alugam apartamentos ou quartos de hotel; quanto à forma de viajar, elas usam seu veículo ou compartilham seu uso (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

O chamado de “gráfico borboleta” – o diagrama sistêmico (Figura 3) – ilustra o “círculo de valor”: os nutrientes biológicos, como madeira, papel, coco e outros materiais vegetais são mostrados ao lado esquerdo do diagrama – são os elementos fornecidos pela natureza, extraídos e renováveis que se decompõem quando devolvidos à natureza; o lado direito do gráfico representa os nutrientes químicos, tais como alumínio, ferro, plástico e outros – são os elementos fornecidos pela natureza, porém, são finitos e devem ser prolongados em seu uso até o limite de sua capacidade de circulação. Este diagrama esquemático (Figura 3) ilustra os princípios da EC em seis ações práticas: regenerar (*regenerate*); compartilhar (*share*); otimizar (*optimise*); circular (*loop*); virtualizar (*virtualise*); e trocar (*exchange*). A estrutura, denominada ReSOLVE, representa inúmeras oportunidades a serem analisadas para o modelo econômico de EC (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Figura 3 – Diagrama sistêmico do processo industrial baseado em uma Economia Circular



Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2013).

Em geral, a literatura sobre sustentabilidade enfoca principalmente as questões ambientais, mas a EC aborda as questões ambientais e econômicas. A pretensão da EC é transformar resíduos em capital e vincular as atividades de produção ao consumo (Witjes & Lozano, 2016).

A EC, além de ter seu foco nos impactos ambientais, cria uma estrutura capaz de ser resiliente a longo prazo com benefícios para toda a sociedade e abre oportunidades de crescimento econômico e investimento externo, melhora a reputação da instituição junto a clientes, fornecedores e funcionários e tem efeito positivo nas questões ambientais e sociais (Brammer, 2021).

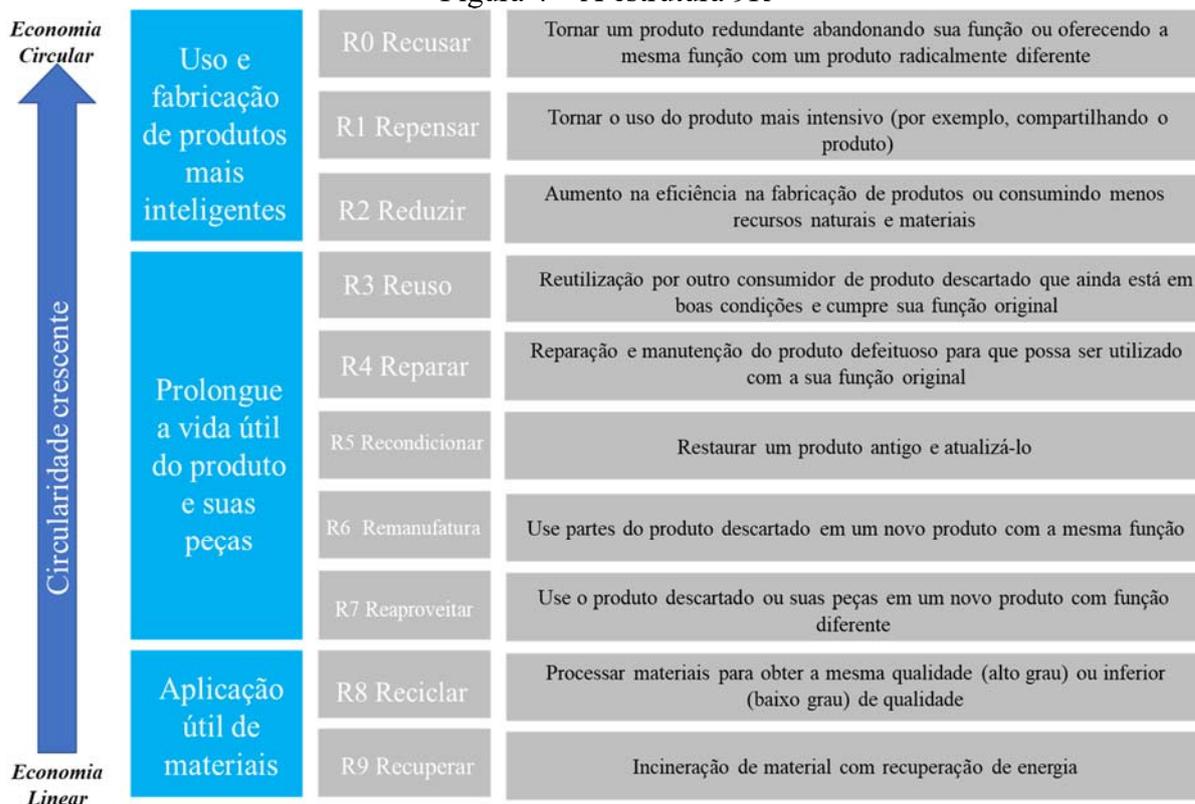
2.3 PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR

A EC vem se desenvolvendo internacionalmente nas últimas décadas com o desejo de criar políticas públicas, programas corporativos transnacionais e internacionais (Abdalla & Sampaio, 2018). A ideia torna-se cada vez mais significativa, não apenas no âmbito teórico, mas também nas esferas governamental, econômica, empresarial e societária (Cerdá & Khalilova, 2016), sendo possível vislumbrar um movimento global que leva à adoção de estratégias para o modelo da EC (CNI, 2009).

As Práticas de EC são possíveis de serem adotadas em qualquer escala, seja em grandes ou pequenas empresas, de forma global ou local. Essas práticas sugerem planejamento estratégico desde a concepção, desenvolvimento do projeto e fabricação até o transporte, uso, retorno ao processo de produção e o desenvolvimento de uma consciência da cidade sobre o material e o desperdício (Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável [CEBDS], 2019).

Várias abordagens conhecidas como estratégias R foram desenvolvidas para obter menos recursos e consumo de materiais nas cadeias de produtos e tornar a economia mais circular. Todas as listas R se assemelham e diferem principalmente no número de estratégias de circularidade que propõem. A lista R, na Figura 4, é uma combinação das listas R, elaborada por Potting, Hekkert, Worrell e Hanemaaijer (2017), a qual permite a formulação de estratégias de circularidade.

Figura 4 – A estrutura 9R



Fonte: Modificado de Potting et al. (2017, tradução nossa).

Remanufaturar, Reaproveitar, Reciclar, Recusar, Repensar, Reduzir, Reutilizar, Reparar, Recondicionar, e Recuperar são os 9R-Frameworks, que são usados em vários estágios do ciclo de produção para fechamento do ciclo (Khaw-Ngern, Peuchthonglang, Klomkil & Khaw-Ngern, 2021).

Os 9Rs foram sintetizados e organizados para distinguir os níveis de fechamento de ciclo: quanto menor o R, mais curto é o *loop* – isto significa que menos entradas externas são necessárias para fechá-lo e mais circular é a estratégia; quanto maior o R, mais longo é o *loop* e menos circular ele é e, portanto, menos aconselhado (Reike, Vermeulen, & Witjes, 2018).

- a) R0 a R2 – Recusar, Repensar e Reduzir: são ciclos mais curtos na estrutura R. Eles eliminam o desperdício no próprio estágio de projeto para concepção de um processo. Essas práticas estão mais próximas do consumidor que evitam introduzir no sistema novos insumos;
- b) R3 a R7 – Reutilizar, Reparar, Recondicionar, Remanufaturar e Reaproveitar: são ciclos de *loop* intermediários utilizados para prolongar os insumos utilizados

no processo por meio de ações, tais como descalcificação, pintura, entre outros, para reaproveitamento em outro processo. Essas práticas são amplamente concebidas como atividades empresariais com vínculos indiretos com o consumidor;

- c) R8 e R9 – Reciclar e Recuperar: são os ciclos de *loops* mais longos na estrutura R aplicados aos insumos rotulados como “resíduos”, sendo exigidos equipamentos técnicos e insumos energéticos e mobilização humana para criar um valor. Sua prática está relacionada com atividades de gestão. Atualmente, há iniciativas que buscam colocar a EC em prática em inúmeras empresas de diversos setores e no setor público, no entanto, não há prova de ação em um ciclo cronometrado.

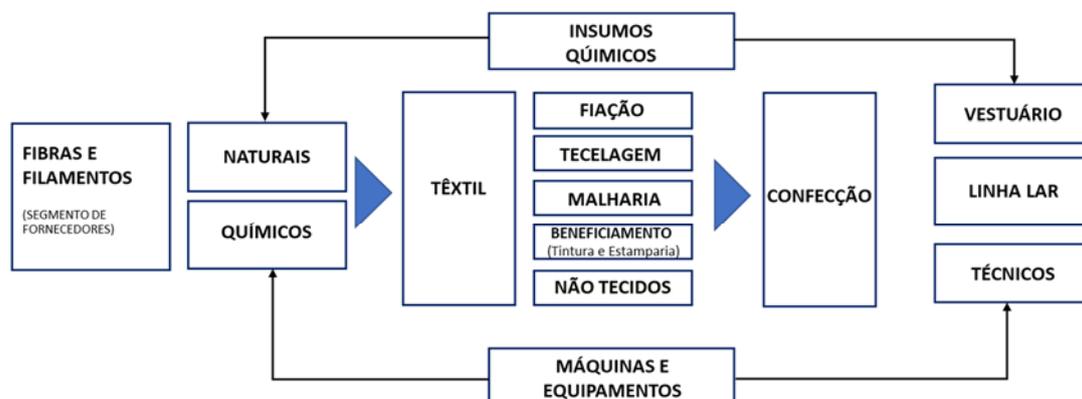
2.4 SETOR TÊXTIL BRASILEIRO

A indústria têxtil brasileira possui quase 200 anos de história (Durand, 1981), contando com regiões fortes na produção têxtil em diversos setores, cujo segmento é muito amplo e abrange uma cadeia produtiva completa desde a produção de fibras até o varejo final, com grandes elos na produção, tais como fiação, tecelagem, malharia, beneficiamento, não tecidos e confecções – incluindo vestuário –, meias e acessórios, artigos têxteis para o lar e artigos técnicos-industriais (Iemi, 2021).

Grande empregadora, a indústria têxtil produziu mais de R\$ 161 bilhões em 2020, ou 5% do valor total da produção industrial brasileira. Isso é comparável a 1,4 milhão de empregos, ou 19,8% de todas as vagas abertas na produção industrial este ano (Iemi, 2021).

A Figura 5 mostra a estrutura da cadeia produtiva e de distribuição têxtil e de confecção brasileira.

Figura 5 – Estrutura da cadeia produtiva e de distribuição têxtil e de confecção brasileira



Fonte: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) (2021).

Materiais fibrosos naturais e sintéticos são transformados em fios para uso no processo e depois disponibilizados para a tecelagem ou para a malharia – ambas criando superfícies planas –, dando origem a diversas linhas e indústrias antes de passar para a construção. Cada uma dessas fases produz um bem que serve como matéria-prima da fase seguinte. Os produtos acabados do processo produtivo têxtil podem chegar por diversos canais de comercialização e distribuição na forma de vestuário ou artigos para o lar (cama, mesa, banheiro, decoração e material de limpeza). A utilização dos tecidos na indústria é outra possibilidade, tais como embalagens, peças de veículos, filtros de algodão etc. (Weetman, 2019).

Em alguns contextos, a indústria química também contribui com a estrutura devido à necessidade de insumos químicos durante as diversas etapas do processamento, desde as fibras até os produtos acabados, bem como as máquinas e equipamentos que superam todos os padrões para a indústria de bens de capital nessa estrutura (Abit, 2020).

2.5 ARRANJO PRODUTIVO LOCAL OU *CLUSTERS* INDUSTRIAIS

De acordo com São Paulo (n.d.), APL é um grupo de indivíduos que trabalham para movimentar as atividades de um agregado de produtores dentro de um determinado setor. Este grupo inclui empresas do setor, fornecedores, governantes, centros de pesquisa, instituições do terceiro setor e universidades. Todos esses indivíduos e organizações devem ser governados e

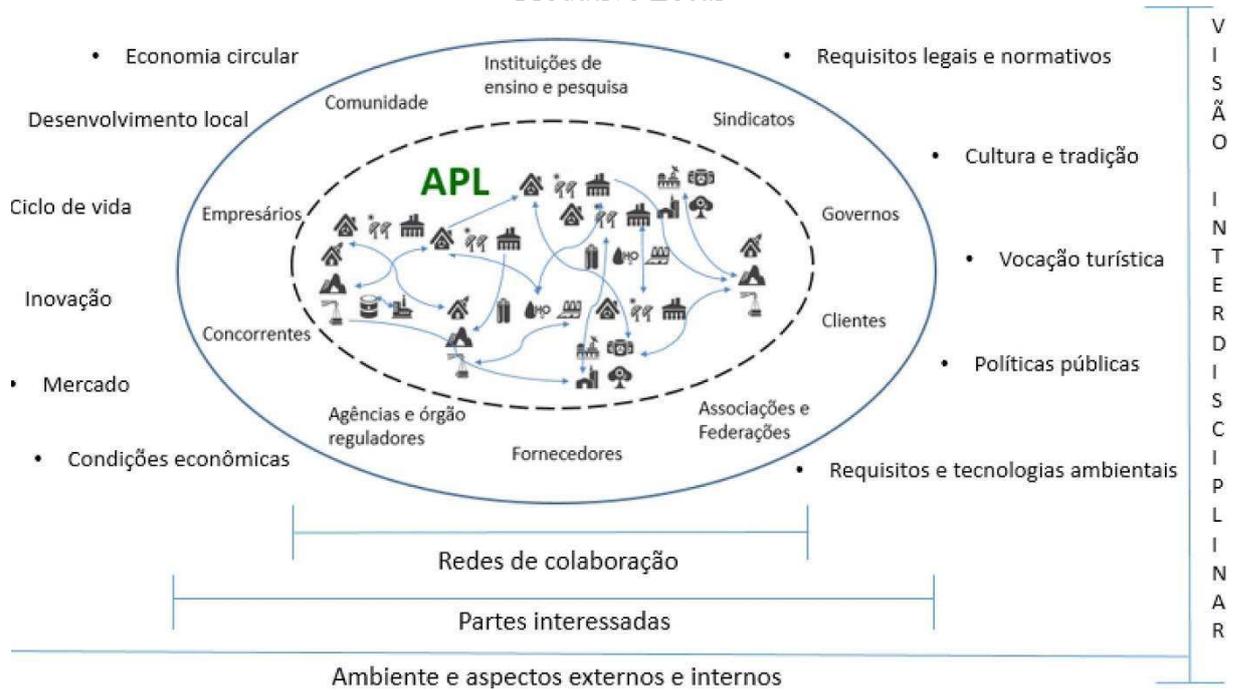
manter intercâmbios, cooperação e aprendizado contínuos dentro de uma determinada área geográfica.

Os *clusters* (agrupamentos) regionais, através de redes de empresas, representam uma forma inovadora de obter competitividade e sobreviver no mundo globalizado, tendo sido aplicados em vários países nas últimas décadas, com grande relevância para a economia local – tanto em países industrializados, tais como Itália, Japão e Alemanha, como em países emergentes, como México, Chile, Argentina e o Brasil – devido às suas vantagens duradouras, como a existência de uma infraestrutura local adequada, proximidade com centros de pesquisas e desenvolvimento, concentrando conhecimentos especializados, gerando conhecimento e capacitações produtivas, técnicas e tecnológicas (Amato, 2000).

De acordo com Oliveira et al. (2019), um APL é composto por uma rede de colaboração (empresários, fornecedores, associações e federações, governos, sindicatos, agências e órgãos reguladores, instituições de ensino e pesquisa, entre outros) envolta nos aspectos ligados às suas atividades (mercado, inovação e políticas públicas), além de receber grande influência do ambiente externo que os liga a temas comuns, como cultura e tradição, vocação, desenvolvimento local, dentre outros, onde as pequenas empresas que participam do APL são favorecidas pelo fato de estarem geograficamente próximas e terem a oportunidade de desenvolver operações conjuntas, o que as tornam mais aptas a alcançar níveis de competitividade que não seriam alcançados individualmente, já que a cooperação reduz os custos de transação – intensificando a divisão do trabalho – e aumenta os lucros em escala – produção, distribuição, publicidade, pesquisa etc.

A Figura 6 mostra os aspectos e agentes envolvidos no desenvolvimento de produtos em APL.

Figura 6 – Aspectos e agentes envolvidos no desenvolvimento de produtos em Arranjo Produtivo Local



Fonte: Oliveira et al. (2019).

A rede de colaboração interna e externa contribui para o desenvolvimento de um APL, e as interações entre eles são fundamentais para o fortalecimento de suas ações.

2.5.1 Caracterização do Arranjo Produtivo Local do setor têxtil e de confecção da região de Americana – São Paulo

O desenvolvimento global ganhou um novo impulso nas suas perspectivas estratégicas, com o protagonismo da temática de sustentabilidade nas cadeias de valor e mudanças de paradigma, de uma economia linear para a EC. Repensar novos modelos é um desafio que vai do local ao global, como no caso do modelo de APL (Oliveira et al., 2019).

Nos anos de 1990, a abertura comercial promovida pelo governo brasileiro somou-se com a ausência de políticas industriais e com aumento das importações, os pequenos produtores subcontratados foram prejudicados e, gradativamente, afetou toda a cadeia industrial regional com o fechamento de empresas. Os municípios de Santa Bárbara d'Oeste e Nova Odessa não foram afetados por este movimento, mantendo sua participação na produção têxtil nacional com algum crescimento (Fuini, 2014).

Diante deste cenário, a partir de 2000, houve um processo de reorganização produtiva setorial, com o objetivo de retomada na produção por meio da reestruturação produtiva e organizacional, destacando-se: 1) articulação de aglomerado de empresas para aprovação de projeto lei para criação de polo tecnológico das indústrias têxteis e de confecções de Americana; 2) articulação local com o Sindicato das Indústrias de Tecelagem, Fiação, Linhas, Tinturaria, Estamparia e Beneficiamento de Fios e Tecidos (Sinditec) de Americana e região, com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo (Sebrae-SP) e com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp) para atuação cooperativa, da qual culminou na criação do APL do setor têxtil da região de Americana, denominado Polo Tec Tex (Fuini, 2014).

A região ficou conhecida como a região com maior concentração de tecidos produzidos na América Latina, resultado do significativo e crescente aumento da produção e sua introdução em larga escala (Febratex Group, 2020).

Fundada em 2010, o Polo Tec Tex representava toda a indústria têxtil e de confecção. A necessidade de uma organização com *expertise* necessária para atuar no desenvolvimento institucional do setor, no desenvolvimento econômico, no desenvolvimento político e na representação no país e no exterior é a base dessa representação (Lima & Carvalho, 2011).

As prefeituras destinaram apoio ao APL para atividades como participação em feiras e eventos da construção com subsídios do Sebrae, qualificação profissional dos colaboradores que atuam na área e interação com instituições locais de ensino superior e ensino técnico com o auxílio do corpo docente para o desenvolvimento das ações e estratégias do APL. O APL apresentou, ainda, uma proposta textual de redução do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) (Costa, Bitante, Britto, Pinheiro & Farina, 2018).

Essa configuração não obteve êxito, e a SDE do Governo do Estado de São Paulo – por meio do Decreto nº 54.654, de 7 de agosto de 2009, no qual trata do Programa de Fomento de APL Paulista –, em consulta pública realizada em 2020, analisou e reconheceu o APL têxtil e de confecção, tendo o Sinditec como instituição responsável pelo APL (Capelato, 2020).

O APL do setor têxtil e de confecções da região de Americana reúne polos da indústria têxtil brasileira, contando com 3.748 empresas de médio e pequeno porte, que fomentam a economia local, fabricando produtos do vestuário, incluindo cerca de 200 empresas produtoras de fibras sintéticas e artificiais, totalizando aproximadamente R\$ 4 bilhões por ano e gerando cerca de 23 mil empregos (Febratex Group, 2019).

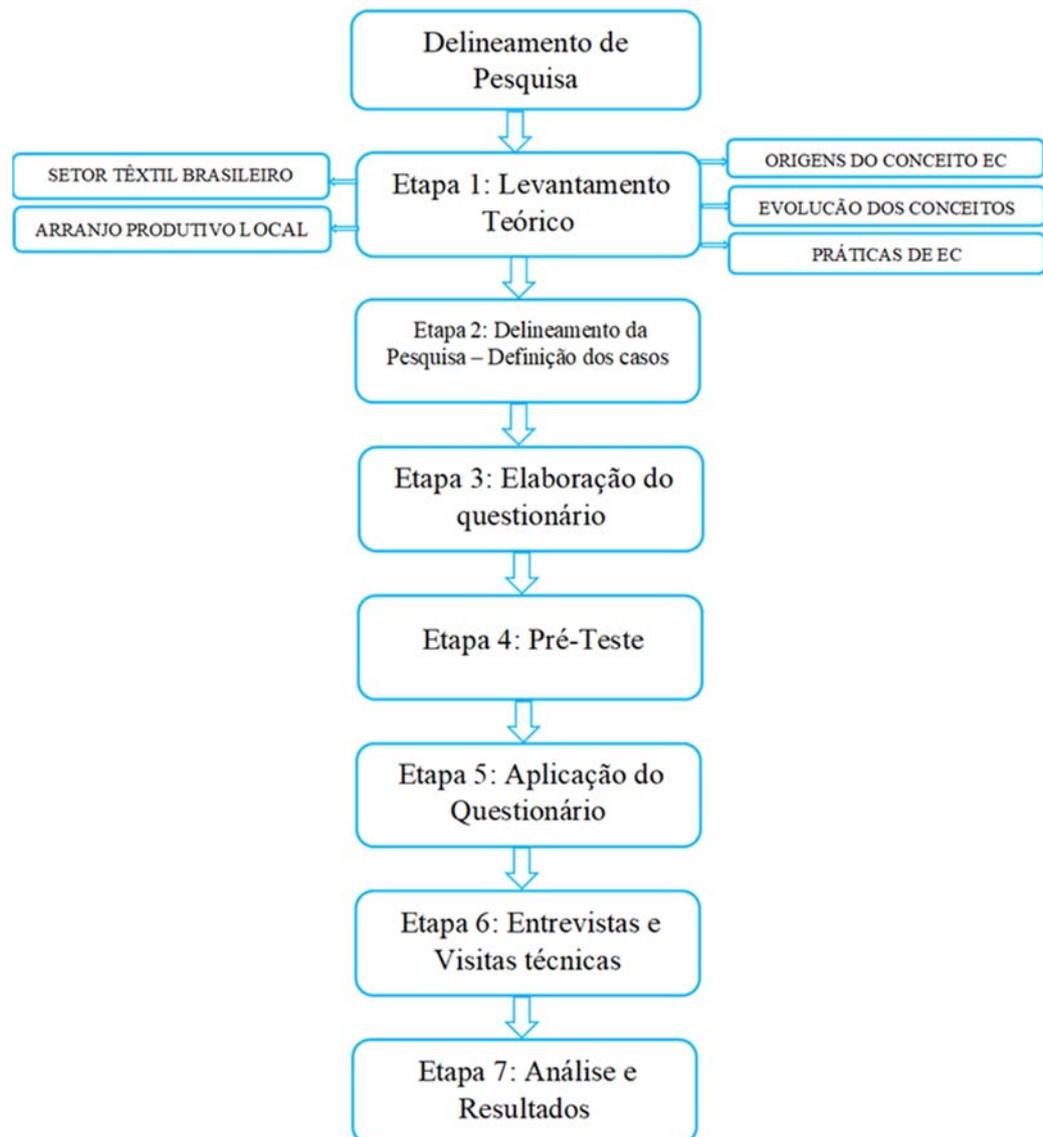
Com o objetivo de manter e possibilitar o crescimento e a competitividade das indústrias, o polo têxtil de Americana tem o desafio de explorar inovações em seus produtos, além de ampliar o mercado e suas vendas – não apenas internamente, mas também externamente, tendo em vista que, além da concorrência global, os impostos brasileiros são altos e as matérias-primas caras (Febratex Group, 2022).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção apresenta o processo que foi desenvolvido para conduzir o presente estudo, levando em consideração o tipo de estudo, as fases da coleta de dados e como as informações foram analisadas.

A Figura 7 representa a distribuição das diferentes etapas que foram desenvolvidas nesta pesquisa.

Figura 7 – Distribuição das etapas desenvolvidas na pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Esta pesquisa, realizada em sete etapas, tem caráter qualitativo, exploratório e descritivo, configurando-se em um estudo de múltiplos casos. Na primeira etapa, efetuou-se um levantamento de revisão teórica da literatura, visando construir um mapeamento conceitual sobre EC e suas práticas. Nesta etapa, as buscas em bases de dados foram realizadas com o objetivo de analisar os artigos que apresentassem os conceitos de EC, bem como aqueles que contivessem informações sobre a cadeia de suprimentos do setor têxtil e suas práticas circulares. Adicionalmente, foi efetuado um levantamento da literatura sobre os APL no Brasil e no Estado de São Paulo para atender ao objetivo do estudo, que foi o de mapear práticas de EC em empresas do APL do setor têxtil da região de Americana, no Estado de São Paulo, identificando tendências e interrelações entre cadeias produtivas.

A segunda etapa foi a definição do universo a ser pesquisado em nível geográfico, espacial e definição dos múltiplos casos.

A terceira etapa foi a construção do questionário a partir de artigos e relatórios relevantes nas questões de níveis de desempenho de circularidade e adoção de EC.

A quarta etapa foi a realização de pré-teste virtual com duas empresas da região de Americana do setor para validação do questionário, onde, após a validação, iniciou-se a quinta etapa, com a coleta de dados por intermédio do envio do *link* do questionário a todas as empresas associadas ao Sinditec – gestor do APL –, com o objetivo de mapear e desenhar as práticas de EC das empresas que compõem a cadeia de suprimentos baseados nas estratégias 9Rs e, também, nas ações de compartilhamento, cooperação e gestão para circularidade.

Na sexta etapa, foram realizadas entrevistas em profundidade com os representantes das empresas e, na sétima etapa, foram realizadas visitas técnicas com observação direta in loco, para obtenção de evidências de práticas destacadas pelos entrevistados – quando as visitas às instalações foram permitidas.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Objetivando mapear as práticas de EC, esta pesquisa foi delineada em dois níveis, com recorte regional e espacial, além da definição das empresas que compuseram este estudo de casos múltiplos.

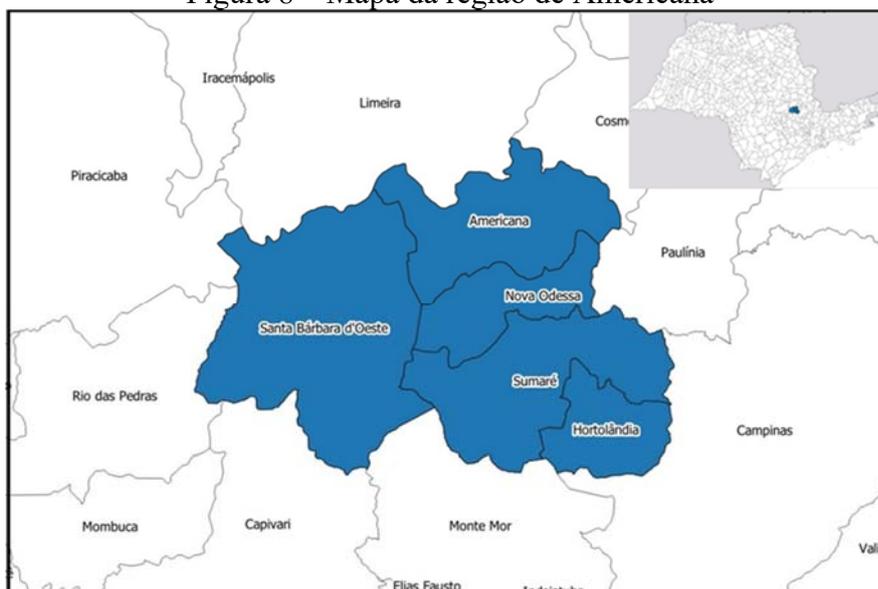
3.1.1 Universo Regional – Perfil da região de Americana

Uma das maiores e mais importantes indústrias do mundo, a indústria de transformação no Brasil é a base de produção têxtil mais forte do Ocidente, com concentrações principalmente nas regiões Sul e Sudeste (Abit, 2020). O APL têxtil de Americana foi escolhido para o desenvolvimento desta pesquisa considerando que esta região concentra empresas de vários elos da cadeia produtiva têxtil (fiação, beneficiamento, tecelagem e confecção), e está estruturada a partir de interesses comuns dentre os participantes da rede. O universo das empresas da coleta de dados se limitou às indústrias associadas ao Sinditec – gestor do APL –, que apoiou a pesquisa na disponibilização dos dados dos seus associados, divulgando o *link* do questionário, indicando e agendando as entrevistas.

O polo têxtil de Americana tem uma grande importância na economia brasileira, pois concentra 32% das empresas têxteis instaladas no país e 27% das empresas do setor de confecção, possuindo uma história secular no desenvolvimento têxtil (Febratex Group, 2020).

Portanto, a descrição da área de estudo inicia-se com um breve histórico da região de Americana: a região de Americana é formada pelos municípios de Americana, Sumaré, Santa Bárbara d'Oeste, Hortolândia e Nova Odessa, os quais se localizam no Centro-Leste do Estado de São Paulo (Figura 8).

Figura 8 – Mapa da região de Americana



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

O Polo Tecnológico da Indústria Têxtil e de Confeção de Americana – o Polo Tec Tex – foi criado por meio de Lei Ordinária Estadual nº 12.275, em 20 de fevereiro de 2006, como um projeto de desenvolvimento econômico social da cadeia produtiva do setor têxtil e de confecção da região.

O Sinditec representa oficialmente as indústrias do setor dos municípios de Americana, Santa Bárbara d'Oeste, Nova Odessa, Sumaré e Hortolândia há 30 anos. A partir de março de 2020, passou a ser a entidade gestora do APL Têxtil e de Confeção de Americana e região, com apoio de diversas instituições que fazem parte da sua governança, como a SDE do Governo do Estado de São Paulo, as Associações Comerciais e Industriais, o Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (Ciesp), o Sebrae Regional Piracicaba e Campinas, a Feira Industrial de Americana (Fidam), as Faculdades de Tecnologia (Fatec), o Senai, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entre outras (Americana e região, 2020).

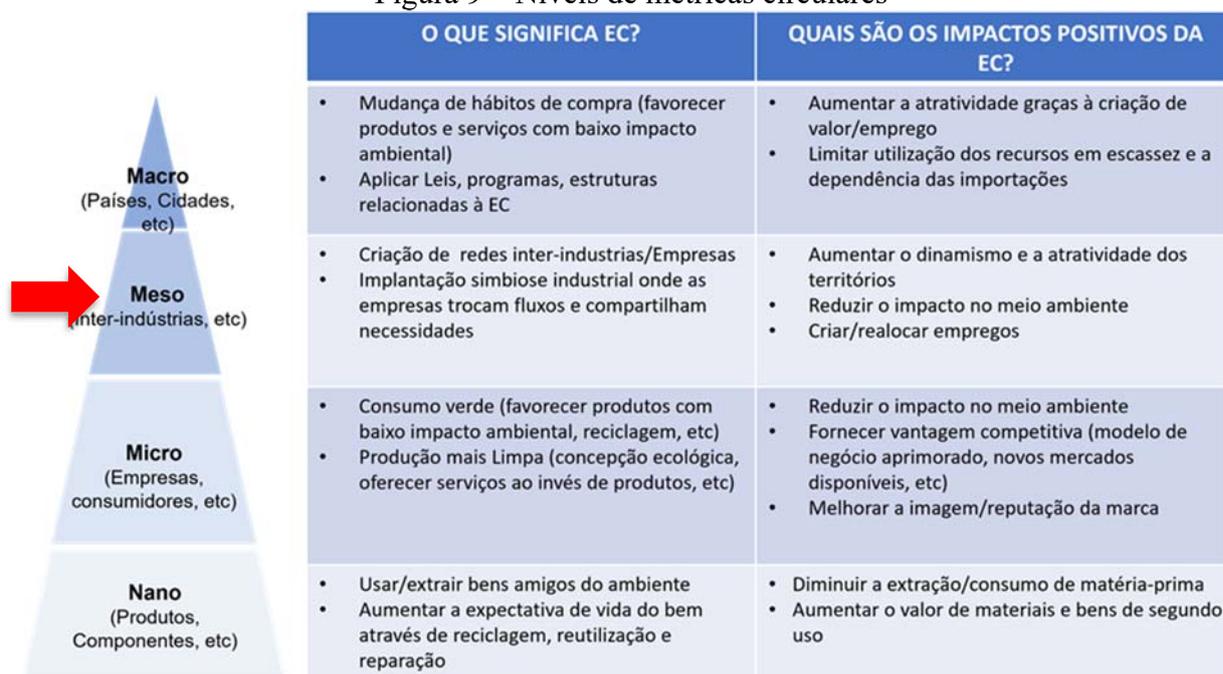
No Estado de São Paulo, esta região é a única a desenvolver um Arranjo Produtivo Têxtil e de Confeção oficialmente cadastrado, reunindo mil empresas têxteis e mais de 2.500 confecções. Em março de 2022, o APL oficializou seu recadastramento junto ao Governo do Estado, de acordo com a publicação no Diário Oficial, após participar do 3º edital de chamamento público da SDE (Estado entrega, 2022).

3.1.2 Nível Espacial

De acordo com Zhu, Geng e Lai (2011), a circularidade pode ser avaliada em diferentes níveis espaciais: **Macro** (Nacional e Regional), sendo este o nível mais alto onde residem cidades, países e agências Internacionais; **Meso** (parque industrial e cadeia de suprimentos), que representa todas as redes interindustriais e inter empresas; **Micro** (empresa, produtos), sendo este o nível em que se encontram empresas e consumidores; e **Nano** (componentes), que é o nível mais baixo de análise possível, em que se encontram produtos e componentes. Nem todas as pesquisas e publicações incluem esse nível, pois as metas e ações relacionadas devem ser tomadas pelo nível superior, usando diferentes métodos e técnicas.

A Figura 9 mostra os níveis de métricas circulares, segundo o World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

Figura 9 – Níveis de métricas circulares



Fonte: WBCSD (2018).

Como a EC é um conceito amplo, que inclui vários *stakeholders*, esses interessados têm diferentes papéis na economia e na sociedade e, portanto, objetivos diferentes. É, por isso, que quatro níveis de indicadores e métricas são considerados (WBCSD, 2018):

- Macro: significa o desenvolvimento da EC em contextos globais, nacionais, regionais ou locais. Este é o nível mais alto onde residem cidades, países e agências internacionais cujo nível de maturidade circular traz mudanças de hábitos da população local que busca por produtos e serviços de baixo impacto ambiental, e em quais há programas, leis e estruturas que levam à transição para a EC. Seus impactos levam à atratividade, geração de valor, emprego e redução na dependência de recursos externos (WBCSD 2018);
- Meso: refere-se ao desenvolvimento de uma rede eco-industrial, que beneficia os sistemas regionais de produção e o meio ambiente. Representa todas as redes interindustriais e inter empresas, assim como os APL onde o nível de maturidade circular faz com que as redes estabelecidas troquem informações e compartilhem ações que levem à transição para a EC. Seus impactos levam ao dinamismo local,

atratividade dos territórios e redução de impacto ao meio ambiente local (Alaerts et al., 2019);

- c) Micro: este é o nível que compreende produtos, empresas e consumidores onde o nível de maturidade circular faz com que as empresas e consumidores busquem consumo verde, favorecendo produtos de baixo impacto ambiental, reciclagem e outras ações circulares. Seus impactos levam à vantagem competitiva, redução no impacto ambiental, melhoria na imagem e reputação da marca (WBCSD 2018);
- d) Nano: é o nível mais baixo de análise possível em que se encontram produtos e componentes. Nem todas as pesquisas e publicações incluem este nível, pois as metas e ações relacionadas devem ser tomadas pelo nível superior, envolvendo desde a mudança no *design* do produto e acompanhamento em todo o processo no cumprimento das práticas 9Rs. Seus impactos levam desde à redução na extração de matéria-prima ao aumento de uso de materiais de segundo uso, isto é, reduzem o ciclo de circularidade (WBCSD 2018).

Esta pesquisa tratou das práticas de EC no nível Meso, abrangendo a cadeia de suprimentos do APL têxtil com recorte regional, especificamente a região de Americana.

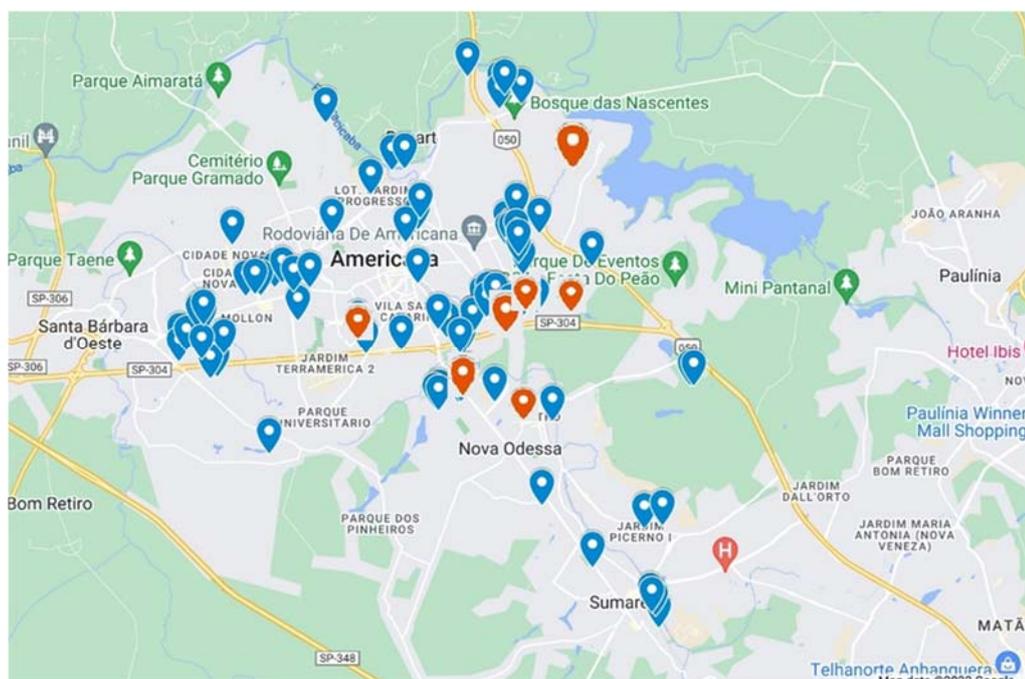
Neste nível, a Análise do Fluxo de Material (MFA) tem sido aplicada em diversos segmentos da economia na China (Linder, Sarasini & Van Loon, 2017), tendo sido observado um ambiente propício à adoção dos preceitos da EC, trazendo benefícios tanto para os sistemas regionais de produção quanto a proteção ambiental por meio do compartilhamento de infraestrutura local, troca de produtos e reciclagem de resíduos ou subprodutos que devem se tornar matéria-prima ou insumos para outra empresa da cadeia (Yuan, Bi & Moriguichi, 2006). Assim, pretendeu-se identificar, dentro da cadeia de suprimentos (nível Meso), os fluxos de materiais e energia, com vistas a minimizar desperdícios em todos os elos da cadeia (Zhijun & Nailing, 2007).

3.1.3 Definição dos casos

Para esta pesquisa, as empresas foram limitadas às indústrias têxteis que são associadas ao Sinditec, que representa oficialmente as indústrias do setor na região e é, atualmente, gestor

do APL, possuindo um total de 120 empresas associadas. A Figura 10 apresenta a localização de todas as empresas associadas ao Sinditec levantadas a partir do Google Maps e as empresas que foram entrevistadas.

Figura 10 – Localização das empresas associadas ao Sindicato das Indústrias de Tecelagem, Fiação, Linhas, Tinturaria, Estamparia e Beneficiamento de Fios e Tecidos e empresas entrevistadas



Legenda:  empresas associadas ao Sinditec;  empresas entrevistadas.
Fonte: Elaborada pela autora (2023)

Por motivos de força maior (período eleitoral), o questionário acabou chegando às empresas no final do ano de 2022 e, somando ao fato de as empresas entrarem em recesso de final de ano, o número de respondentes ficou reduzido, configurando esta pesquisa como um estudo de casos múltiplos.

Os casos foram definidos para este estudo de forma aleatória, do tipo intencional. O Sinditec indicou sete empresas, das 120 associadas que responderam ao questionário e que compõem o principal segmento da cadeia do setor têxtil, que é a produção de material dividido pelas atividades de fiação, tecelagem e tingimento. A indicação das sete empresas se deu em função de o gestor considerar que essas possuem algumas iniciativas de EC e são preocupadas com a temática, sendo que, em uma delas não foi possível efetuar a entrevista e fazer a visita técnica.

A posteriori, foi efetuada entrevista e visita técnica a uma empresa que não faz parte do APL, contudo, por ter sido citada pela maioria dos entrevistados, chamou a atenção pela importância de seu papel no ciclo das práticas circulares do setor.

As principais características da amostra desta pesquisa estão apresentadas no Quadro 2. Por questões de confidencialidade, não foram divulgados os nomes das empresas e dos entrevistados e, em função disso, foi atribuído um código para representar às empresas de A até H, e de E1 a E7 para representar os entrevistados. Na Empresa E, não foi possível fazer a entrevista e a visita técnica.

Quadro 2 – Perfil dos respondentes

Código da empresa	Setor da cadeia	Questionário	Entrevista	Cargo do entrevistado	Código do entrevistado
A	Tecelagem	X ¹	X	Sócio Administrador/ Diretora de <i>Marketing</i>	E1
B	Tecelagem integrada	X	X	Gestor Ambiental	E2
C	Tecelagem	X	X	Diretor Proprietário	E3
D	Tecelagem integrada	X	X	Diretor Industrial	E4
E	Tecelagem	X	- ²	Diretor Financeiro	-
F	Fiação	X	X	Diretor Proprietário	E5
G	Tingimento	X	X	Diretor Proprietário	E6
H	Reciclagem	-	X	Sócia Administradora	E7

Legenda: ¹ X representa a empresa que respondeu ao questionário; ² - representa a empresa que não respondeu ao questionário.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

3.2 LEVANTAMENTO TEÓRICO

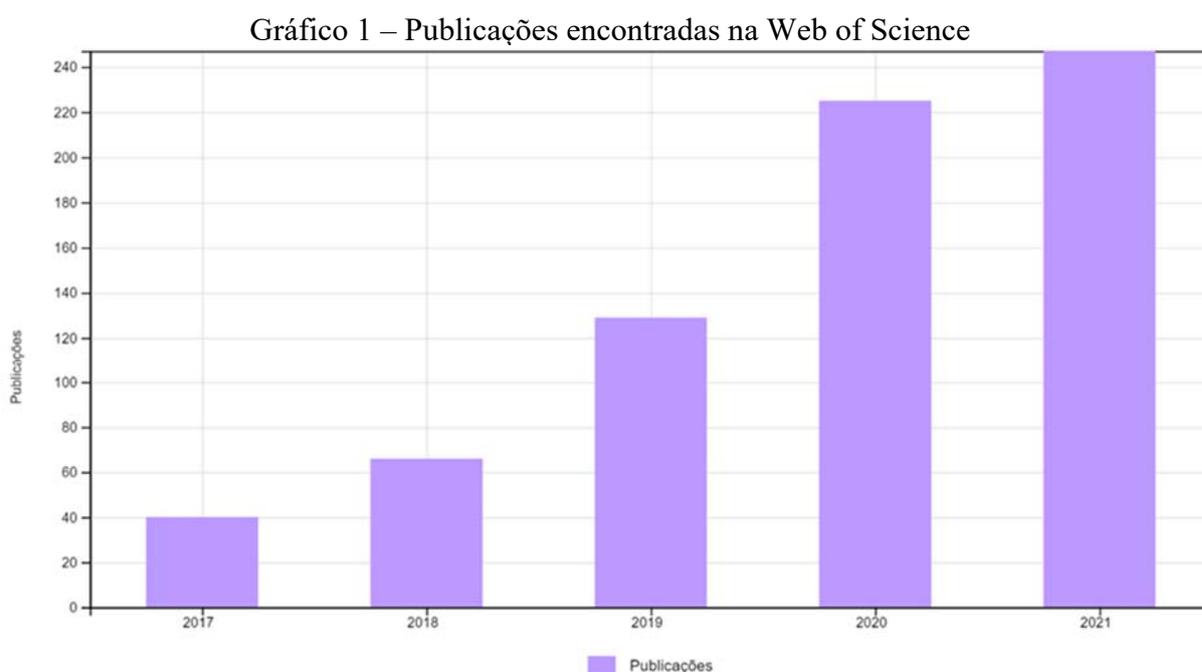
Para atendimento dos objetivos (item 1.2) desta dissertação, a coleta de dados se desdobrou em quatro etapas: 1) base teórica e conceitual; 2) questionário; 3) entrevistas; 4) visitas técnicas com observação direta in loco, cujo destaque, na etapa de coleta de dados, conforme preconiza Yin (1994), foi o levantamento das evidências necessárias para um estudo de múltiplos casos após a aplicação de questionário e entrevistas.

Dessa maneira, para a primeira etapa, de natureza bibliográfica, buscou-se compreender a origem e a evolução dos conceitos da EC, levantando também a história do setor

têxtil e de confecções no Brasil, especificamente na região de Americana, situada no Estado de São Paulo. Além disso, apresentando o conceito de APL e seu papel na região de Americana, buscou-se, ainda, o enquadramento das questões conceituais de cadeia de suprimentos, relacionando-as ao setor têxtil e de confecções desta região.

Para a revisão teórica e conceitual, foram realizadas buscas na base de dados Web of Science (WOF), utilizando duas *strings* com dois conjuntos de palavras, “*Circular Economy in textile industry*” e “*Circular economy textile supply chain*”, com operadores booleanos OR e AND, com critérios de triagem: a pesquisa foi limitada a artigos que tenham sido publicados nos idiomas inglês e português, além de artigos de acesso livre. A busca, nessa base de dados, foi realizada em setembro de 2021, da qual 16 artigos foram encontrados.

O Gráfico 1 mostra a evolução no número de publicações anuais no período de 2017 a 2021, da base de dados WOF.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No estudo, foram utilizados ainda relatórios recentes de órgãos governamentais (Brasil), setoriais (Abit e Sinditec) e de empresas de consultoria especializada.

A pesquisa inicial teve como foco a revisão teórica de literatura sobre a origem e conceitos de EC, tendo sido realizada em setembro de 2021. Posteriormente, foi realizada uma pesquisa no setor têxtil e abrangência nos APL e cadeia produtiva local, pela qual foram

encontrados 16 documentos na base da WOF, além de dez relatórios advindos de empresas de consultoria, governo, órgãos setoriais e ONG.

Numa identificação inicial, adotou-se o critério de exclusão os artigos fora do escopo. Posteriormente, foram aplicados outros dois filtros para excluir os documentos não referentes ao tema: o primeiro filtro foi em relação ao título, resumo e palavras-chave, enquanto o segundo filtro foi referente à introdução e conclusão.

Após uma leitura dos artigos identificados, com o objetivo de compreender e identificar os princípios que norteiam a EC e o histórico e atuação dos APL, foram selecionados aqueles que se mostraram relevantes para compor o referencial teórico deste estudo, a fim de desenvolver o corpo de conhecimento, dando prioridade para a abordagem dos seguintes temas: 1) origem e conceitos de EC; 2) APL do setor têxtil no Estado de São Paulo; 3) sustentabilidade na cadeia têxtil.

3.3 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

A fim de atender ao objeto específico “desenvolver um procedimento de avaliação de práticas de EC incluindo ações de compartilhamento, cooperação e gestão para circularidade”, para a construção da base teórica do questionário, foram efetuadas novas buscas na base de dados WOF, utilizando *strings* de buscas com três conjuntos de palavras, “*Circular Economy*”, “*Circularity indicators*” e “*circular metrics*”, com operador booleano AND, com critérios de triagem: pesquisa limitada a artigos que tenham sido publicados nos idiomas inglês e português, além de artigos de acesso livre. A busca, nessa base de dados, foi realizada em julho de 2022, tendo permitido encontrar 21 artigos.

A partir da abordagem sistemática dos artigos, cujos autores buscaram em sua pesquisa indicadores e métricas de circularidade no intuito de mensurar níveis de desempenho de circularidade e adoção de EC, foram observados diferentes focos de pesquisa, conforme indicado no Quadro 3.

Quadro 3– Foco da pesquisa dos artigos encontrados

Foco da Pesquisa		Nr.Artigos
Nível	Nível Micro e Nano	3
	Agricultura (Ovo)	1
	Plástico	2
	Eletro-Eletrônico	1
	Energia	1
Tópicos	Químico	1
	Biodegradação	1
	Design de Produto	1
	Contabilidade/Custos	1
Países	EUA	1
	China	2
Artigos Selecionados		6
TOTAL		21

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dos 21 artigos encontrados, três foram excluídos da seleção porque possuíam foco nos níveis Espaciais Micro e Nano, nove foram excluídos porque tratavam de áreas específicas, e outros três artigos foram desconsiderados porque o foco desses artigos estava no estudo de aplicação em países específicos, o que não contemplava o objetivo deste estudo.

A partir da abordagem sistemática dos artigos, foi realizada uma revisão e selecionados seis artigos (Quadro 4), cujos autores buscaram, em sua pesquisa, indicadores e métricas de circularidade, no intuito de mensurar níveis de desempenho de circularidade e adoção de EC a nível Meso de circularidade – ao qual foi delimitado esta pesquisa. Além disso, este estudo utilizou-se do relatório da Fundação Ellen MacArthur Foundation, que é uma referência no tema.

Quadro 4 – Artigos-referência para a elaboração do roteiro de entrevista (continua)

Autor(es)	Ano	Título
Sarkis	1995	Manufacturing strategy and environmental consciousness
Jia, Yin, Chen & Chen	2020	The Circular Economy in the textile and apparel industry: A systematic literature review
Zhu et al.	2011	Environmental Supply chain cooperation and its effect on the Circular Economy practice-performance relationship among chinese manufacturers
Kuzma e Sehnem	2022	Validation of the measurement scale for the Circular Economy: A proposal based on the precepts of innovation
Linder et al.	2017	A metric for quantifying product-level circularity

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 4 – Artigos-referência para a elaboração do roteiro de entrevista (conclusão)

Autor(es)	Ano	Título
Ellen MacArthur Foundation	2015	Circularity indicators: An approach to measuring circularity methodology
Ortiz-de-Montellano e Van der Meer	2022	A theoretical framework for circular processes and circular impacts through a comprehensive review of indicators

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A Fundação Ellen MacArthur é uma ONG que promove a compreensão e a implementação da EC, contribuindo para um crescimento econômico que é regenerativo e inclui a necessária adaptação ao clima. Para isso, a Fundação cria conhecimento, mobiliza comunidades e ajuda a criar sistemas que permitam a transição para a EC (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

A Fundação tem realizado trabalhos de pesquisa e análise para destacar oportunidades e melhores práticas para a implementação de soluções de EC. Além disso, ela também tem incentivado a interação entre seus membros para promover a troca de conhecimento sobre EC (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Seu trabalho teve adesão de grandes corporações e *startups*, apoiando seus negócios em setores-chave da economia para demonstrar a inovação circular em grande escala. Atua com governos municipais, regionais e nacionais, bem como com instituições internacionais na criação e viabilização das condições necessárias para o surgimento e o sucesso de uma EC. Desde sua fundação, publica estudos e relatórios com *insights* pioneiros sobre a oportunidade de uma EC (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Os seis artigos e o relatório foram lidos, analisados e categorizados em práticas de EC (variável), bem como as formas de verificação, que foram agrupadas e apresentadas no Quadro 5, que deram origem ao questionário (Apêndice A).

Quadro 5 – Análise das práticas de Economia Circular (continua)

Variável	Formas de verificação	Referência
Recusa	Conhece a origem da matéria-prima fornecida.	Jia et al. (2020), Kuzma e Sehnem (2022) e Ortiz-de-Montellano e Van der Meer (2022).

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 5 – Análise das práticas de Economia Circular (continuação)

Variável	Formas de verificação	Referência
Redução	Ações de prevenção de perdas (energia, insumos, água etc.).	Sarkis (1995), Linder et al. (2017), Kuzma e Sehnem (2022) e Ortiz-de-Montellano e Van der Meer (2022).
	Utiliza insumos reciclados.	
	Minimiza a quantidade, complexidade e impacto de matérias-primas e materiais escassos.	
Reutilização/Revenda	Faz parte de rede de abastecimento.	Linder et al. (2017), Kuzma e Sehnem (2022) e Ortiz-de-Montellano e Van der Meer (2022).
	Possui sistema de rastreamento.	
	Disponibiliza por preço justo e acessível a usuários com poder aquisitivo diferenciado.	
	Prolongam o uso de produtos.	
Remanufatura	Reforma de componentes produto montado, acabado, testado, embalado e distribuídos separadamente.	Sarkis (1995), Kuzma e Sehnem (2022) e Ortiz-de-Montellano e Van der Meer (2022).
	Os produtos são atualizados com pequenas alterações e os componentes são reutilizados em cascata para diferentes aplicações.	
Reciclagem	A composição do material permite separabilidade e múltiplas portas recicladas.	Sarkis (1995), Linder et al. (2017) e Ortiz-de-Montellano e Van der Meer (2022).
<i>Design</i>	Os elementos que compõem o produto são pensados num ciclo.	Kuzma e Sehnem (2022) e Ortiz-de-Montellano e Van der Meer (2022).
	Produtos e processos projetados para prolongar o uso, promover o comportamento circular e retornar ao sistema.	
Medidas ambientais (água, energia e poluição)	Possui tecnologia para minimizar os vazamentos no meio ambiente.	Linder et al. (2017), Jia et al. (2020), Kuzma e Sehnem (2022) e Ortiz-de-Montellano e Van der Meer (2022).
	Utiliza água reciclada no processo de produção.	
	Energia utilizada no processo é de origem renovável.	

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 5 – Análise das práticas de Economia Circular (conclusão)

Variável	Formas de verificação	Referência
Medidas ambientais (água, energia e poluição)	Possui tecnologia para minimizar poluição sonora e luminosa, bem como vibração e radiação.	Linder et al. (2017), Jia et al. (2020), Kuzma e Sehnem (2022) e Ortiz-de-Montellano e Van der Meer (2022).
	Logística de transporte para redução de dióxido de carbono (CO ₂) – também chamado de gás carbônico.	
	Utiliza energia renovável.	
Gestão (acompanhamento da cadeia de ciclo fechado)	Prática de compras ambientalmente consciente – seleção de fornecedores cujos produtos são ambientalmente conscientes.	Sarkis (1995), Linder et al. (2017) e Kuzma e Sehnem (2022).
	Compra coletiva com parceiros (redução de custos e emissões de CO ₂ no transporte).	
	Processos de monitoramento de resíduos.	
	Distribuição monitorada de remanufatura.	
Recuperação	Materiais que não podem ser reciclados são queimados para produzir energia.	Kuzma e Sehnem (2022) e Ortiz-de-Montellano e Van der Meer (2022).
	Recuperar minerais e elementos escassos.	

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

O questionário foi elaborado a partir da mescla de perguntas de respostas abertas e perguntas de respostas fechadas, utilizando, para isso, a escala Likert com base no Quadro 5, tendo sido adaptado do questionário utilizado no artigo de Zhu et al. (2011), e com ênfase na estrutura dos 9Rs para levantamento das ações de EC praticadas pelos respondentes (Apêndice A).

O uso do questionário virtual potencializou a coleta de dados deste estudo e foi atualizado após o pré-teste que deu origem a uma versão de um questionário contendo o total de 67 questões. Para compreender o perfil das empresas respondentes, o questionário contou ainda com 12 perguntas, sendo nove delas mistas com questões descritivas e de múltipla escolha, para a caracterização da empresa respondente, no intuito de identificar: a) atividade dentro da cadeia produtiva; b) tempo de atuação no mercado; c) perfil dos respondentes; d) porte da empresa (por número de funcionários); e) principais produtos produzidos e insumos

utilizados além de três perguntas de múltipla escolha para identificar as conexões entre os diferentes elos da cadeia.

Para identificar as práticas de EC – que foi baseado nos conceitos das estratégias dos 9Rs –, foi estruturado um questionário, contendo 55 perguntas de múltipla escolha com escala de mensuração tipo Likert, para a identificação das práticas adotadas em toda a sua cadeia de suprimentos a partir da estrutura 9Rs, incluindo ações de compartilhamento, cooperação e gestão para circularidade e, também, com ênfase na estrutura dos 9Rs para levantamento das ações de EC praticadas pelos respondentes (Apêndice A).

3.4 COLETA DOS DADOS

Destaca-se que a etapa de coleta de dados, conforme preconiza Yin (1994), baseou-se no levantamento das evidências necessárias para desenvolver o estudo de múltiplos casos, por meio da aplicação de questionário estruturado, entrevistas e observação direta in loco. O detalhamento está descrito a seguir.

3.4.1 Pré-teste

Inicialmente, foi efetuado um pré-teste, realizando duas entrevistas virtuais baseadas no questionário elaborado – conforme item 3.4 deste documento –, com participantes do APL Têxtil da região de Americana, por meio da plataforma Google Meet.

A primeira entrevista foi realizada no dia 28 de setembro de 2022, teve duração de 45 minutos e 16 segundos, e foi acompanhada pela orientadora deste estudo, Professora Heidy Rodriguez Ramos. Na entrevista, pôde-se observar que, para melhor entendimento do entrevistado, foi necessária a reformulação de algumas questões.

A segunda entrevista foi realizada no dia 10 de outubro de 2022, teve duração de 1 hora, 4 minutos e 47 segundos, e foi acompanhada pela coorientadora deste estudo, a Professora Doutora Cláudia Echevengúá Teixeira. Esta entrevista evidenciou a necessidade de revisar algumas perguntas.

A etapa de pré-teste foi fundamental para que a pesquisa fosse realizada sem grandes dificuldades e fosse compreendida pelos entrevistados, aumentando a eficiência e a eficácia da pesquisa, levando a um questionário mais bem estruturado para atingir os objetivos propostos.

3.4.2 Aplicação do questionário

Para a divulgação do questionário, no dia 29 de novembro de 2022, o Sinditec – gestor do APL –, enviou a todos os seus associados uma mensagem de apoio à esta pesquisa, contendo o *link* do questionário virtual que foi elaborado pela plataforma Google Forms. A ferramenta utilizada para o desenvolvimento do questionário *online* não permitia, ao participante, mudar de página sem ter respondido as respostas solicitadas.

O questionário foi disponibilizado no *link* “https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdYG1nh2Tt3NNrT9Q8bLyCE0Zgd_8nI6J_Rop_e91gJyI-ahQ/viewform?usp=pp_url”, por um período de 75 dias corridos, visto que houve interrupção de atividades das empresas para recesso de final de ano.

3.4.3 Entrevistas

Uma análise qualitativa envolve dados básicos sobre como os membros da sociedade se relacionam uns com os outros, com o objetivo de compreender em detalhes como as crenças, perspectivas, valores e intenções das pessoas se relacionam com a forma como as pessoas interagem em determinados contextos (Cervo, Bervian & Silva, 2006).

Creswell (2010) indica que a coleta de dados qualitativa se presta a atingir propósitos exploratórios de levantamento com uma amostra ampla, para que o pesquisador possa generalizar os resultados para uma população.

Para dar mais consistência ao processo de coleta de evidências deste estudo, procurou-se, então, entrevistar pessoas-chave da organização diretamente envolvidas no tema. As entrevistas foram realizadas seguindo um roteiro não-estruturado, já que o foco foi compreender qual era o entendimento do entrevistado sobre o conceito EC, assim como refletir sobre as principais práticas e ações de EC adotadas pela empresa que haviam sido citadas no questionário. As entrevistas foram realizadas de forma presencial nas empresas, nos dias 2, 3 e 7 de fevereiro de 2023, e tiveram duração média de 30 minutos em cada empresa. Foram gravadas com a devida permissão e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo A) e convertidas para texto por meio do *software* Reshape.

3.4.4 Visitas Técnicas – Observação Direta

As visitas foram realizadas nos dias 2, 3 e 7 de fevereiro de 2023, variando entre 30 e 50 minutos em cada empresa. Elas foram conduzidas pelo entrevistado/representante da empresa, com foco em levantar as evidências das principais práticas e ações de EC por ela declaradas, bem como a comprovação da ação citada no questionário e/ou na entrevista mediante a evidência durante a visita, a qual foi fotografada com a devida permissão. Nas empresas D e F não foi permitida a realização da visita técnica.

3.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

Para organizar e compreender os dados que foram coletados, foram adotados os procedimentos descritos a seguir, com o objetivo de responder à questão desta pesquisa.

3.5.1 Questionário

As respostas apontadas pelos respondentes das empresas aos quesitos do questionário foram tabuladas, e uma avaliação geral qualitativa das respostas por empresa foi realizada. Destaca-se que cada estratégia R, bem como outros aspectos, são constituídos de duas ou mais perguntas, sendo possível aferir “1. não considerado” até “7. não é relevante para a minha empresa”. Desta forma, uma mesma estratégia pode combinar respostas de “1” a “7”, independentes entre si.

Visando facilitar uma análise comparativa entre as estratégias Rs de uma mesma empresa, bem como realizar uma classificação de desempenho das empresas, um sistema de pontuação foi considerado para agrupar as respostas e poder criar uma sistemática de quantificação, conforme Quadro 6.

Quadro 6 – Sistema de pontuação para análise comparativa

Tipo de resposta	Pontos atribuídos	Intervalo de pontos	Cor do desempenho
6. Eu não sei	1	De 1 a 1,9	Baixo (vermelho)
7. Não é relevante para a minha empresa	1		
1. Não considerado	1	De 2,0 a 2,9	Médio (amarelo)
2. Planejado – a considerar	2		
3. Em consideração	2	3,0	Alto (verde)
4. Implementação iniciada	3		
5. Implementado com sucesso	3		

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Desta forma, cada resposta recebeu um número de pontos. Estes pontos foram somados dentro do mesmo grupo de estratégia e divididos pelo número de perguntas daquele mesmo grupo, por exemplo: a estratégia R0 (*redesign*) é constituída de duas perguntas, então, se uma resposta foi “não sei”, recebeu pontuação 1, e, se a outra foi “implementação iniciada”, recebeu a pontuação 3. Desta forma, “ $1 + 3 = 4$ ”, que, dividido pelo número de perguntas, totalizou 2, ou seja, desempenho médio (cor amarela).

Assim, foi possível atribuir uma nota geral para cada grupo de estratégia, permitindo comparar os grupos de estratégias entre si da mesma empresa, os grupos entre as entrevistadas, bem como obter uma pontuação geral por cada uma das participantes.

3.5.2 Entrevistas

As entrevistas realizadas foram analisadas por meio da análise de conteúdo, que, segundo Bardin (2011), é um método empírico que contempla um conjunto de instrumentos de cunho metodológico que se aplica para discutir o conteúdo abordado, cuja função primordial é o desvendar crítico.

4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentadas as informações obtidas acerca do APL de Americana e região, assim como as práticas de EC que têm sido adotadas em toda a sua cadeia de suprimentos, categorizando-as e identificando suas conexões e oportunidades para a transição em EC do setor. A análise e discussão de tais resultados visaram cumprir os objetivos propostos deste estudo.

4.1 PERFIS DAS EMPRESAS QUE COMPÕEM O ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS

Neste item, se apresenta um breve histórico dos casos que compuseram este estudo, conforme Quadro 7. As informações foram coletadas a partir do questionário e das entrevistas realizadas aos respondentes, assim como por informações que constam no *site* das empresas.

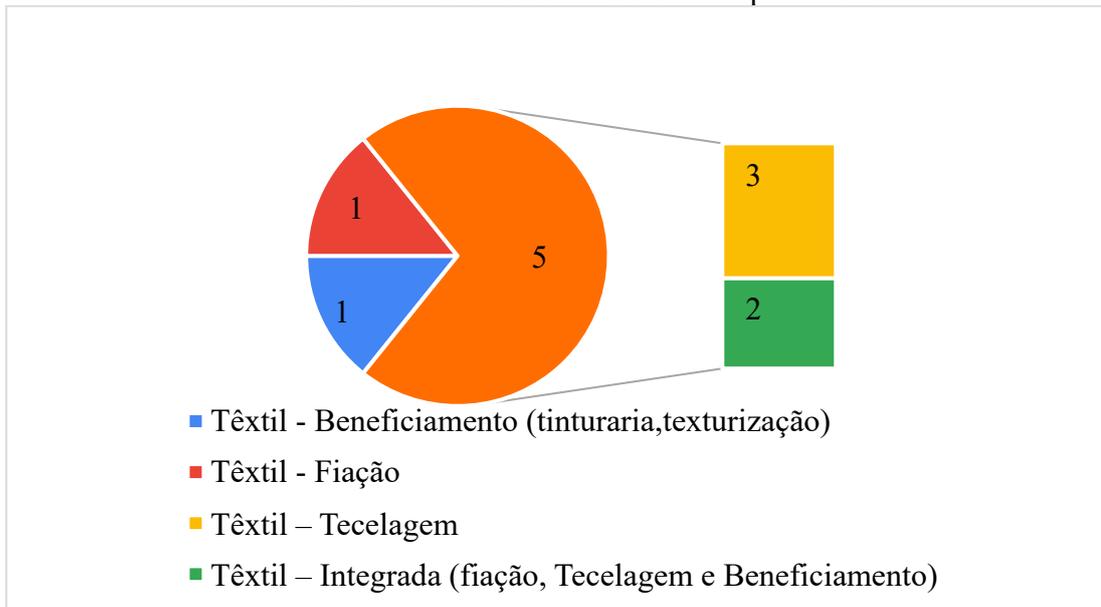
Quadro 7 – Informações das empresas pesquisadas

Código	Setor da cadeia	Tempo da empresa no mercado (anos)	Porte da empresa
A	Tecelagem	51	ME ¹
B	Tecelagem integrada	30	MP ²
C	Tecelagem	70	EPP ³
D	Tecelagem integrada	93	GP ⁴
E	Tecelagem	15	EPP
F	Fiação	24	EPP
G	Tingimento	23	EPP
H	Reciclagem	18	EPP

Legenda: ¹ Microempresa (até 19 funcionários); ² Empresa de Médio Porte (de 100 a 499 funcionários); ³ Empresa de Pequeno Porte (de 20 a 99 funcionários); ⁴ Empresa de Grande Porte (500 ou mais funcionários).
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quanto à atividade dentro da cadeia, as empresas A, C e E são de tecelagem, as empresas B e D atuam em atividades integradas, a Empresa F atua em fiação e a G atua em beneficiamento (tintura e texturização). Para a análise das ações de EC, foram incorporadas as empresas de tecelagem e empresas de tecelagem integrada, sendo considerada a tecelagem como atividade principal (Gráfico 2).

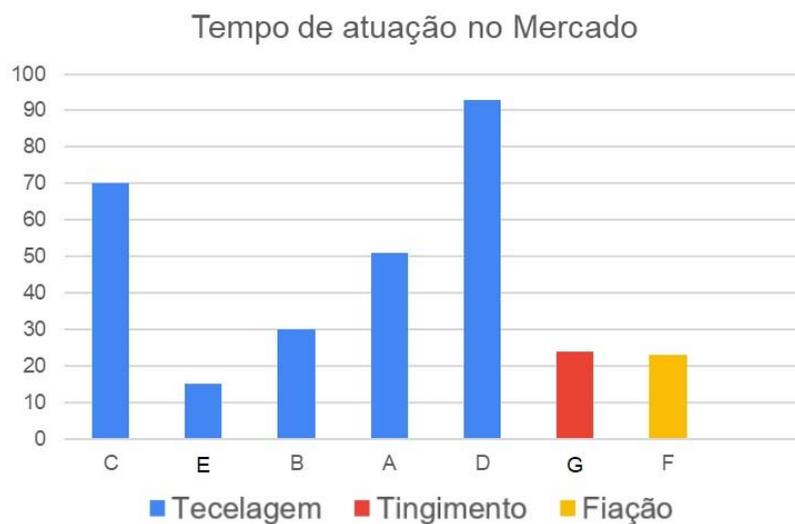
Gráfico 2 – Atividade dentro da cadeia produtiva



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em relação ao tempo que estão no mercado, todas as empresas estão há mais de 15 anos, o que indica uma consolidação e experiência nas atividades que realizam. Sendo assim, nos casos pesquisados, três empresas têm menos de 30 anos e quatro delas têm mais de 30 anos (Gráfico 3).

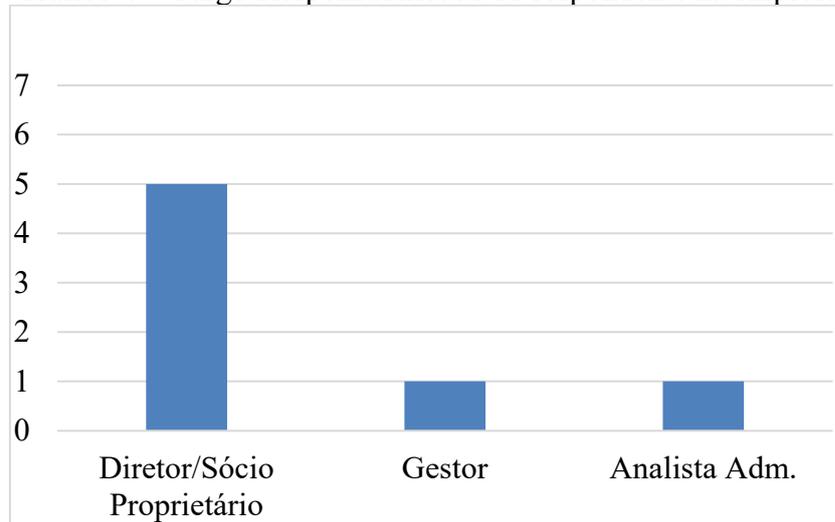
Gráfico 3 – Tempo de atuação no mercado das empresas pesquisadas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em relação aos cargos e às responsabilidades, cinco dos entrevistados são Diretores/Sócios Proprietários (Empresas A, C, D, F e G), um é Gestor (Empresa B) e um é Analista Administrativo (Empresa E) (Gráfico 4).

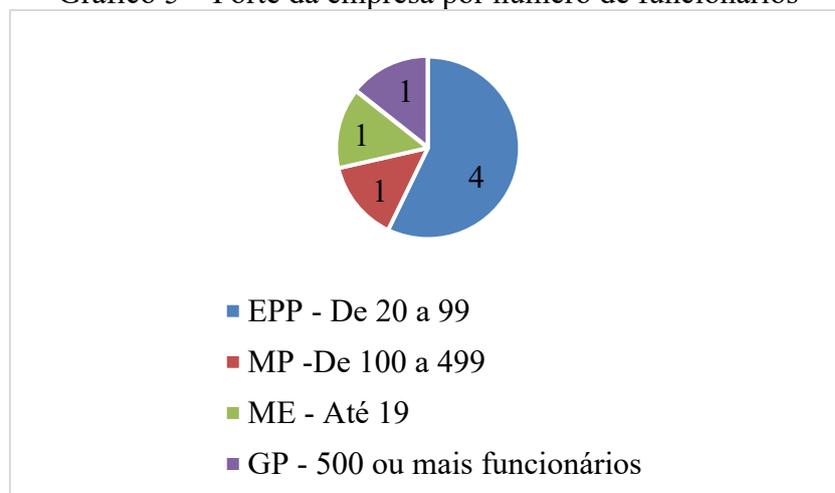
Gráfico 4 – Cargo/Responsabilidade do respondente na empresa



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

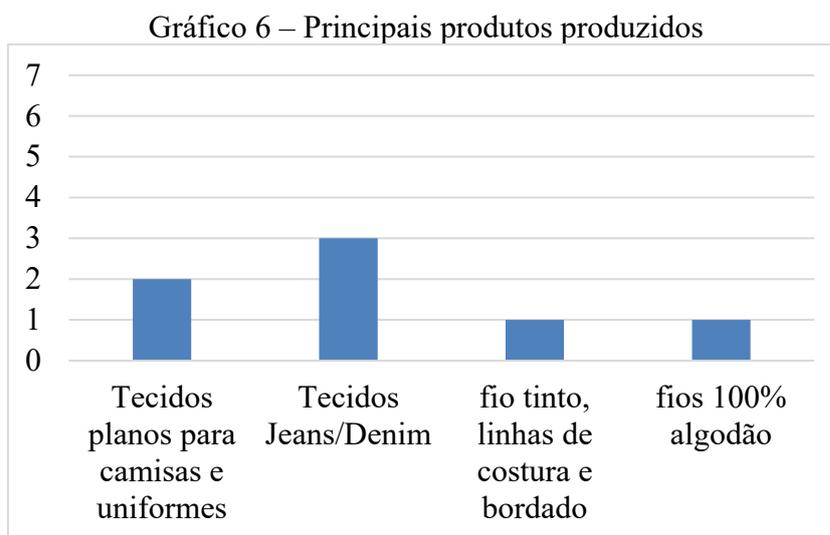
Considerando o número total de funcionários, uma empresa é classificada como ME, quatro como EPP, uma de MP e uma de GP (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Porte da empresa por número de funcionários



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em relação aos principais produtos produzidos, duas empresas respondentes focam em tecidos planos para camisia e para uniformes e três focam em denim/jeans. É importante ressaltar que as fábricas produzem mais de um produto. Na maioria dos casos, os clientes são indústrias, no entanto, outros clientes focam em confecção e lojistas (Gráfico 6).



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Segue um breve histórico das empresas pesquisadas.

Empresa A:

Fundada em 1972, sua planta industrial está estabelecida na cidade de Americana, em São Paulo, na qual produz artigos 100% nacionais. Trata-se de empresa de tecelagem de fios de fibras naturais, artificiais e sintéticas, sendo empresa familiar de pequeno porte com foco em tecidos para camisia e uniformes profissionais. Utiliza equipamentos de ponta e recursos naturais para fornecer a melhor qualidade possível em todos os produtos têxteis acabados, antecipando as necessidades e tendências futuras para ajudar a indústria de transformação brasileira a se desenvolver de forma sustentável.

Empresa B:

Desde 1993, a empresa atua na indústria de transformação. Atualmente, conta com dois prédios em Americana, em São Paulo, totalizando 35 milhões de metros quadrados de área

construída. Classificada como tecelagem integrada – que compreende atividades de tecelagem de fios de fibras naturais, artificiais e sintéticas, alvejamento, tingimento e torção em fios, tecidos, estamparia e texturização em fios, tecidos e outros serviços de acabamento em fios e tecidos –, é especializada em índigo e brins, sendo uma das maiores empresas de denim/jeans da região. Procura trabalhar cada vez mais com matérias-primas conscientes compostas por poliéster reciclado e biodegradável, embora utilize, também, o algodão orgânico na produção de artigos especiais.

Empresa C:

A Empresa C atua desde 1995, com unidade fabril na cidade de Americana, no Estado de São Paulo. Com *expertise* na tecelagem de materiais naturais e de fibras sintéticas e artificiais, a empresa começou focando em materiais têxteis para adornos. Dez anos depois, passou a produzir tecidos para petrechos de pesca, uniformes militares, forro de bolsas e uma linha ecológica de jeans feitos com tecido 100% reciclado. A empresa compra os fios de fiação que produz o fio reciclado, isto é, os fios produzidos a partir de aparas de tecidos são separados por cores e, depois, desfibrados. Seus principais fornecedores estão localizados em grandes centros de confecções, tais como no Paraná, Santa Catarina, Paraíba e Pernambuco.

Empresa D:

Com 93 anos no mercado desde a criação da Fábrica de Tecidos Tatuapé S.A., em 29 de outubro de 1929, a Empresa D é a mais antiga dentre as empresas pesquisadas. Ela iniciou suas atividades fabricando sacos para farinha e diversos tipos de fios. À medida que a capacidade produtiva da fábrica aumentava, outros negócios foram gradualmente adicionados, sendo a única grande exportadora entre as empresas pesquisadas. A empresa se designa como de “tecelagem de fios de algodão”, operando em duas linhas de negócio distintas: Jeanswear – que se dedica à criação de têxteis inovadores para a criação de jeans – e fabricação de tecidos especiais para vestuário profissional.

Empresa F:

A Empresa F iniciou suas atividades em 2002, com a implantação de uma unidade de retorção de fios. Desde então, por entender as necessidades dos clientes e o potencial do

mercado, a empresa vem agregando novos produtos à sua linha de produção, com o processamento e fusão de fibras de algodão, bem como algumas atividades, incluindo alvejamento, tingimento e torção de fibra.

Seu foco é produção de fios 100% algodão, não trabalhando com fibras mistas e qualquer tipo de fibra sintética. Sua produção é de aproximadamente 400 toneladas/mês com duas plantas de produção na região de Americana.

A maioria dos clientes está localizada em Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul e, em menor porcentagem, na Bahia e Goiás. Os fios vêm basicamente do Mato Grosso e um pouco da Bahia. Possui certificação ISO 9000, e está sendo auditada para obter o Global Recycled Standard 4.0 (GRS), por solicitação de cliente de marca mundial. Está preparando infraestrutura da planta – que é antiga –, para a instalação de placas solares.

Não foi permitido fazer fotos nem visitas ao processo de produção, sendo assim, as imagens da empresa foram fornecidas pelo entrevistado e constam no *site* da empresa.

Empresa G:

A Empresa G foi fundada em 6 de setembro de 1994, com o objetivo de se firmar como prestadora de serviços na área de amarração de fios. Atualmente, é padrão de qualidade e inovação neste mercado. Localizada no Polo Têxtil de Nova Odessa e da Confecção de Americana, possui área construída total de 6.400 metros quadrados. A crescente demanda dos clientes ofereceu a oportunidade de produzir, por isso, atualmente, fornecem produtos como linhas para costuras e bordados, bem como fios para confecção de tecidos, tais malhas, cordões, fitas, entre outros. Reduziu a quantidade de água por quilo de fibra em seus corantes em mais de 60%, por meio da inovação em seus processos, além de fazer uso de produtos com tecnologia de ponta e restaurar e/ou reequipar suas máquinas.

Empresa H:

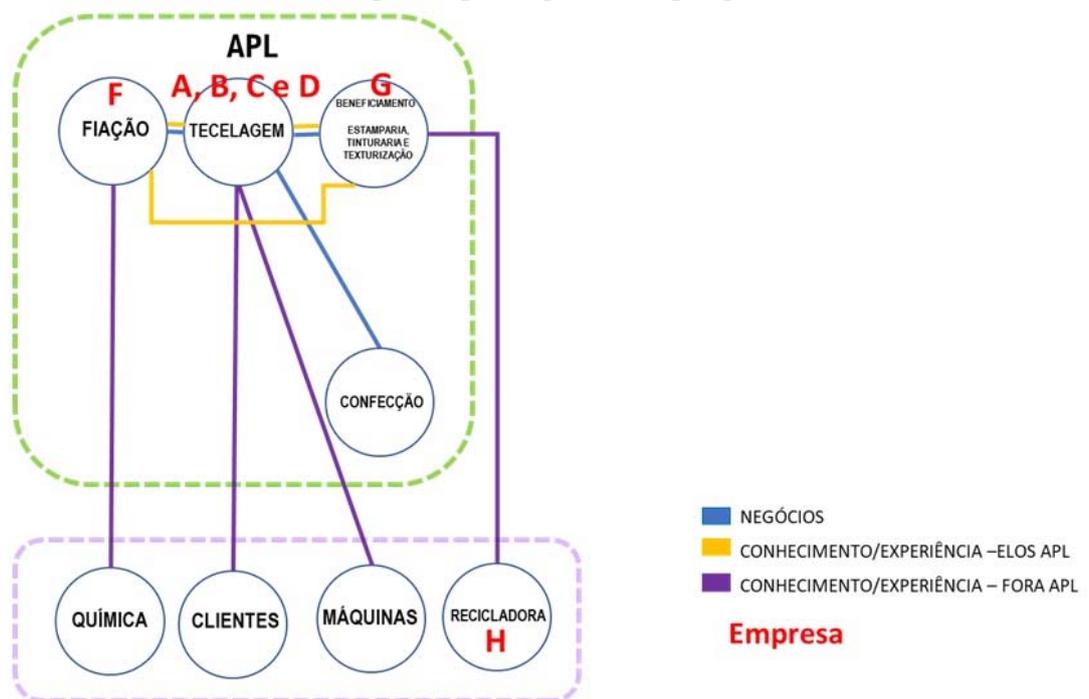
Diferente das empresas anteriores, a Empresa H atua no ramo de reciclagem. É uma empresa familiar com 18 anos no mercado e conta com 25 funcionários, tendo sua planta um total de 3.000 metros quadrados. Ela compra resíduos gerados pelo setor têxtil da região de Americana, efetuando a triagem, classificação e separação por tipo, vendendo-os para outras finalidades. O produto é colhido e transportado para indústrias especializadas, que se

transformam em matéria-prima para produção de novos produtos. Atualmente, apoia mais de 40 empresas na região de Americana e nas regiões de Paulina e Campinas – ambas também situadas em São Paulo.

4.2 ANÁLISE DAS CONEXÕES ENTRE OS DIFERENTES ELOS DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

No que tange às empresas do APL que mantêm alguma interação – quer seja comercial ou com troca de conhecimento e experiência –, a Figura 11 mostra como se dá a troca de conhecimento e experiência entre seus fornecedores/parceiros, sendo eles participantes ou não do APL do qual fazem parte, tais como fornecedores de máquina, indústria química, clientes e empresas de reciclagem.

Figura 11 – Conexões entre os diferentes elos da cadeia de suprimentos Local das empresas participantes da pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Os respondentes do questionário informaram que mantêm parceria de negócios e há existência de troca de conhecimento e experiência entre seus fornecedores/parceiros participantes do APL, sendo que:

- A **Empresa F** mantém negócios com empresa de tecelagem e troca de conhecimento e experiências com a de tecelagem e de tingimento;
- As **Empresas A, B, C e D** mantêm negócios com empresas de beneficiamento, de fiação, de estamparia/tinturaria e texturização e, ainda, com a de confecção, possuindo troca conhecimento e experiência com empresas de fiação, de beneficiamento, de estamparia/tinturaria e texturização;
- A **Empresa G** troca conhecimento e experiência com a empresa de fiação.

Em contrapartida, sobre a existência de troca de conhecimento e experiência entre seus fornecedores/parceiros participantes fora do APL, a interação se dá da seguinte forma:

- A **Empresa D** indicou troca de conhecimento e experiência com fornecedores de máquina;
- As **Empresas A, B, C e D** destacam a troca de conhecimento e experiência com a indústria química e com seus clientes;
- A **Empresa G** indicou que há troca de conhecimento e experiência com as recicladoras.

As perguntas referentes às conexões entre os diferentes elos da cadeia foram realizadas com opções de respostas de múltipla escolha, sendo constatada, nas entrevistas, a baixa frequência de parcerias estratégicas e de redes integradas de empresas, tanto com as empresas do APL quanto com fornecedores, para desenvolvimento de novos produtos, aquisição de matérias-primas etc. Foi considerada, ainda, a interface com a indústria química, dada a necessidade de insumos químicos para diversos tipos de tratamento, desde as fibras até os bens acabados, e a interação com as indústrias de máquinas e equipamentos, porém, não foi citada qualquer ação no âmbito da EC para alguma solução de redução de risco ambiental. Foi constatado ainda, que todas as empresas mencionaram sobre o importante papel da recicladora no processo de circularidade, porém, apenas a Empresa F indicou a interação com este *player*.

4.3 RESULTADOS DAS PRÁTICAS DE EC – 9RS

Para a análise das práticas dos 9Rs no questionário, foi realizada a análise qualitativa de cada resposta da escala de Likert em sete níveis. O Quadro 8 apresenta as respostas dos respondentes às 55 questões referentes aos 9Rs, e o Quadro 9 as questões de compartilhamento, cooperação e gestão para circularidade.

Quadro 8 – Respostas do questionário referentes às 55 perguntas para identificação das práticas 9Rs (continua)

Estratégia R	Pergunta	Empresa						
		A	B	C	D	E	F	G
(R0) <i>Design - Repensar</i>	1. Os elementos que compõem o seu produto são pensados num ciclo	4	5	2	5	5	1	5
	2. Os produtos e processos são projetados para prolongar o uso, promover o comportamento circular e retornar ao sistema	2	5	1	4	1	1	3
(R1) Recusa (origem da matéria-prima utilizada)	1. Informa aos fornecedores especificações de projeto, incluindo requisitos ambientais para produtos adquiridos	3	5	2	5	1	2	2
	2. Há cooperação com fornecedores para objetivos ambientais	1	5	1	4	3	2	3
	3. Efetua auditoria ambiental para gestão interna de fornecedores	1	3	1	5	1	1	3
	4. Procura escolher fornecedores com certificação ISO 14000	1	3	1	5	1	1	4
	5. Busca efetuar avaliação de práticas ecologicamente corretas do fornecedor de segundo nível	1	3	1	3	1	2	3
	6. Adota de sistema de logística <i>just-in-time</i> para cooperação com fornecedores	1	2	3	3	3	1	2
	7. Meus fornecedores são selecionados usando critérios ambientais	1	3	1	5	6	2	3
(R2) Redução	1. Redução de emissões atmosféricas	6	5	2	4	6	5	5
	2. Redução de águas residuais	6	5	2	5	6	5	7
	3. Redução de resíduos sólidos	2	5	6	4	6	3	5
	4. Diminuição do consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos	1	5	6	5	6	5	5
	5. Diminuição da frequência de acidentes ambientais	6	5	1	5	3	5	5
	6. Melhorar a situação ambiental de uma empresa	6	5	3	4	3	4	5
	7. Considerou projeto de produtos para reutilização, reciclagem, recuperação de material, componentes	1	5	1	5	3	5	5
	8. Considerou projeto de produtos para evitar ou reduzir o uso de produtos perigosos	1	5	1	5	3	5	3

Legenda: 1 – não considerado; 2 – planejado, a considerar; 3 – em consideração; 4 – implementação iniciada; 5 – implementado com sucesso; 6 – eu não sei; 7 – não é relevante para a minha empresa.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 8 – Respostas do questionário referentes às 55 perguntas para identificação das práticas 9Rs (conclusão)

Estratégia R	Pergunta	Empresa						
		A	B	C	D	E	F	G
(R2) Redução	9. Considerou desenho de processos para minimização de resíduos	1	5	3	4	6	3	5
	10. Cooperar com fornecedores para reduzir embalagens	1	5	1	3	3	5	5
	11. Exigir que os fornecedores usem embalagens ambientais (degradáveis e não perigosas)	1	2	1	3	2	1	3
	12. Compra coletiva com parceiros (redução de custos e emissões CO ₂ transporte)	1	2	1	1	3	1	4
(R3) Reutilização/revenda	1. Utiliza insumos reciclados	3	3	3	5	3	5	5
	2. Faz parte de alguma rede de empresas que comercializa produtos de 2ª mão	7	5	1	3	6	1	1
	3. Disponibiliza por preço justo e acessível a usuários com poder aquisitivo diferenciado	6	5	1	1	6	1	5
(R4) Reparar	1. Conserta algum insumo/componente para usar na mesma função	1	5	3	5	6	5	5
(R5) Recondicionar	1. Conserta algum componente antigo, atualiza e utiliza no processo	1	5	3	1	3	4	5
(R6) Remanufatura (utilizar partes na mesma função)	1. Reforma de componentes de produto montado, acabado	1	2	6	1	6	1	5
(R7) Reaproveitar	1. Utiliza embalagens, partes ou componente completo para outra função (ex.: cones, caixas, resíduos)	1	5	7	5	3	5	5
(R8) Reciclagem	1. A composição do material permite separabilidade e múltiplas portas recicladas	5	5	6	4	3	1	5
	2. Dá destino correto a embalagens	5	5	3	5	3	5	5
(R9) Recuperar	1. Materiais que não podem ser reciclados são queimados para produzir energia	6	5	1	4	6	1	1
	2. Recupera minerais ou elementos escassos na natureza	6	5	7	7	6	1	7

Legenda: 1 – não considerado; 2 – planejado, a considerar; 3 – em consideração; 4 – implementação iniciada; 5 – implementado com sucesso; 6 – eu não sei; 7 – não é relevante para a minha empresa.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 9 – Respostas do questionário referentes ao compartilhamento, cooperação com clientes para questões ambientais e gestão para circularidade (continua)

Estratégia	Pergunta	Empresa						
		A	B	C	D	E	F	G
Compartilhamento	1. Disponibiliza materiais não utilizados em alguma plataforma de compartilhamento	1	2	7	1	6	1	7
Cooperação com clientes para questões ambientais	1. Cooperação com clientes para <i>design</i> ecológico	1	3	1	4	6	5	5
	2. Cooperação com clientes para produção mais limpa	1	5	1	5	3	5	4
	3. Cooperação com clientes para embalagens verdes	1	2	6	1	3	5	5
	4. Cooperação com clientes para usar menos energia durante o transporte do produto	1	2	1	1	6	1	3
	5. Adotando a logística de terceiros para a cooperação do cliente	1	2	1	1	3	1	3
	6. Cooperação com clientes para devolução de produtos	1	2	1	2	3	1	5
	7. Cooperação com clientes para relacionamentos de logística reversa	1	2	1	2	6	5	3
Gestão para Circularidade	1. Compromisso com as práticas de cooperação ambiental da cadeia de suprimentos dos gerentes seniores	1	4	1	4	6	1	3
	2. Suporte para práticas de cooperação ambiental da cadeia de suprimentos de gerentes de nível médio	1	4	1	4	3	1	3
	3. Cooperação dos diversos níveis hierárquicos para melhorias ambientais	1	4	1	5	6	1	3
	4. Treinamento especial para trabalhadores em questões ambientais	1	3	1	5	6	1	5
	5. Adota processos de monitoramento de resíduos	1	5	1	5	6	1	3
	6. Atende à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	6	4	1	5	6	1	5
	7. Possui logística de transporte para redução de CO ₂	1	3	1	1	3	1	3
	8. Pratica gestão ambiental de qualidade total	1	4	1	5	3	1	5
	9. Adota programas de auditoria ambiental, como a certificação ISO 14000	1	4	1	5	1	1	3
	10. Adota rotulagem ecológica de produtos	1	2	1	2	1	1	4

Legenda: 1 – não considerado; 2 – planejado, a considerar; 3 – em consideração; 4 – implementação iniciada; 5 – implementado com sucesso; 6 – eu não sei; 7 – não é relevante para a minha empresa.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 9 – Respostas do questionário referentes ao compartilhamento, cooperação com clientes para questões ambientais e gestão para circularidade (conclusão)

Estratégia	Pergunta	Empresa						
		A	B	C	D	E	F	G
Gestão para Circularidade	11. Adota programas de prevenção da poluição, como a produção mais limpa	1	5	1	5	6	4	5
	12. Adota sistema interno de avaliação de desempenho incorporando fatores ambientais	1	5	1	5	6	1	3
	13. Utiliza água reciclada no processo de produção	1	5	1	5	3	1	7
	14. Utiliza energia de fontes renováveis	1	3	1	5	3	4	3
	15. Gera relatórios ambientais para avaliação interna	1	5	1	5	6	1	3

Legenda: 1 – não considerado; 2 – planejado, a considerar; 3 – em consideração; 4 – implementação iniciada; 5 – implementado com sucesso; 6 – eu não sei; 7 – não é relevante para a minha empresa.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

As 55 perguntas foram elaboradas baseadas em artigos – frutos de trabalhos realizados na Europa e China –, e foram adaptadas do questionário utilizado no artigo de Zhu et al. (2011), onde há planos e programas de transição para a EC já amadurecidos. Foi dada ênfase à estrutura dos 9Rs para levantamento das ações de EC praticadas pelos respondentes. Notou-se um certo grau de dificuldade do entendimento dos respondentes: durante a entrevista e as visitas técnicas, foi observado que as práticas circulares são adotadas na estratégia operacional do negócio, porém, não são percebidas por eles.

4.4 ANÁLISE INDIVIDUAL DOS CASOS

4.4.1 Empresa A

Conforme resultados, esta empresa indicou, no nível de Reciclagem (R8), que possui ações e está considerando implementar o Repensar-*Design* (R0). Estas atividades foram destacadas pelo entrevistado:

[...] separamos, inclusive, o que é poliéster, o que é algodão, pois tem seu mercado: o algodão é utilizado para estopa, para oficinas mecânicas, pintura etc.; o poliéster é utilizado para enchimento de almofadas, camas *pet*, enchimento para estofamento veicular etc. A gente já vem nisso há muitos anos, por ter empresas que têm interesse nos produtos para reciclagem. Para nós, aqui, é muito simples separar o reciclado, porque toda matéria-prima vem numa reciclagem. Esta embalagem a gente recicla, o papelão, o plástico... Sobre os fios da produção, toda sobra que sai do processo tem um valor comercial (E1) (grifo nosso).

Isto pôde ser comprovado na visita técnica realizada, na qual se verificou a existência de uma área para armazenamento e se observou a separação dos resíduos por tipo, conforme representado na Figura 12.

Figura 12 – Empresa A: Resíduos têxteis



Legenda: (a) aparas originadas dos teares; (b) separação e armazenamento das aparas; (c) separação e armazenamento de tubos de papelão; (d) separação e armazenamento de cones de papelão.

Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

Mesmo não sendo uma empresa que exporta seus produtos, ela busca estar associada às certificações internacionais. Citada pelo Entrevistado E1, a Better Cotton Initiative (BCI) (n.d.) é uma certificação que visa transformar a produção de algodão em todo o mundo, abordando os impactos negativos do cultivo e processamento do algodão com o comprometimento e o fluxo ao longo da cadeia de suprimentos.

Somos membros da BCI. A gente compra de fiações que também têm essa consciência ecológica no plantio: as empresas que a gente compra o algodão fazem parte da rastreabilidade. As fibras artificiais vêm todas praticamente da China ou da Índia para essas fiações que fazem o beneficiamento, no Brasil, então elas pedem pra gente a certificação, né, que tem que passar aí a confecção, passa pro varejo e chega na loja. A Renner, por exemplo, só compra com empresas certificadas hoje (E1).

Com relação ao entendimento dos conceitos de EC, durante a entrevista, E1 apresentou bom conhecimento do conceito, porém, não conseguiu correlacionar com as práticas adotadas pela empresa – o que a levou a um baixo desempenho das práticas nos resultados do questionário.

Na sustentabilidade, acho que [...] nós, [que] somos do ramo têxtil, a gente sabe da importância e temos interesse de estar realmente buscando mais como implantar. A sustentabilidade, Economia Circular [e] consumo consciente são vertentes que estamos buscando aplicar um passo por vez – desde o início da matéria-prima aos pós consumo, mudança de comportamento (E1).

4.4.2 Empresa B

A Empresa B obteve destaque em nível de implementação das práticas *Repensar-Design* (R0), *Reparar* (R4), *Recondicionar* (R5), *Reaproveitar* (R7), *Reciclagem* (R8), *Recuperar* (R9), além da gestão para circularidade.

Por ser uma empresa de atividade integrada (tecelagem), são vários os processos em que pôde-se verificar a adoção de algumas práticas de EC em diversas etapas da produção.

Sobre o entendimento dos conceitos de EC, o entrevistado solicitou maiores esclarecimentos sobre o conceito: “essa Economia Circular, a definição dela é uma economia dos produtos que acabam sobrando?” (E2).

Após breve explicação do conceito de EC, foi observado que não foi fácil, para o Entrevistado E2, correlacionar a EC com as práticas operacionais da empresa.

O entrevistado indicou que foram implementadas diversas ações “interessantes” ao longo dos anos:

Uma delas é que a gente pega água de um tingimento de tecido e, na troca de cor, tiramos todo o resíduo, e a água da segunda lavagem já sai praticamente limpa, e toda essa água retorna e é reutilizada no processo. Outra coisa legal, que nós fizemos, é efetuar mudança de fornecedor para melhorar a logística das embalagens. Quando vem em caixa, cabe mais no caminhão, porém, a empresa fica longe, a empresa que fica mais próxima vem com menos embalagem e cabe menos no caminhão, por causa da altura – não consegue empilhar. A gente parou de comprar esse com caixa, mesmo assim, a caixa saía tão boa, tão perfeita, que eu fiz um negócio com eles e eu revendia essa caixa para eles (E2).

Com relação à reciclagem, o entrevistado declarou: “a gente destina corretamente e vai tudo para reciclagem” (E2). Na visita técnica, foi possível comprovar a separação e armazenamento dos resíduos conforme representado na Figura 13.

Figura 13 – Empresa B: Resíduos têxteis



Legenda: (a) embalagem plástica dos insumos; (b) aparas da produção; (c) separação e armazenamento das aparas; (d) separação e armazenamento de tubos de papelão; (e) separação e armazenamento de caixas de papelão.
Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

O entrevistado informou que a empresa investiu recentemente no sistema de tratamento de efluente têxtil (Figura 14): todo o lodo é encaminhado para o decanter centrífugo e, em seguida, todo o lodo é conduzido para um aterro industrial devidamente licenciado. No processo de tingimento de diferentes tecidos utiliza-se vapor gerado pela caldeira. Esse vapor se liquidifica e a água é empregada nos setores de secagem, engomagem, lavagem e passadoria. Essa caldeira, atualmente, é alimentada por madeira devidamente certificada para esse fim, porém, segundo o entrevistado, a empresa busca soluções que possam ser economicamente viáveis e menos prejudiciais ao ambiente. A empresa também busca investir em novas máquinas que possam trazer soluções de produtividade, além de se pensar na ergonomia do funcionário que irá operá-las.

Figura 14 – Empresa B: Tratamento de efluentes



Legenda: (a) tanque de limpeza; (b) setor de lavanderia utiliza água de reuso; (c) sistema de tratamento de efluentes.
Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

O entrevistado apresentou a solução de um problema operacional: os rolos de tecido que aguardavam para entrar no processo de tingimento ficavam no chão, e, quando a empilhadeira ia retirá-los, muitas vezes rasgava algumas de suas camadas do rolo; atualmente, com um “palete” fixo no piso, o problema foi solucionado, reduzindo desperdício (Figura 15).

Figura 15 – Empresa B: Soluções para redução de desperdícios



Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

4.4.3 Empresa C

O respondente da Empresa C considerou, para a maioria das práticas Rs, “não sei”, “não é relevante para a minha empresa” e “não considerado”, contudo, a natureza do modelo de negócio desta empresa, que foi corroborada com a entrevista ao proprietário, denota que ela já desenvolve o seu negócio pela premissa da EC. Isto fica evidenciado pelo fato de a empresa utilizar, como matéria-prima, fios reciclados de algodão e poliéster, movimentando outro elo da cadeia, envolvendo as confecções que retornam retalhos e as empresas que desfibram os tecidos.

Portanto, diferentemente das demais empresas de tecelagem, esta já nasceu com a circularidade em seu DNA, atuando na tecelagem com fios de origem reciclada, isto é, adquire fios produzidos a partir das aparas e sobras de tecidos de confecções das empresas de fiação, que são separados por cor e depois desfibrados, obtendo, com isso, novo fio com a cor.

O entrevistado da empresa relatou: “há mais de dez anos a gente trabalha muito com fio reciclado na área de decoração, porém, recentemente introduzimos essa matéria-prima reciclada na linha de vestuário” (E3).

Um problema ainda a ser solucionado, na questão da circularidade deste processo, é a mistura das aparas de tecido: perde-se a rastreabilidade, porque está misturando diferentes materiais (poliéster, algodão, cetim etc.). Estas informações não puderam ser observadas nos resultados do questionário.

Não foi possível realizar a visita técnica na planta de produção em virtude de mudanças e reforma. A visita se limitou ao galpão de armazenamento, conferência e expedição, onde pôde-se observar como chegam os insumos, o controle de qualidade e amostras dos produtos prontos (Figura 16).

O entrevistado (E3) declarou:

São dois pontos positivos desse produto: a questão da sustentabilidade, onde o pessoal começou a conhecer e achar interessante e os Magazines começaram a enxergar que isso tem valor agregado no produto, mas principalmente o preço.

Não existe uma análise de porcentagem de tipos de fios (algodão, poliéster, viscose), e [esse blend] é denominado fibras diversas. Pelo menos a indústria, hoje, na fiação, não está preparada para a separação fina por tipo de fibra. Seria muito interessante que houvesse uma evolução nesse tipo de trabalho aqui, ficaria muito mais fácil, mas é uma coisa que tem que evoluir.

Estamos atrás da certificação GRS.

A certificação GRS estabelece padrões para materiais reciclados na indústria de vestuário, definindo os requisitos para a certificação terceirizada de material reciclado, cadeia de custódia, práticas sociais e ambientais e restrições químicas (Worley, 2017).

Figura 16 – Empresa C



Legenda: (a) fios desfibrados separados por cores; (b) controle de qualidade do tecido; (c) produto produzido com o fio reciclado.

Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

4.4.4 Empresa D

A Empresa D é a mais antiga dos casos estudados nesta pesquisa. É a única empresa de grande porte e que exporta seus produtos, portanto, possui estrutura para manter o objetivo de redução de custos em atendimento a uma pressão do mercado internacional por conta das questões ambientais, adotando, em sua estratégia operacional do negócio, as práticas circulares. Indicou implementação das práticas de EC nos itens de Recusa (R1), Repensar-*Design* (R0), Reparar (R4), Reaproveitar (R7), Reciclagem (R8) e gestão para circularidade.

O entrevistado (E4) relatou:

A empresa tem 93 anos e sustentabilidade está no [seu] DNA: existe uma preocupação e já faz [isso] quando isso não era uma preocupação com o planeta; temos toda preocupação com a infraestrutura na questão do tratamento de água, de efluentes e descarte de resíduos.

Está no DNA da empresa a questão da sustentabilidade, e possuímos infraestrutura na questão do tratamento de água de efluentes, no descarte de resíduos muito bem estruturado, e estamos associados ao programa ZDHC [*Zero Discharge of Hazardous Chemicals*], ou Descarte Zero de Produtos Químicos, que visa unir esforços na eliminação de itens químicos nocivos de suprimentos de calçados e artigos têxteis.

É muito bacana ver que isso! A sustentabilidade está pegando cada vez mais força. Nossos clientes externos, a Europa, têm essa preocupação e participamos de um programa chamado ZDHC, uma iniciativa de grandes marcas, e eles colocam uma série de desafios bem grandes na questão do zero descarte de produtos químicos (grifo nosso).

Por ser uma empresa exportadora, ela está alinhada com as iniciativas globais de sustentabilidade e tem uma preocupação com a imagem e reputação: conforme mencionado pelo entrevistado, a empresa adota e acompanha certificações internacionais, tais como a ZDHC, a qual, segundo a SGS Group (2019), avalia a qualidade dos efluentes gerados e descartados – que abrangem diversos produtos químicos e formulações utilizados na indústria têxtil considerados tóxicos e prejudiciais ao meio-ambiente, capazes de oferecer riscos aos trabalhadores e aos consumidores finais.

Não foi permitido fazer fotos nem visitas ao processo de produção.

4.4.5 Empresa F

A Empresa F informou que trabalha na fiação 100% algodão, e tem uma preocupação com a questão das certificações: ela possui a certificação ISO 9000. Apesar de não ser exportadora, essa empresa busca seguir rigorosamente padrões internacionais, conforme foi declarado pelo entrevistado (E5):

Não trabalhamos com fibras mistas, não temos [...] [qualquer] tipo de fibra sintética: o DNA da empresa é realmente fibra natural algodão.

O insumo vem basicamente do Mato Grosso e um pouco da Bahia, portanto, nossa preocupação é a qualidade de origem. [...] nós somos BCI, então, para cada 1 kg de algodão, é passado um crédito BCI. Tem alguns centavos de dólar que são cobrados para você administrar. Isso porque nós pagamos 3 mil euros por ano para ser BCI. Estamos ainda numa fase de pré-auditoria para certificação GRS, com o time preparando a empresa já seguindo os pilares da ISO 9000.

Nós já temos, no nosso dia a dia, a utilização de embalagens recicladas, então, a gente já usa umas caixas recicladas, a gente já usa tubetes de papelão reciclado e, internamente, algumas coisas plásticas que entram e vai e volta para empresa fornecedora.

Com relação a outras ações de destaque, o entrevistado declarou: “basicamente não temos problemas de emissão de carbono, não usamos produtos químicos na fiação. O arame do algodão é vendido para a indústria fazer poste de energia, pois o algodão vem embalado numa capa com esse arame. Enfim, nada é desperdiçado” (E5).

O resíduo da produção são estopas e são vendidos diretamente à empresa que comercializa para o consumidor final, sem intermediário como uma recicladora – diferente das outras empresas.

Não foi permitido fazer fotos nem visitas ao processo de produção, porém, o entrevistado enviou fotos (Figura 17).

Figura 17 – Empresa F



Legenda: (a) chegada dos fardos à fábrica; (b) fio pronto embalado para a expedição.
Fonte: Imagens cedidas pela empresa (2023).

4.4.6 Empresa G

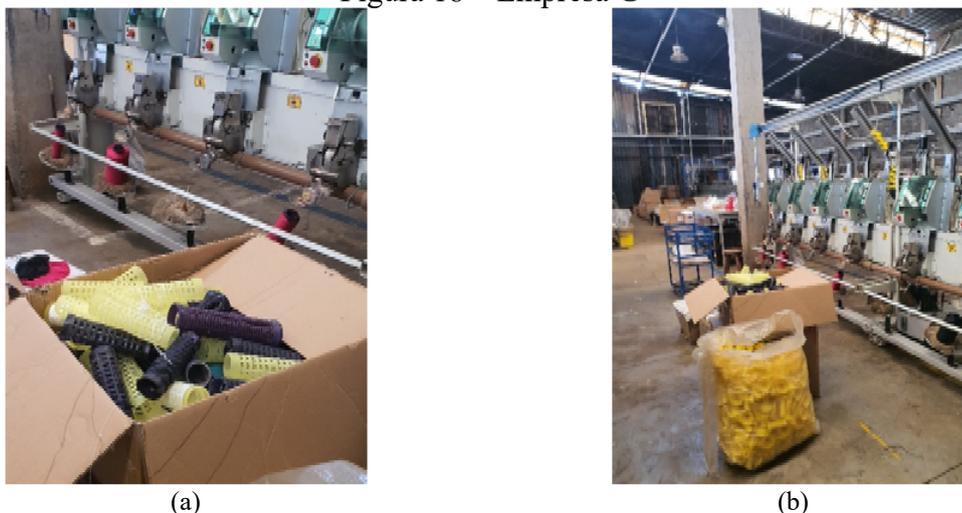
A Empresa G indicou implementação das práticas Reparar (R4), Recondicionar (R5) e Reaproveitar (R7). Ela se classifica como prestadora de serviços.

O entrevistado da empresa relatou: “eu sou um prestador de serviços, onde recebo do cliente o insumo e executa o processo de beneficiamento utilizando matéria-prima corante” (E6).

O exemplo apresentado pelo entrevistado em relação ao Reaproveitar (R7) é que a empresa adota embalagens que são utilizadas para o transporte dos insumos vindos do cliente e retornando a ele. A empresa utiliza não só embalagens, mas também partes ou componentes para outra função, como é o caso dos cones plásticos (Figura 18).

Nesse sentido, o entrevistado declarou: “a gente já está reutilizando 100% caixas embalagens, e todo o cone que a gente recebe é reutilizado, a gente não compra mais novo há muitos anos. A gente pega o cone plástico e enviamos ao parceiro que pica, derrete, re-injeta e faz novos cones ou novos produtos” (E6).

Figura 18 – Empresa G

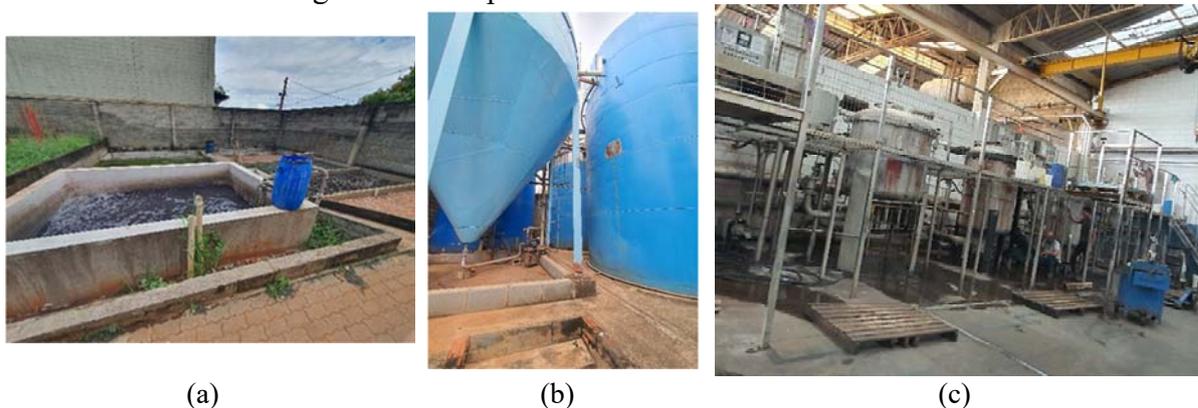


Legenda: (a) separação dos cones plásticos; (b) armazenamento dos cones plásticos para manufatura e reutilização.
 Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

Um exemplo de Redução (R2), informado pelo entrevistado, é o sistema de tratamento de efluentes adotado pela empresa, sendo destaque nesta prática com ações de redução de águas residuais.

O entrevistado (E6) declarou que “o sistema de tratamento de efluentes utilizado é considerado muito eficiente e a água tratada possui grau de impurezas aprovados pela Cetesb [Companhia Ambiental do Estado de São Paulo]” – conforme mostra a Figura 19.

Figura 19 – Empresa G: Tratamento de efluentes



Legenda: (a) processo de decanter; (b) sistema de tratamento; (c) equipamento de tingimento.
 Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

A Empresa G demonstrou sua preocupação com as questões ambientais adotando ações de gestão para circularidade. Além da questão da água, buscou soluções para uso de

energia renovável por meio da aquisição de painéis solares, os quais estariam completamente instalados e operando em dez a 15 dias da data da visita (Figura 20). Isso permitirá reduzir os gastos com energia elétrica, uma vez que será possível, com o uso dos sistema Smart Grids, fornecer energia produzida e não consumida, conforme informado pelo entrevistado.

Figura 20 – Empresa G: Painéis solares embalados para serem instalados



Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

4.5 ANÁLISE CONSOLIDADA DAS PRÁTICAS 9RS

O Quadro 10 traz a sistematização do desempenho das empresas em relação às suas práticas relacionadas às estratégias dos 9Rs, bem como a cooperação, compartilhamento entre os clientes e gestão para circularidade. A tabulação realizada em função das cores encontra-se no Capítulo 3, item 3.5.1, especificamente no Quadro 6 deste documento.

Quadro 10 – Avaliação das respostas do questionário 9Rs, cooperação, compartilhamento entre os clientes e gestão para circularidade

EMPRESA*	A	B	C	D	E	F	G
REPENSAR - DESIGN (R0) 	3	2	1	2	3	1	1
RECUSA (R1) 	1	3	1	2	3	3	1
REDUÇÃO (R2) 	1	3	3	3	3	1	3
REUTILIZAÇÃO/REVENDA (R3) 	1	3	1	3	3	1	1
REPARAR (R4) 	1	2	3	2	2	1	2
RECONDICIONAR (R5) 	1	2	3	1	3	3	2
REMANUFATURA (R6) 	1	3	1	1	2	1	1
REAPROVEITAR (R7) 	1	2	3	2	2	3	2
RECICLAGEM (R8) 	2	2	1	2	2	3	3
RECUPERAR (R9) 	1	2	1	3	1	1	1
COMPARTILHAMENTO 	1	3	1	1	1	1	1
COOPERAÇÃO COM CLIENTES EM QUESTÕES AMBIENTAIS 	1	3	1	3	3	1	3
GESTÃO PARA CIRCULARIDADE 	1	2	1	2	3	1	1
Legenda							
Eu não sei	1						
Não é relevante para minha empresa	1						
Não Considerado	1						
Planejado - a considerar	2						
Em Consideração	2						
Implementação Iniciada	3						
Implementado com sucesso	3						

Nota: as Empresas A, B, C, D e E atuam com tecelagem; a Empresa F atua com fiação; a Empresa G atua com tinturaria.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

De acordo com o Quadro 10, os Rs que apresentam os maiores índices de implementação nas empresas analisadas são: Reciclagem (R8), Reaproveitamento (R7) e Reparação (R4).

A prática da Reciclagem (R8) é a que mais se destaca entre todas as empresas respondentes, e possuem um nível de desenvolvimento em andamento adequado, pois esta atividade ainda está relacionada com o modelo linear e, por pressão de mercado e pressão

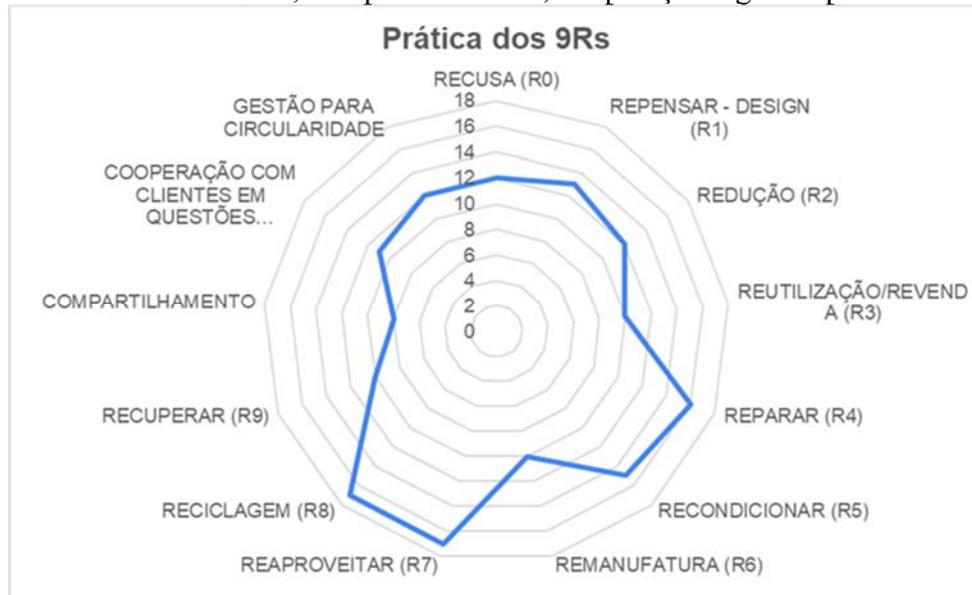
ambiental, já possuem uma construção da cadeia de valor para os resíduos dos insumos utilizados no processo de produção – tais como embalagens de papelão, plásticos etc. –, assim como os resíduos gerados durante o processo, como aparas, retalhos etc.

O Reaproveitamento (R7) é interpretado como a utilização de embalagens, partes ou componentes para outra função portanto, isso corrobora com as constatações efetuadas em visitas técnicas e nas falas dos entrevistados, considerando o exemplo das aparas dos teares, que são revendidas para enchimento, conforme declarou E1: “o algodão é utilizado para estopa para oficinas mecânicas, pintura etc., [enquanto] o poliéster é utilizado para enchimento de almofadas, camas *pet*, enchimento para estofamento veicular, etc.” (grifo nosso).

A Reparação (R4), que trata de conserto de algum insumo/componente para usar na mesma função, pode ser aplicada às caixas de papelão, que estão constantemente em circulação, quer seja para o mesmo fornecedor ou para outro.

O compartilhamento, cooperação e gestão para circularidade foram as práticas menos pontuadas no questionário e confirmadas durante as entrevistas, sendo uma preocupação, pois são ações essenciais para o sucesso da transição para uma EC (Gráfico 7).

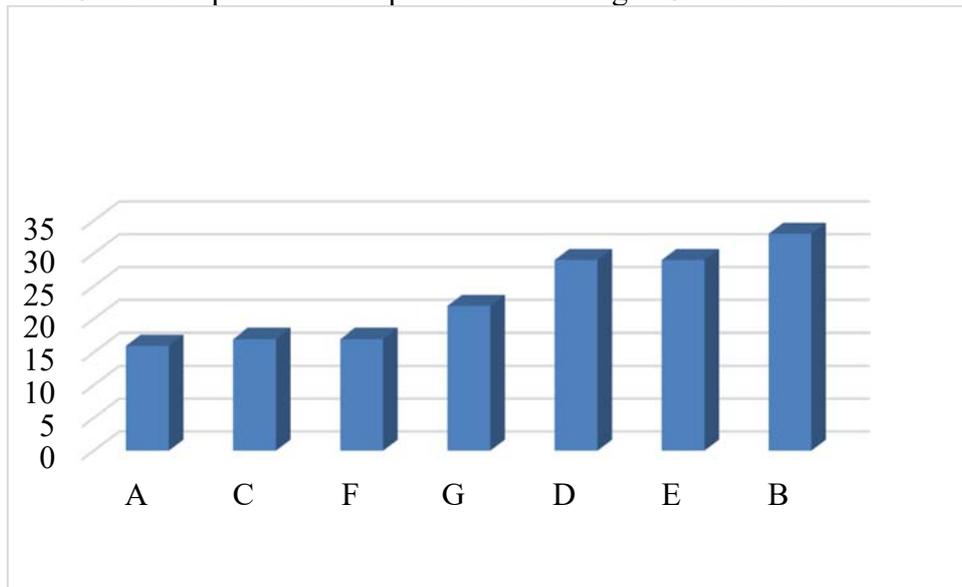
Gráfico 7 – Prática dos 9Rs, compartilhamento, cooperação e gestão para circularidade



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O Gráfico 8 apresenta, em ordem crescente, a pontuação geral das empresas em relação aos seus desempenhos nos Rs, gestão da cadeia e parceria com os clientes e fornecedores.

Gráfico 8 – Desempenho das empresas nas estratégias 9Rs de Economia Circular



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A Empresa B foi a que teve melhor desempenho nas práticas 9Rs, pois, por ser uma empresa de atividades integradas (tecelagem e beneficiamento (estamparia, tinturaria e engomagem)), envolve um número maior de processos das demais empresas participantes da pesquisa, sendo possível executar circularidade internamente, como exemplifica E2, ao declarar que durante o processo de tingimento de diferentes tecidos – do qual gera vapor –, utiliza água de reuso, a qual também é empregada nos setores de secagem, engomagem, lavagem e passadoria, conforme informado pelo entrevistado E2.

A empresa que teve o desempenho mais baixo, nas práticas 9Rs, foi a Empresa A, paradoxalmente divergindo do que foi apresentado na entrevista e visita técnica, portanto, percebeu-se que o respondente não conseguiu correlacionar com as práticas adotadas por ela.

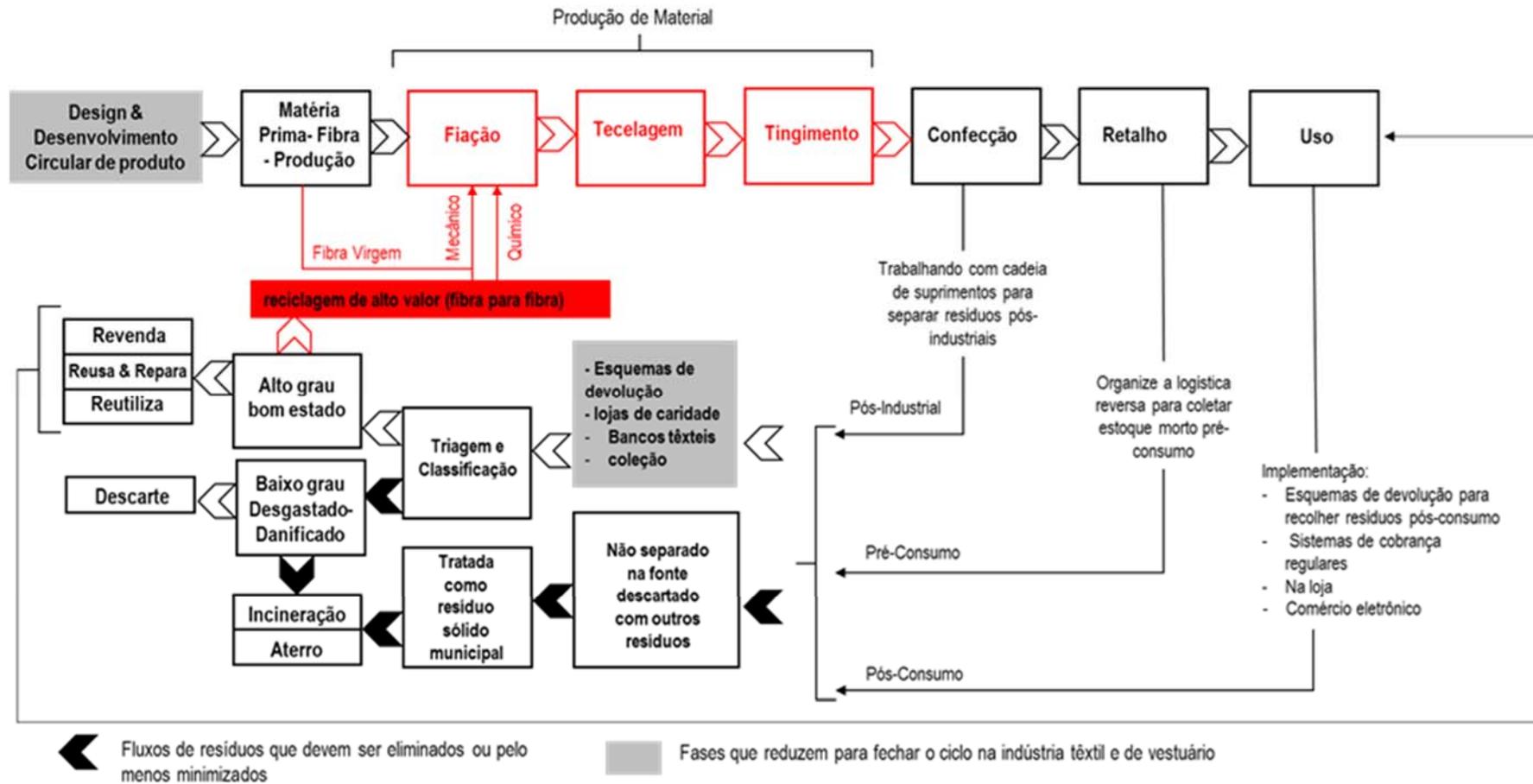
Referente às certificações internacionais, foi observado que as certificações internacionais colaboram e são indutoras das práticas de estratégias 9Rs.

4.6 RESULTADO DA VISITA TÉCNICA À EMPRESA H

Conforme Figura 21, o problema que os resíduos representam no setor têxtil, atualmente, não está apenas no número de seus fluxos, mas também na forma como são tratados. Durante as entrevistas, foram mencionadas duas grandes empresas recicladoras da região que atendem à maioria das empresas entrevistadas, e que possuem um papel muito importante no

ciclo para a transição para uma EC. Estas empresas possibilitam a coleta e separação e destinação correta dos resíduos, colocando-os de volta no mercado de consumo. A empresa de reciclagem foi incluída para compor os dados deste estudo para melhor compreensão do fluxo de resíduos têxteis, portanto, incluiu-se a Empresa H para visita técnica e entrevista.

Figura 21 – Ciclo fechado de resíduo têxtil



Fonte: Adaptado de Koszewska (2019, tradução nossa).

A Empresa H não faz parte do APL Têxtil, porém, tem um papel muito importante para a circularidade do setor têxtil, sendo classificada, em sua essência, como uma empresa de triagem de resíduos industriais das indústrias têxteis – tanto de fiação quanto de tecelagem. Sua atividade de triagem coloca, no mercado, diferentes subprodutos gerados pelos resíduos industriais da cadeia têxtil, alimentando-o e ajudando a estimular os Rs da EC. Ela representa uma empresa focal que alimenta outra cadeia.

De acordo com o entrevistado, a empresa possui, atualmente, quatro máquinas de enfardamento (Figura 22).

Figura 22 – Empresa H: Máquinas de enfardamento



Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

Os resíduos são separados por tipo e cor, já possuindo destino certo (Figura 23).

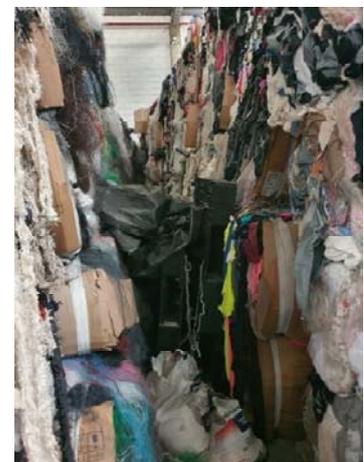
Figura 23 – Empresa H



(a)



(b)



(c)

Legenda: (a) enfiamento de aparas de tecidos cru; (b) enfiamento de aparas de tecidos coloridos; (c) aparas de retalhos maiores.

Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

A Empresa H recebe diversos tipos de resíduos que são separados por tipo (Figura 24).

Figura 24 – Empresa H



Legenda: (a) estoque de caixas se papelão desmontadas; (b) estoque de tecidos com defeitos; (c) separação do papelão e tubos de papelão.

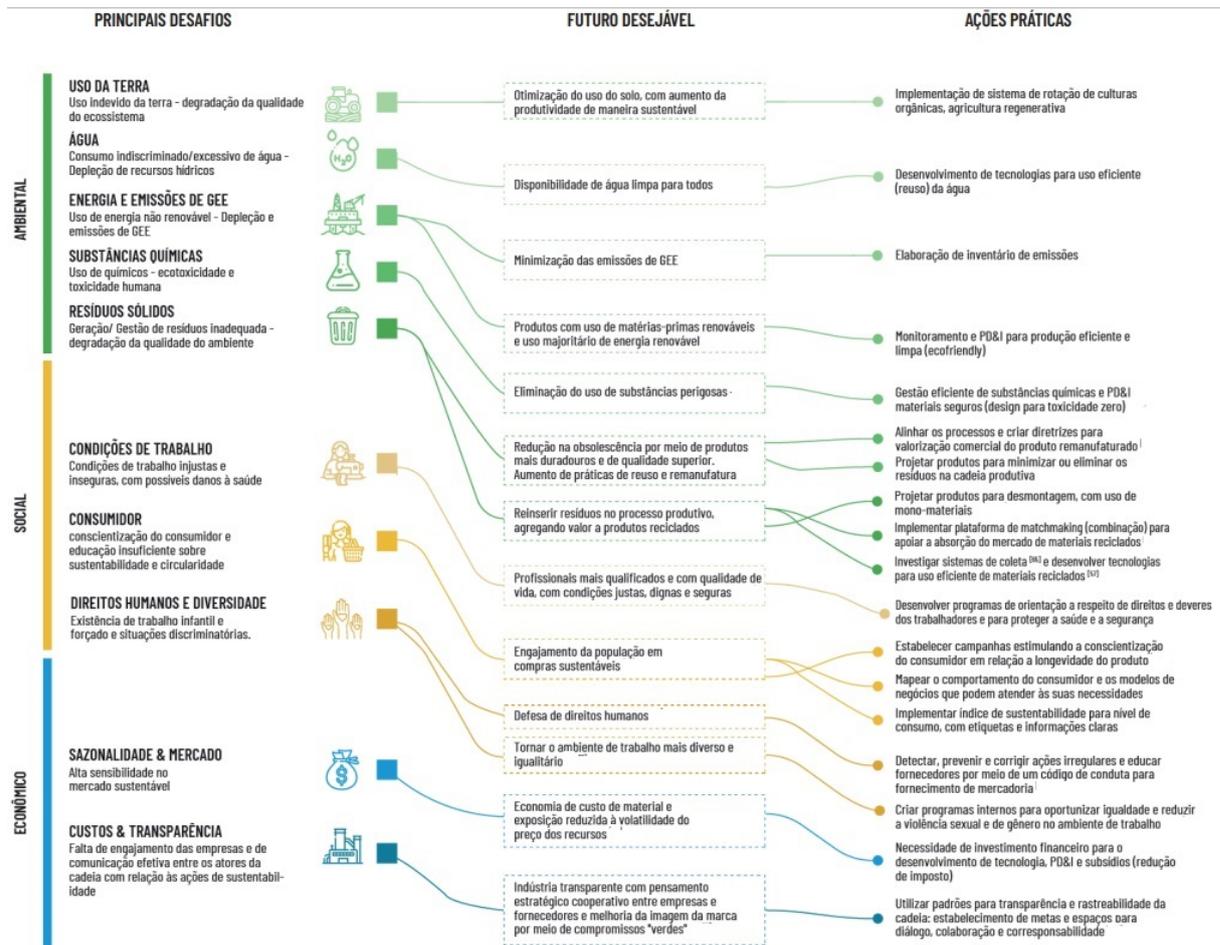
Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

O Entrevistado E7 declara, ainda, que há muita oscilação nos preços dos subprodutos gerados, pois o valor depende da oferta e procura do mercado. A atividade de triagem e separação é efetuada manualmente e necessita treinamento para identificação dos materiais, para a qual o entrevistado expressou a falta de mão de obra. A Empresa H busca por um sistema automatizado, no intuito de reduzir a mão de obra e agilizar o processo.

4.7 DISCUSSÃO

No relatório do Senai (2021), foram apresentados os principais desafios das empresas do setor têxtil e de confecções – nos pilares econômico, social e ambiental – e um futuro desejável (Figura 25).

Figura 25 – Desafios, futuro ideal sustentável e ações para alcançá-lo



Legenda: PD&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação).

Fonte: Adaptado de Senai (2021).

Confrontando os dados da presente pesquisa evidenciados no questionário, nas entrevistas e nas visitas técnicas, pode-se afirmar que alguns dos desafios estão sendo contemplados, bem como ações, a saber:

Uso da terra:

As Empresas A, B, D e F informaram que possuem ou estão em processo de obtenção da Certificação BCI, que visa transformar a produção de algodão em todo o mundo, abordando os impactos negativos do cultivo e processamento do algodão com comprometimento e o fluxo ao longo da cadeia de suprimento.

Água:

As Empresas B e G apresentaram soluções para o tratamento de efluentes, tendo em vista a necessidade de tratar e reusar as águas residuais originadas de seus processos produtivos.

A Empresa D informou que participa do programa ZDHC, que avalia a qualidade dos efluentes gerados e descartados, que abrangem diversos produtos químicos e formulações utilizados na indústria têxtil considerados tóxicos e prejudiciais ao meio ambiente, capazes de oferecer riscos aos trabalhadores e aos consumidores finais.

Energia e emissões de GEE:

A Empresa G apresentou a necessidade de implementar uma fonte de energia renovável para reduzir o uso de combustível fóssil.

Resíduos sólidos:

O modelo de negócio da Empresa C se pauta pela premissa da EC na utilização de matéria-prima de fios reciclados de algodão e poliéster, portanto, pratica Reuso (R3) e Remanufatura (R6).

Todas as empresas entrevistadas possuem licenciamento ambiental, portanto, possuem ações de monitoramento de suas emissões e demais aspectos ambientais. Como foi mencionado nesta pesquisa, praticam Reciclagem (R8), separação de resíduos e tratamento dos efluentes, portanto, buscam a produção eficiente e limpa e não há descarte ao ambiente.

O distanciamento das empresas participantes desta pesquisa com o consumidor final é visto como um grande desafio para a realização do fechamento da cadeia.

Ao estudar a cadeia têxtil do APL da região de Americana, pôde-se observar que, dentro desta cadeia, formam-se novas cadeias com empresas focais, que alimentam outros setores de serviços e produtos, algo que corrobora com Morsetto (2020), que ao abordar uma ou várias estratégias Rs, afirma que as sinergias ou complementariedades das cadeias que com a cadeia têxtil se relacionam, precisam ser consideradas para a realização de uma EC.

Ainda de acordo com Morsetto (2020), a análise das estratégias de EC, por meio das práticas 9Rs, servem como uma lente para visualizar as metas de forma holística. Essas metas

podem facilitar a transição para uma EC de várias maneiras, como a redução do desperdício – com fechamento dos ciclos de produção, com uso eficiente ou maximização no valor do material (resíduos). Para todo o processo, é necessário estabelecer metas para orientar mudanças em direção ao resultado desejado. Por exemplo, o sucesso na implementação das metas Recusar (R0), Repensar (R1) e Reduzir (R2) pode minimizar as metas de Reciclagem (R8).

No âmbito desta pesquisa, observou-se que as certificações citadas são instrumentos indutores às práticas de EC. A busca pela certificação BCI citada pelas Empresas A, B, D e F, bem como a certificação ZDHC citada pelas Empresas D e F, podem ser consideradas uma ação de reelaboração dos seus processos para atender a normas das certificações, algo que Morseletto (2020) apresenta como a prática Repensar (R1).

Segundo Zhu et al. (2011), para melhor implementação da EC no nível da empresa, as empresas podem considerar perseguir os 3Rs – Reduzir (R2), Reutilizar (R3) e Reciclar (R8). Reduzir (R2) é considerada a primeira prioridade, seguida de Reutilizar (R3) e Reciclar (R8), além de estabelecer uma rede para facilitar as interações entre fornecedores e clientes na gestão da cadeia de suprimentos. Isto parece eficiente, pois há esforços do Governo Central Chinês para a promoção dos programas de EC em todo país, como taxaço de impostos sobre os resíduos gerados pelas indústrias, cujos recebimentos são diretamente utilizados para apoiar iniciativas ecologicamente corretas – diferentemente da realidade brasileira.

Os resultados desta pesquisa mostram que as ações implementadas pelas empresas apresentadas no Gráfico 7 estão seguindo o fluxo para a transição para uma EC, porém, necessita de maior engajamento dos demais envolvidos no setor, principalmente dos órgãos governamentais no incremento de políticas, planos e programas já existentes, além de ações de estímulo por parte do gestor do APL no cumprimento do seu principal objetivo: manter intercâmbios, cooperação e aprendizado contínuos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar e classificar as práticas de EC em empresas do APL têxtil da região de Americana – situada no Estado de São Paulo –, desenvolvendo um procedimento de avaliação de práticas de EC, incluindo ações de compartilhamento, cooperação e gestão para circularidade, e compreendendo as conexões das empresas participantes do APL do setor por meio de estudo de múltiplos casos.

Para atender ao proposto, um questionário foi elaborado baseado em artigos, frutos de trabalhos realizados na Europa e na China, nos quais há planos e programas de transição para a EC já amadurecidos. Com a pesquisa, observou-se que há uma maturidade na estratégia do negócio que já se pauta no princípio da EC, pois as empresas estudadas se mostraram conscientes dos impactos ambientais negativos provocados e, buscando mitigá-los, mobilizaram-se para a transição para o modelo circular dentro de suas limitações financeiras e de infraestrutura, visto que grande parte delas é de pequeno porte.

Comprovou-se, de acordo com Koszewska (2018), que a velocidade e a escala da transição para o modelo circular dependerão de participantes do mercado e sua mobilização conjunta, do conhecimento, conscientização e engajamento daqueles cada vez mais preocupados com o aquecimento global, economia de emissão de carbono e demanda por produções mais limpas e circulares.

A adoção da metodologia baseada no princípio dos 9Rs poderá ser um caminho balizador para o levantamento das práticas de EC em diversos setores no Brasil. Nesse processo, os princípios da estratégia dos 9Rs devem ser aplicados em todo o ciclo de produção, consumo e retorno dos recursos. Isso significa que os desafios para o setor têxtil e de vestuário passarão pela redução da intensidade de materiais e energia, menor dispersão de substâncias tóxicas, aumento da capacidade de reciclagem, maximização do uso de recursos renováveis, extensão da durabilidade do produto e aumento do serviço.

Neste estudo, ficou evidente que a transição para uma EC requer uma transformação sistêmica e coletiva. Nos casos estudados, há baixa mobilização conjunta, do conhecimento, conscientização e engajamento do APL, e esta questão deverá ser o foco do gestor do APL: ele carecerá de buscar um plano de ação envolvendo as principais partes interessadas, esclarecendo o próprio papel na transição e buscando ações colaborativas e compartilhadas.

A principal limitação deste estudo refere-se ao tamanho da amostra de empresas respondentes do questionário e, por consequência, dos participantes da entrevista: o número foi menor do que o esperado, e isto ocorreu em função do período no qual ocorreu a pesquisa e da relutância dos empresários do APL em dela participar. Esta pesquisa pode gerar mais entendimento sobre o tema, trazendo possíveis soluções para problemas atuais e, além disso, ampliar os horizontes da área de estudo.

Utilizando a mesma metodologia ou similar, como modelo para aplicação aos demais APL do Estado de São Paulo, pesquisas futuras poderão desenvolver ações de fortalecimento de EC e de economias locais. Além disso, será possível criar um sistema de monitoramento e avaliação dos resultados e impactos das ações.

Outra oportunidade de pesquisa encontra-se na identificação de matriz de desafios e oportunidades de integração dos atores dos APL, sendo um valioso instrumento de implementação de políticas públicas para a transição para uma EC dos diferentes setores da economia.

REFERÊNCIAS

- Abdalla, F. A., & Sampaio, A. C. F. (2018). Os novos princípios e conceitos inovadores da Economia Circular. *Revista Entorno Geográfico*, (15), 82-102.
- Alaerts, L., Van Acker, K., Rousseau, S., De Jaeger, S., Moraga, G., Dewulf, J., ... Eyckmans, J. (2019). Towards a more direct policy feedback in Circular Economy monitoring via a societal needs perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 363-371.
- Almagtome, A. H., Al-Yasiri, A. J., Ali, R. S., Kadhim, H. L., & Bekheet, H. N. (2020). Circular Economy initiatives through energy accounting and sustainable energy performance under integrated reporting framework. *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, 5(6), 1032-1045. Recuperado de <https://www.ijmems.in/volumes/volume5/number6/79-IJMEMS-SPCEOM19-P123-5-6-1032-1045-2020.pdf>
- Alves, J. (dezembro de 2019). A dinâmica demográfica global em uma “Terra inabitável”. *Revista Latinoamericana de Población*, 14(26), 1-8. Recuperado de <https://revistarelap.org/index.php/relap/article/view/239>
- Amato, J., Neto (2000). *Redes de cooperação produtiva e clusters regionais: Oportunidades para as pequenas e médias empresas*. São Paulo: Atlas.
- Americana e região conquistam o reconhecimento de APL Têxtil e Confecção. (2 de junho de 2020). *SBNotícias*. Recuperado de <https://www.sbnoticias.com.br/noticia/Americana-e-regiao-conquistam-o-reconhecimento-de-APL-Textil-e-Confeccao/177867>
- Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. (dezembro de 2020). *Perfil do setor*. Recuperado de <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Better Cotton. (n.d.). *Quem somos nós*. Recuperado de <https://bettercotton.org/pt/who-we-are/>
- Borschiver, S. (23 de janeiro de 2018) *Como medir a Economia Circular?* Recuperado de <http://www.neitec.eq.ufrj.br/blog/como-medir-a-economia-circular/>
- Brammer, G. (7 de junho de 2021). O ESG e a Economia Circular na nova era sustentável. *Globo*. Recuperado de <https://umsoplaneta.globo.com/opiniao/colunas-e-blogs/guilherme-brammer/post/2021/06/o-esg-e-a-economia-circular-na-nova-era-sustentavel.ghtml>
- Capelato, J. (3 de junho de 2020). Americana e região conquistam o reconhecimento de APL Têxtil e Confecção. *Diário de Santa Bárbara D’Oeste*. Recuperado de <https://www.diariosbo.com.br/noticia/21167/Cidades/Americana-e-regiao-conquistam-o-reconhecimento-de-APL-Textil-e-Confeccao>

- Cassiolato, J. E., & Lastres, H. M. M. (2001). *Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais: Redes de pesquisa em sistemas produtivos e inovativos locais – Redesist*. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Recuperado de <https://redesist.ie.ufrj.br>
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). Economía Circular. *Economía industrial*, 401(3), 11-20.
- Cervo, A., Bervian, P. A., & Silva, R. (2006). *Metodologia científica* (6a ed.). São Paulo: Pearson.
- Confederação Nacional da Indústria. (2009). *Economia Circular: Caminho estratégico*. Brasília: [s.n.].
- Confederação Nacional da Indústria. (novembro de 2021). *Fact Sheet – Estratégia para apoiar uma economia de baixo carbono PT e EN*. Recuperado de <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2021/11/fact-sheet-estrategia-para-apoiar-uma-economia-de-baixo-carbono-pt-e-en/#fact-sheet-estrategia-para-apoiar-uma-economia-de-baixo-carbono%20>
- Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. (2019). *Quebrando Muros – Economia Circular*. [S.l.: s.n.]. Recuperado de https://cebds.org/publicacoes/quebrando-muros-economia-circular/#.Yv_RE3bMLIU
- Costa, E. S., Bitante, A. P., Britto, L. C., Pinheiro, L. R. D., & Farina, M. C. (janeiro/março de 2018). Análise das relações e ações conjuntas entre as empresas do APL têxtil da Região Metropolitana de São Paulo: Contribuições para o seu crescimento. *Interações*, 19(1), 401-415. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/inter/a/bGYgBVfj83tKkcQ8MRZMvN/?lang=pt>
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto* (3a ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Decreto n. 54.654, de 7 de agosto de 2009. Institui o Programa Estadual de Fomento aos Arranjos Produtivos Locais. Recuperado de <http://dobuscadireta.imprensaoficial.com.br/default.aspx?DataPublicacao=20090808&Caderno=DOE-I&NumeroPagina=1>
- Durand, J. C. G. (junho de 1981). Origens e evolução da indústria têxtil no Brasil [Resenha de Origens e evolução da indústria têxtil no Brasil, 1850-1950, de Stein, S. J.]. *Revista de Administração de Empresas*, 21(2), 83. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/rae/a/z4WqTBRFvgWNjncn7PKzP4q/?lang=pt>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. Recuperado de <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Circularity indicators: An approach to measuring circularity methodology*. Recuperado de <https://ellenmacarthurfoundation.org/material-circularity-indicator>

- Ellen MacArthur Foundation. (2017). *A Fundação: Regiões*. Recuperado de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/fundacao-ellen-macarthur/regions>
- Esquivel, J. M. S. B. J. (2019). *Cidades circulares – contributos da Economia Circular no desenvolvimento urbano sustentável* (Relatório de estágio para Mestrado em Urbanismo Sustentável e Ordenamento do Território). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Província de Estremadura, Portugal. Recuperado de https://run.unl.pt/bitstream/10362/94875/1/Esquivel_2019.pdf
- Estado entrega certificado à região que mantém APL Têxtil e de Confecção. (20 de abril de 2022). *Portal da Cidade: Sumaré*. Recuperado de <https://sumare.portaldacidade.com/noticias/economia/estado-entrega-certificado-a-regiao-que-mantem-apl-textil-e-de-confeccao-2859>
- Fashion Revolution. (2021). *Revolução da moda: Jornadas para sustentabilidade*. [S.l.]: Reviver.
- Febratex Group. (9 de abril de 2019). *O cenário da produção de vestuário e o papel do Brasil no setor*. Recuperado de <https://fcem.com.br/noticias/o-cenario-da-producao-de-vestuario-e-o-papel-do-brasil-no-setor/>
- Febratex Group. (15 de abril de 2020). *Polo têxtil de Americana: Veja por que é tão importante para a economia do Brasil*. Recuperado de <https://www.fcem.com.br/noticias/polo-textil-de-americana-importante-para-a-economia-do-brasil/>
- Febratex Group. (3 de março de 2022). *A Economia Circular no mundo têxtil*. Recuperado de https://fcem.com.br/noticias/a-economia-circular-no-mundo-textil/?utm_campaign=febratex_news_030322&utm_medium=email&utm_source=R+D+Station
- Frosch, R. A., & Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 261, 144-152. Recuperado de <https://www.scientificamerican.com/article/strategies-for-manufacturing/>
- Fuini, L. L. (setembro-dezembro de 2014). A (des) territorialização do APL da indústria têxtil e de confecções de Americana e região: Uma análise sobre o desenvolvimento local e a governança. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 10(4), 114-137.
- Instituto de Estudos e Marketing Industrial. (2021). *Relatório setorial da indústria têxtil brasileira*. São Paulo: Vox Gráfica.
- International Reference Centre for the Life Cycle of Products, Processes and Services (2015). *Circular Economy: A critical literature review of concepts*. Montreal: Polytechnique Montréal.
- Jacobi, P. (2003). Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, 118, 189-206.

- Jia, F., Yin, S., Chen, L., & Chen, X. (junho de 2020). The Circular Economy in the textile and apparel industry: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 259.
- Khaw-Ngern, K., Peuchthonglang, P., Klomkil, L., & Khaw-Ngern, C. (2021). The 9Rs strategies for the Circular Economy 3.0. *Psychology and Education*, 58(1), 1440-1446.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (dezembro de 2017). Conceptualizing the Circular Economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling*, 127, 221-232.
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppala, J. (janeiro de 2018). Circular Economy: The concept and its limitations. *Ecological economics*, 143, 37-46.
- Koszevska, M. (2019). Economia Circular: Desafios para a indústria têxtil e de vestuário. *Autex Research Journal*, 18(4), 337-347.
- Kuzma, E., & Sehnem, S. (março de 2022). Validation of the measurement scale for the Circular Economy: A proposal based on the precepts of innovation. *International Journal of Professional Business Review*, 7(1).
- Lima, G. B., & Carvalho, D. T. (2011). Aglomerações industriais na cadeia têxtil: Observações sobre a internacionalização do polo TEC TEX. *Revista Brasileira de Estratégia*, 4(2), 169-180.
- Linder, M., Sarasini, S., & Van Loon, P. (junho de 2017). A metric for quantifying product-level circularity. *Methods, Tools and Software*, 21(3), 545-558. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jiec.12552>
- McDonough, W., & Braugart, M. (2013). *Cradle to Cradle – criar e reciclar ilimitadamente*. São Paulo: Gustavo Gili.
- Morseletto, P. (fevereiro de 2020). Targets for a Circular Economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 153.
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The Circular Economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, 140, 369-380. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10551-015-2693-2>
- Niinimäki, K., Peters, G., Dahlbo, H., Perry, P., Rissanen, T., & Gwilt, A. (2020). The environmental price of fast fashion. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1, 189-200. Recuperado de <https://www.nature.com/articles/s43017-020-0039-9>
- Oliveira, F. R., França, S. L. B., & Rangel, L. A. D. (outubro/dezembro de 2019). Princípios de Economia Circular para o desenvolvimento de produtos em Arranjos Produtivos Locais. *Interações*, 20(4), 1179-1193. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/inter/a/nWBqSY5NCNtpj6r74WyfZVB/?lang=pt&format=pdf>

- Ortiz-de-Montellano, C. G-S., & Van Der Meer, Y. (2022). A theoretical framework for circular processes and circular impacts through a comprehensive review of indicators. *Global Journal of Flexible Systems Management*, (23), 291-314.
- Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). *Circular Economy: Measuring innovation in product chains*. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
- PwC. (2021). *Economia Circular como alavanca de eficiência e valor*. [S.l.: s.n.]. Recuperado de https://www.pwc.com.br/pt/assets/pdf/economia_circular-16_mar2021-VF.pdf
- Reike, D., Vermeulen, W. J., & Witjes, S. (2018). The Circular Economy: New or refurbished as CE 3.0? Exploring controversies in the conceptualization of the Circular Economy through a focus on history and resource value retention options. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 246-264.
- São Paulo. (2021). *Plano de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo 2022-2040*. Recuperado de <https://www.desenvolvimentoeconomico.sp.gov.br/programas/plano-de-desenvolvimento-economico-pde/>
- São Paulo. (n.d.). *Arranjos Produtivos Locais (APLs)*. Recuperado de <https://www.desenvolvimentoeconomico.sp.gov.br/programas/arranjos-produtivos-locais-apls/>
- Sarkis, J. (1995). Manufacturing strategy and environmental consciousness. *Technovation*, 15(2), 79-97.
- Savini, F. (2019). The economy that runs on waste: Accumulation in the circular city. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 21(6), 675-691. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1523908X.2019.1670048>. doi: 10.1080/1523908X.2019.1670048
- Sehnm, S., & Pereira S. C. F. (janeiro-março de 2019). Rumo à Economia Circular: Sinergia existente entre as definições conceituais e apropriação para a literatura brasileira. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa*, 18(1), 35-62. Recuperado de <http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/recadm/article/view/2581/1044>
- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. (2021). *Relatório: A sustentabilidade e Economia Circular na indústria têxtil e de confecções*. Recuperado de https://materiais.senaicetiqt.com/relatorio_nusec
- SGS Group. (18 de junho de 2019). *ZDHC: Importância para indústria têxtil*. Recuperado de https://www.sgsgroup.com.br/pt-br/news/2019/06/programa_zdhc
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2009). *Cadeia de suprimentos projeto e gestão: Conceitos, estratégias e estudos de caso*. [S.l.]: Bookman.

- United Nations. (2019). Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Urbanization Prospects: The 2018 revision*. New York: United Nations. Recuperado de <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>
- Van Buren, N., Demmers, M., Van der Heijden, R., & Witlox, F. (2016). Towards a Circular Economy: The role of dutch logistics industries and governments. *Sustainability*, 8(7), 647. Recuperado de <https://www.mdpi.com/2071-1050/8/7/647>
- Wautelet, T. (2018). *The concept of Circular Economy: its origins and its evolution*. [S.l.: s.n.].
- Weetman, C. (Ed.). (2019). *Economia Circular: Conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa* (A. C. C. Serra, Trad.). São Paulo: Autêntica Business.
- Williams, J. (2020). The role of spatial planning in transitioning to circular urban development. *Urban Geography*, 41(6), 915-919. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02723638.2020.1796042>
- Witjes, S., & Lozano, R. (2016). Towards a more Circular Economy: Proposing a framework linking sustainable public procurement and sustainable business models. *Resources, Conservation and Recycling*, 112, 37-44.
- World Business Council for Sustainable Development. (2018). *Circular metrics – landscape analysis*. [S.l.: s.n.]. Recuperado de <https://www.wbcsd.org/Programs/Circular-Economy/Metrics-Measurement/Resources/Landscape-analysis>
- Worley, D. (2017). *TextileExchange releases globally recognized recycling standards*. Recuperado de https://textileexchange.org/news/textileexchange-releases-globally-recognized-recycling-standards/?gclid=CjwKCAjw8-OhBhB5EiwADyoY1ZzRGCxbFtaGcQOihTMDd1Ez7E5xzxhFi4AbNtSszkn8JAhe7WoK4BoCZM8QAvD_BwE
- Yin, R. K. (1994). *Case study research: Design and methods*. London: Sage Publications.
- Yuan, Z., Bi, J., & Moriguichi, Y. (2006). The Circular Economy: A new development strategy in China. *Journal of Industrial Ecology*, 10(1-2), 4-8.
- Zhijun, F., & Nailing, Y. (2007). Putting a Circular Economy into practice in China. *Sustainability Science*, 2(1), 95-101.
- Zhu, Q., Geng, Y., & Lai, K-H. (março de 2011). Environmental supply chain cooperation and its effect on the Circular Economy practice-performance relationship among chinese manufacturers. *Journal of Industrial Ecology*, 15(3), 405-419. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1530-9290.2011.00329.x>

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro, por meio deste termo, que concordei em ser entrevistado(a) e participar na pesquisa de campo referente ao projeto/pesquisa intitulado **Economia Circular em empresas do Arranjo Produtivo Local (APL) têxtil da região de Americana – São Paulo: Um estudo de casos múltiplos** desenvolvida por **Cecilia Emi Yamanaka Matsumura**. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é orientada pela Profa. Dra. Heidy Rodriguez Ramos/UNINOVE, e orientada pela Dra. Claudia Echevengúá Teixeira/IPT a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário através do e-mail heidyrr@uni9.pro.br ou cteixeira@ipt.br.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é mapear a cadeia produtiva do APL do setor têxtil da região de Americana – Estado de São Paulo –, apresentando as conexões estabelecidas e classificando as práticas de Economia Circular do setor, cujo Projeto faz parte da Dissertação de Mestrado apresentado à Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Cidades Inteligentes e Sustentáveis.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas seguem às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio de entrevista semiestruturada a ser gravada a partir da assinatura desta autorização. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pela pesquisadora e sua orientadora e coorientadora.

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep).

São Paulo ____ de _____ de ____.

Assinatura do(a) participante: _____

Assinatura da pesquisadora: _____

Assinatura do(a) testemunha: _____

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

PESQUISA APL TÊXTIL DE AMERICANA E REGIÃO

Esta pesquisa faz parte do projeto de pesquisa intitulado **Mapeamento das ações de Economia Circular na cadeia de suprimentos do Arranjo Produtivo Local (APL) do Setor têxtil da Região de Americana- São Paulo.**

O usos das informações fornecidas seguem às normas éticas destinadas à pesquisa e a Lei Geral de Proteção de Dados e, será anônima.

Serão 67 questões onde, 04 questões serão descritivas e as demais são de múltipla escolha.

Avaliamos que o tempo aproximado de resposta será de 20 minutos.

Agradecemos a sua disponibilidade e colaboração.

***Obrigatório**

PERFIL DA EMPRESA

1. Há quanto tempo está no Mercado? (em anos) *

2. Qual é a Atividade dentro da Cadeia Produtiva *

Marcar apenas uma oval.

- Têxtil – fiação
- Têxtil – Tecelagem
- Têxtil – Malharia
- Têxtil - Beneficiamento
- Têxtil – Linhas de costura
- Têxtil – Integrada (fiação, Tecelagem e Beneficiamento)
- Têxtil - Técnico
- Tecelagem – Tecidos de Decoração
- Tapetes, Carpetes e Capacho
- Estamparia, tinturaria e Texturização
- Confecção - Vestuário
- Confecção – Meias e Acessórios
- Confecção – Linha Lar
- Confecção – Outros
- Fornecedores (ex: químico, corante, máquinas, Aviamento)
- Fibras Artificiais e Sintéticos
- Outro: _____

3. Qual a principal Matéria Prima Utilizada? *

4. Quais os principais produtos produzidos? *

5. Quem são os clientes? *

Marcar apenas uma oval.

- Indústria
- Lojistas
- Consumidor final
- Outro: _____

6. Qual o número total de funcionários em sua empresa? *

Marcar apenas uma oval.

- ME - Até 19
- EPP - De 20 a 99
- MP - De 100 a 499
- GP - 500 ou mais funcionários
- MEI

7. Esta empresa é: *

Marcar apenas uma oval.

- estrangeira ou joint venture
- estatal
- privada
- empresa mista
- empresa individual

8. É exportador? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

9. Qual é o seu cargo ou responsabilidades na empresa? *

10. Com quais empresas desta APL o seu negócio mantém algum tipo de interação comercial? *

Marcar apenas uma oval.

- Têxtil – fiação
- Têxtil – Tecelagem
- Têxtil – Malharia
- Têxtil - Beneficiamento
- Têxtil – Linhas de costura
- Têxtil – Integrada (fiação, Tecelagem e Beneficiamento)
- Têxtil - Técnico
- Tecelagem – Tecidos de Decoração
- Tapetes, Carpetes e Capacho
- Estamparia, tinturaria e Texturização
- Confecção - Vestuário
- Confecção – Meias e Acessórios
- Confecção – Linha Lar
- Confecção – Outros
- Fornecedores (ex: químico, corante, máquinas, Aviamento)
- Fibras Artificiais e Sintéticos
- Outro: _____

11. Existe troca de conhecimento e experiência entre seus fornecedores/parceiros? *
- A) Participantes da APL qual setor?

Marcar apenas uma oval.

- Têxtil – fiação
- Têxtil – Tecelagem
- Têxtil – Malharia
- Têxtil - Beneficiamento
- Têxtil – Linhas de costura
- Têxtil – Integrada (fiação, Tecelagem e Beneficiamento)
- Têxtil - Técnico
- Tecelagem – Tecidos de Decoração
- Tapetes, Carpetes e Capacho
- Estamparia, tinturaria e Texturização
- Confecção - Vestuário
- Confecção – Meias e Acessórios
- Confecção – Linha Lar
- Confecção – Outros
- Fibras Artificiais e Sintéticos
- Não Há

12. Existe troca de conhecimento e experiência entre seus fornecedores/parceiros? *
- B) Fora da APL

Marcar apenas uma oval.

- Indústria química/corantes
- máquinas
- Aviamento
- empresa de Reciclagem
- Associações
- Clientes
- Comunidades
- Não Há

As perguntas nesta seção têm 07 níveis com base na importância, **se pratica esta ação na empresa.**

13. **A. DESIGN** *

1. Os elementos que compõe o seu produto são pensados num ciclo

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

14. **A. DESIGN** *

2. Os Produtos e processos são projetados para prolongar o uso, promover o comportamento circular e retornar ao sistema.

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

15. **B. RECUSA (Origem da Matéria Prima utilizada)** *

1.Informa aos fornecedores especificações de projeto, incluindo requisitos ambientais para produtos adquiridos

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

16. **B. RECUSA (Origem da Matéria Prima utilizada)** *

2.Há Cooperação com fornecedores para objetivos ambientais

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

17. **B. RECUSA (Origem da Matéria Prima utilizada)** *

3. Efetua auditoria ambiental para gestão interna de fornecedores

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

18. **B. RECUSA (Origem da Matéria Prima utilizada)** *

4. Procura escolher fornecedores com certificação ISO14000

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

19. **B. RECUSA (Origem da Matéria Prima utilizada)** *

5. Busca efetuar avaliação de práticas ecologicamente corretas do fornecedor de segundo nível

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

20. **B. RECUSA (Origem da Matéria Prima utilizada)** *

6. Adota de sistema de logística *just-in-time* para cooperação com fornecedores

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

21. **B. RECUSA (Origem da Matéria Prima utilizada)** *

7. Meus fornecedores são selecionados usando critérios ambientais

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

22. **C. REDUÇÃO** *

1. Redução de emissões atmosféricas

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

23. **C. REDUÇÃO** *

2.Redução de águas residuais

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

24. **C. REDUÇÃO** *

3. Redução de resíduos sólidos

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

25. **C. REDUÇÃO** *

4. Diminuição do consumo de materiais perigosos/ nocivos/tóxicos

Marcar apenas uma oval.

1. Não Considerado
2. Planejado - a considerar
3. Em Consideração
4. Implementação Iniciada
5. Implementado com sucesso
6. Eu não sei
7. Não é relevante para minha empresa

26. **C. REDUÇÃO** *

5. Diminuição da frequência de acidentes ambientais

Marcar apenas uma oval.

1. Não Considerado
2. Planejado - a considerar
3. Em Consideração
4. Implementação Iniciada
5. Implementado com sucesso
6. Eu não sei
7. Não é relevante para minha empresa

27. **C. REDUÇÃO** *

6. Melhorar a situação ambiental de uma empresa

Marcar apenas uma oval.

1. Não Considerado
2. Planejado - a considerar
3. Em Consideração
4. Implementação Iniciada
5. Implementado com sucesso
6. Eu não sei
7. Não é relevante para minha empresa

28. **C. REDUÇÃO** *

7. Considerou projeto de produtos para reutilização, reciclagem, recuperação de material, componentes

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

29. **C. REDUÇÃO** *

8. Considerou projeto de produtos para evitar ou reduzir o uso de produtos perigosos

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

30. **C. REDUÇÃO** *

9. Considerou desenho de processos para minimização de resíduos

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

31. **C. REDUÇÃO** *

10. Coopera com fornecedores para reduzir embalagens

Marcar apenas uma oval.

1. Não Considerado
2. Planejado - a considerar
3. Em Consideração
4. Implementação Iniciada
5. Implementado com sucesso
6. Eu não sei
7. Não é relevante para minha empresa

32. **C. REDUÇÃO** *

11. Exigir que os fornecedores usem embalagens ambientais (degradáveis e não perigosas)

Marcar apenas uma oval.

1. Não Considerado
2. Planejado - a considerar
3. Em Consideração
4. Implementação Iniciada
5. Implementado com sucesso
6. Eu não sei
7. Não é relevante para minha empresa

33. **C. REDUÇÃO** *

12. Compra coletiva com parceiros (redução de custos e emissões CO2 transporte)

Marcar apenas uma oval.

1. Não Considerado
2. Planejado - a considerar
3. Em Consideração
4. Implementação Iniciada
5. Implementado com sucesso
6. Eu não sei
7. Não é relevante para minha empresa

34. D. REUTILIZAÇÃO/REVENDA *

1. Utiliza insumos reciclados

Marcar apenas uma oval.

1. Não Considerado
2. Planejado - a considerar
3. Em Consideração
4. Implementação Iniciada
5. Implementado com sucesso
6. Eu não sei
7. Não é relevante para minha empresa

35. D. REUTILIZAÇÃO/REVENDA *

2. Faz parte de alguma rede de empresas que comercializa produtos de 2ª mão

Marcar apenas uma oval.

1. Não Considerado
2. Planejado - a considerar
3. Em Consideração
4. Implementação Iniciada
5. Implementado com sucesso
6. Eu não sei
7. Não é relevante para minha empresa

36. D. REUTILIZAÇÃO/REVENDA *

3. Disponibiliza por preço justo e acessível a usuários com poder aquisitivo diferenciado

Marcar apenas uma oval.

1. Não Considerado
2. Planejado - a considerar
3. Em Consideração
4. Implementação Iniciada
5. Implementado com sucesso
6. Eu não sei
7. Não é relevante para minha empresa

37. E. REPARAR *

1.Conserta algum insumo/componente para usar na mesma função

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

38. F. RECONDICIONAR *

1.Conserta algum componente antigo, atualiza e utiliza no processo

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

39. G. REMANUFATURA(Utilizar partes na mesma função) *

1.Reforma de componentes de produto montado, acabado

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

40. **H. REAPROVEITAR** *

1. Utiliza Embalagens, partes ou componente completo para outra função (ex: cones, caixas, resíduos)

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

41. **I. RECICLAGEM** *

1. A composição do material permite separabilidade e múltiplas portas recicladas

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

42. **I. RECICLAGEM** *

2. Dá destino correto a embalagens

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

43. **J. RECUPERAR** *

1. Materiais que não podem ser reciclados são queimados para produzir energia

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

44. **J. RECUPERAR** *

2. Recupera minerais ou elementos escassos na natureza

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

45. **K. COMPARTILHAMENTO**

1. Disponibiliza materiais não utilizados em alguma plataforma de compartilhamento

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

46. L. COOPERAÇÃO COM CLIENTES PARA QUESTÕES AMBIENTAIS

1, Cooperação com clientes para design ecológico

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

47. L. COOPERAÇÃO COM CLIENTES PARA QUESTÕES AMBIENTAIS *

2. Cooperação com clientes para produção mais limpa

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

48. L. COOPERAÇÃO COM CLIENTES PARA QUESTÕES AMBIENTAIS *

3. Cooperação com clientes para embalagens verdes

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

49. **L. COOPERAÇÃO COM CLIENTES PARA QUESTÕES AMBIENTAIS** *
- 4.Cooperação com clientes para usar menos energia durante o transporte do produto

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

50. **L. COOPERAÇÃO COM CLIENTES PARA QUESTÕES AMBIENTAIS** *
- 5.Adotando a logística de terceiros para a cooperação do cliente

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

51. **L. COOPERAÇÃO COM CLIENTES PARA QUESTÕES AMBIENTAIS** *

6.Cooperação com clientes para devolução de produtos

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

52. L. COOPERAÇÃO COM CLIENTES PARA QUESTÕES AMBIENTAIS *

7.Cooperação com clientes para relacionamentos de logística reversa

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

53. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE

*

1.Compromisso com as práticas de cooperação ambiental da cadeia de suprimentos dos gerentes seniores

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

54. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE

*

2. Suporte para práticas de cooperação ambiental da cadeia de suprimentos de gerentes de nível médio

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

55. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

3.Cooperação dos diversos níveis hierárquicos para melhorias ambientais

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

56. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

4.Treinamento especial para trabalhadores em questões ambientais

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

57. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

5.Adota processos de monitoramento de resíduos

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

58. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

6. Atende à (PNRS) Política Nacional de Resíduos Sólidos

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

59. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

7. Possui Logística de transporte para redução de CO2

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

60. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

8. Pratica gestão ambiental de qualidade total

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

61. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

9. Adota Programas de auditoria ambiental, como a certificação ISO 14000

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

62. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

10. Adota Rotulagem ecológica de produtos

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

63. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

11. Adota programas de prevenção da poluição, como a produção mais limpa

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

64. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

12. Adota sistema interno de avaliação de desempenho incorporando fatores ambientais

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

65. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

13.Utiliza água reciclada no processo de produção

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

66. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

14.Utiliza energia de fontes renováveis

Marcar apenas uma oval.

- 1 .Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3.Em Consideração
- 4.Implementação Iniciada
- 5.Implementado com sucesso
- 6.Eu não sei
- 7.Não é relevante para minha empresa

67. M. GESTÃO PARA CIRCULARIDADE *

15. Gera relatórios ambientais para avaliação interna

Marcar apenas uma oval.

- 1. Não Considerado
- 2. Planejado - a considerar
- 3. Em Consideração
- 4. Implementação Iniciada
- 5. Implementado com sucesso
- 6. Eu não sei
- 7. Não é relevante para minha empresa

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários