

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE NEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

MATHEUS RAMOS HAMERSCHMIDT

MODELO DE AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO GRAU DE IMPLEMENTAÇÃO DE
ESTRATÉGIAS DE ECONOMIA CIRCULAR PELAS PMES

CURITIBA
2024

MATHEUS RAMOS HAMERSCHMIDT

**MODELO DE AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO GRAU DE IMPLEMENTAÇÃO DE
ESTRATÉGIAS DE ECONOMIA CIRCULAR PELAS PMES**

Dissertação apresentado como requisito
parcial à obtenção do grau de Mestre em
Administração, Escola de Negócios da
Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Orientador: Dr. Ubiratã Tortato
Coorientador: Dr. Marcos Ferasso

**CURITIBA
2024**

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Luci Eduarda Wielganczuk – CRB 9/1118

H214m
2024

Hamerschmidt, Matheus Ramos

Modelo de avaliação qualitativa do grau de implementação de estratégias de economia circular pelas PMES / Matheus Ramos Hamerschmidt ; orientador: Ubiratã Tortato ; coorientador: Marcos Ferasso. – 2024.
115 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2024
Bibliografia: f. 107-113

1. Pequenas e médias empresas. 2. Economia circular. 3. Sustentabilidade. 4. Desenvolvimento sustentável. I. Tortato, Ubiratã. II. Ferasso, Marcos. III. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Administração. IV. Título.

CDD. 20. ed. – 658.022



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

Programa de Pós-Graduação em Administração – PPAD
ESCOLA DE NEGÓCIOS

TERMO DE APROVAÇÃO

**MODELO DE AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO GRAU DE IMPLEMENTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS
DE ECONOMIA CIRCULAR PELAS PMES**

Por

Matheus Ramos Hamerschmidt

Dissertação aprovada em **27 de junho de 2024** como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração em Administração Estratégica, da Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Profª. Dra. Angela Cristiane Santos Póvoa
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Administração

Prof. Dr. Ubiratã Tortato
Orientador

Prof. Dr. Marcos Ferasso
Coorientador



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

Programa de Pós-Graduação em Administração – PPAD
ESCOLA DE NEGÓCIOS

Prof. Dr. Carlos Olavo Quandt
Examinador



Documento assinado digitalmente

RENATO DA COSTA DOS SANTOS

Data: 27/06/2024 14:32:55-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Renato da Costa dos Santos
Examinador

Esta dissertação é dedicada à minha mãe Cliciane e ao meu pai Adriano, quem são a razão de minha busca pela excelência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente o apoio de meus pais, Adriano e Cliciane, minha namorada Ana, e familiares nessa jornada do mestrado, sem eles nada disso seria possível e por isso sou eternamente grato. Estendo meus agradecimentos aos amigos que fiz durante o curso, em especial ao Daniel, Anderson e Andrea, com os quais pude compartilhar várias experiências do mestrado. Além desses, um agradecimento especial ao meu amigo Marlon, por quem tenho uma grande admiração e quem tem sido um mentor no caminho acadêmico desde quando comecei minha Faculdade. Também agradeço a todos aqueles que ofereceram suporte no desafio de ingressar no programa PIBIC Master, especialmente aos Professores(as) Allan, Juan, Paulo, Cleybe, Juliana, Damião, Ângela, Quandt, Fernanda e Mussi.

Agradeço imensamente o subsídio dessa pesquisa a qual foi realizada com apoio da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR no programa PIBIC Master – Combined Degree.

Agradeço especialmente ao Professor Ubiratã Tortato por todas as orientações ao longo de minha graduação e posteriormente o mestrado, e por ter me guiado e me mostrado novas maneiras de ver o mundo, além do compartilhamento constante de conhecimento e sabedoria. Estendo meu agradecimento ao Professor Marcos Ferasso por trazer sua visão internacional e grande entendimento da sustentabilidade no mundo dos negócios.

Agradeço aos professores da banca de qualificação Carlos Quandt e João Kovalski pelas análises construtivas feitas a esta pesquisa. Ao Professor Quandt agradeço imensamente a oportunidade de fazer parte do seu grupo de pesquisa desde 2020, no qual tive uma oportunidade incrível de aprender, discutir ideias e compartilhar experiências com todos os membros.

Agradeço a todos os gestores ou proprietários de PMEs que participaram da coleta de dados desta dissertação, pois sem essa colaboração este trabalho não seria possível.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram para que eu chegasse até a realização deste trabalho.

“Pelo tempo ousa-se tudo, até a morte...”
(Angelus Silesius, 1645)

RESUMO

A economia circular (EC) é o novo paradigma para fechar os ciclos de produção e consumo de recursos e energia. Apesar dos esforços de implementação da EC pelas organizações, as PMEs (Pequenas e Médias Empresas) estão enfrentando barreiras, especialmente ao considerar a EC em suas estratégias. Neste trabalho a definição das estratégias de EC é estabelecida, incluindo uma variedade de abordagens, desde os tradicionais 3Rs até estratégias mais abrangentes, como os 6Rs e 9Rs, adaptadas para atender aos objetivos da pesquisa. Esta dissertação de mestrado tem como objetivo propor um modelo de avaliação qualitativa do grau de implementação de estratégias de economia circular pelas PMEs. Concebida para ser realizada com estudos de casos múltiplos, a técnica de Análise Comparativa Qualitativa (QCA) foi usada para análise de dados e como ferramenta para gerar um modelo de avaliação do grau de implementação das estratégias de EC das PMEs, através do instrumento de pesquisa. No caso do Brasil, uma PME é definida pela legislação fiscal através da Lei Complementar 123 (2006), o que a caracteriza dependendo do seu regime tributário. A coleta de dados combina entrevistas com gestores ou proprietários de PMEs e análise documental, incluindo revisão sistemática de literatura e análise de conteúdo. Os resultados da pesquisa, obtidos por meio da análise de conteúdo assistida pelo software Atlas.ti, classificam as implementações das estratégias de EC nas PMEs, avaliar seu grau de implementação e identificar barreiras. Esta dissertação busca contribuir para uma compreensão mais profunda das práticas de EC nas PMEs e fornecer insights para o desenvolvimento futuro neste campo de estudo.

Palavras-chave: Economia circular; pequenas e médias empresas; sustentabilidade; análise comparativa qualitativa.

ABSTRACT

The circular economy (CE) is the new paradigm for closing the cycles of production and consumption of resources and energy. Despite the efforts to implement CE by organizations, SMEs (Small and Medium-sized Enterprises) are facing barriers, especially when considering CE in their strategies. In this research the definition of CE strategies is carefully established, including a variety of approaches, from the traditional 3Rs to more extensive strategies such as the 6Rs and 9Rs, adapted to meet the research objectives. This master's thesis aims to propose a qualitative analysis model to assess the degree of implementation of circular economy strategies by SMEs. Designed to be carried out with multiple case studies, the Qualitative Comparative Analysis (QCA) technique will be used for data analysis and as a tool to generate a model for assessing the degree of implementation of CE strategies by SMEs, through the survey instrument. In the case of Brazil, an SME is defined by tax legislation seen in the Complementary Law 123 (2006), which characterizes them depending on their tax regime. Data collection combine interviews with managers or owners of SMEs and documentary analysis, including a systematic literature review and content analysis. The results of the research, obtained through content analysis assisted by Atlas.ti software, aim to classify the implementations of CE strategies in SMEs, assess their degree of implementation and identify barriers. This dissertation seeks to contribute to a deeper understanding of CE practices in SMEs and to provide insights for future development in this field of study.

Keywords: Circular Economy; Small and Medium-sized Enterprises; Sustainability; Qualitative Comparative Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Total de citações por ano no campo das EC e PMEs.....	23
Figura 2 – Visão geral da linha do tempo de grupos temáticos formados a partir de contribuições acadêmicas.....	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Porcentagem das estratégias mais recorrentes no cluster Madeira.....	93
Gráfico 2 – Porcentagem das estratégias mais recorrentes no cluster Produtos Não Metálicos.....	94
Gráfico 3 – Porcentagem das estratégias mais recorrentes no cluster Produtos Metálicos.....	95
Gráfico 4 – Porcentagem das estratégias mais recorrentes no cluster Produtos Eletrônicos.....	96
Gráfico 5 – Porcentagem das estratégias mais recorrentes no cluster Produtos Alimentícios.....	97
Gráfico 6 – Porcentagem das estratégias mais recorrentes no cluster Indústria Química.....	98
Gráfico 7 – Recorrência das estratégias de EC e seus respectivos graus.....	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ranking dos setores promissores em relação a EC	27
Quadro 2 – Resumo dos Casos.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – A matriz dos Rs.....	30
Tabela 2 – Abordagens relacionadas a implementação de estratégias de EC.....	35
Tabela 3 – Modelo de análise para avaliar o grau de implementação de estratégias de economia circular pelas PMEs.....	38
Tabela 4 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 1.....	56
Tabela 5 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 2.....	59
Tabela 6 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 3.....	63
Tabela 7 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 4.....	66
Tabela 8 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 5.....	69
Tabela 9 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 6.....	72
Tabela 10 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 7.....	74
Tabela 11 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 8.....	77
Tabela 12 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 9.....	81
Tabela 13 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 10	84
Tabela 14 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 11.....	87
Tabela 15 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 12.....	89

Tabela 16 – Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 13.....	92
Tabela 17: Estratégias de EC a partir de cada cluster.....	98
Tabela 18: Estratégias de EC a partir dos Casos.....	102

LISTA DE SIGLAS

EC – Economia Circular

QCA – Qualitative Comparative Analysis

CMM – Capability Maturity Model

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

PME – Pequenas e Médias Empresas

DC - Definição Constitutiva

DO - Definição Operacional

COP - Conferência do Clima de Paris

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA.....	21
1.2	OBJETIVOS.....	21
1.2.1	Objetivo geral.....	21
1.2.2	Objetivos específicos.....	21
1.3	JUSTIFICATIVA.....	22
1.4	ESTRUTURA DO PROJETO DE DISSERTAÇÃO.....	27
2	REFERENCIAL TEÓRICO	28
2.1	MODELO DE GRAU PARA AS ESTRATÉGIAS DE EC.....	36
2.2	PROPOSTA DE MODELO PARA AVALIAR O GRAU DE IMPLEMENTAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE EC.....	37
3	METODOLOGIA.....	39
3.1	ESPECIFICAÇÃO DO PROBLEMA.....	39
3.2	DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE.....	39
3.3	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	41
3.3.1	Classificação da pesquisa.....	41
3.3.2	Escolha do objeto de pesquisa.....	42
3.3.3	Técnica de coleta de dados.....	42
3.3.4	Técnica de análise de dados.....	45
4	APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS E RESULTADOS	46
4.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS.....	46
4.1.1	Caso 1.....	46
4.1.2	Caso 2.....	47
4.1.3	Caso 3.....	47
4.1.4	Caso 4.....	47
4.1.5	Caso 5.....	48

4.1.6	Caso 6	48
4.1.7	Caso 7	48
4.1.8	Caso 8	49
4.1.9	Caso 9	49
4.1.10	Caso 10	49
4.1.11	Caso 11	50
4.1.12	Caso 12	50
4.1.13	Caso 13	50
4.1.14	Resumo dos Casos.....	51
4.2	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS E RESULTADOS	51
4.2.1	Análise e discussão de cada Caso	54
4.2.2	Análise do Caso 1.....	54
4.2.3	Análise do Caso 2.....	57
4.2.4	Análise do Caso 3.....	60
4.2.5	Análise do Caso 4.....	64
4.2.6	Análise do Caso 5.....	67
4.2.7	Análise do Caso 6.....	70
4.2.8	Análise do Caso 7.....	73
4.2.9	Análise do Caso 8.....	75
4.2.10	Análise do Caso 9	78
4.2.11	Análise do Caso 10.....	82
4.2.12	Análise do Caso 11.....	85
4.2.13	Análise do Caso 12.....	88
4.2.14	Análise do Caso 13.....	90
4.3	ANÁLISE DE CADA CLUSTER DE CASOS.....	93
4.3.1	Cluster de indústrias de Madeira.....	93
4.3.2	Cluster de indústrias de Produtos Não Metálicos.....	94

4.3.3 Cluster de indústrias de Produtos Metálicos.....	94
4.3.4 Cluster de indústrias de Produtos Eletrônicos.....	95
4.3.5 Cluster de indústrias de Produtos Alimentícios.....	96
4.3.6 Cluster de indústrias de Produtos Químicos.....	97
4.4 ANÁLISE GERAL.....	98
5 CONCLUSÃO	103
6 REFERÊNCIAS.....	107
APÊNDICE 1.....	114

1 INTRODUÇÃO

A Economia Circular (EC) é o tema atual no campo de estudo da sustentabilidade que vem ganhando uma atenção crescente por parte de estudiosos, profissionais e decisores políticos. Desde a concepção embrionária da EC (originada da gestão da cadeia de suprimentos em circuito fechado, Fundação Ellen MacArthur - Kumar & Satheesh Kumar, 2013), a EC foi abordada como uma forma de maximizar os benefícios econômicos através de melhorias na eficiência das cadeias de abastecimento (Stahel, 2016). Uma representação da EC pode ser através dos conhecidos quatro Rs, os quais são, redução, reparação, remanufatura e reciclagem (Urbinati et al., 2017). Entretanto, em uma análise inicial, Sohal e De Vass (2022) mostraram que a visão simples em relação à EC está ligada à abordagem dos 3Rs da EC - Reutilizar, Reparar, Reciclar.

Essa tendência circular também vem ganhando atenção pois, na economia linear, o ciclo de vida dos produtos é descrito por um processo unidirecional caracterizado pela extração, transformação, consumo e descarte. Esse modelo não considera que os recursos naturais são finitos e, portanto, causa um desequilíbrio na quantidade de matéria-prima necessária para produção e a quantidade de resíduos descartados (Gonçalves & Barroso, 2018). Esse desequilíbrio gerado pelo pensamento linear de produção e consumo extrapola os níveis empresariais de preocupação e afeta o planejamento urbano das cidades. Rejeitos e resíduos sólidos impactam diretamente na problemática dos aterros sanitários públicos, por exemplo. A quantidade de dejetos gerados depende da maturidade circular da região, o que pode ser visualizado no estudo de Minelgaité & Liobikiené (2019), no qual os autores explicam que em países onde há um incentivo maior para a economia circular existe uma influência significativa na redução de material para descarte. Para Van der Leer et al. (2018) é importante somar o desenvolvimento circular das empresas com o planejamento urbano, assim obtendo uma integração entre a cidade e as empresas as quais coexistem no mesmo ambiente possibilitando um desenvolvimento conjunto e sustentável.

Apesar da atual discussão, modelos e esforços em desvendar o que pode ser chamado de novo paradigma, os críticos apontam para o risco de transformar

a EC em um termo da moda (Corvellec et al., 2022). Outra questão é a divergência no que é, propriamente, EC (Kirchher et al., 2017) e os equívocos eventualmente observados. Um destes equívocos reside na ausência de capacidades que as empresas precisam criar para implementar adequadamente inovações de modelos de negócios circulares (Ferasso et al., 2020; Corvellec et al., 2022; Ünal et al., 2019; Brendzel-Skowera, 2021).

A EC é considerada como um sistema econômico que uma empresa desenvolve em transição para um modelo de negócio centrado na redução, reutilização, reciclagem e recuperação de matérias-primas e produtos (Ferasso et al., 2020). Este sistema é geralmente representado como três camadas: nível micro (onde as empresas e os consumidores estão localizados), um nível meso (parques industriais onde ocorrem relações intraorganizacionais), e nível macro (uma cidade ou uma região) (Kirchher et al., 2017; Ghisellini et al., 2016; Prieto-Sandoval et al., 2018). O nível micro (ou seja, a primeira camada de representação da EC), no qual as PMEs estão operando, não é totalmente compreendido, mas é fundamental para se conseguir implementações tipo EC nos outros dois níveis superiores (Thorley et al., 2019). Esta realidade merece uma mudança de paradigma porque as PMEs possuem especificidades que impedem a simples replicação das ações de EC de grandes empresas para o contexto das PMEs (Pereira et al., 2022).

Apesar da importância das grandes empresas e multinacionais para qualquer economia, as PMEs constituem uma parte relevante de qualquer economia. As PMEs representam entre 70% a 95% da economia dos países da OCDE (OCDE, 2017), o que justifica o seu papel na implementação dos princípios da EC. No caso do Brasil, uma PME é definida pela legislação fiscal através da Lei Complementar 123 (2006): (I) No caso de uma microempresa, aquela que aufera, em cada ano civil, um rendimento bruto igual ou inferior a R\$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais); (II) No caso de uma pequena empresa, a que tem, em cada ano civil, um rendimento bruto superior a R\$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais) e igual ou inferior a R\$ 4.800.000,00 (quatro milhões e oitocentos mil reais). Para uma média empresa, a qual adote o regime tributário de Lucro Presumido, e tenha um rendimento bruto anual igual ou inferior a R\$ 78.000.000,00 (setenta e oito milhões de reais). Além disso, as estratégias de EC são mais propensas a serem implementadas quando se tem

um foco maior no longo prazo, algo que normalmente não é antevisto no planejamento das PMEs e as consequências dessas ações normalmente não são levadas em conta no curto prazo (Suriyankietkaew et al., 2022). Assim, as PMEs necessitam de incentivos/suportes externos para implementarem mais ações em direção à EC.

Embora os esforços da EC sejam principalmente dirigidos por multinacionais ou grandes empresas (Pereira et al., 2022), o desafio é como as PMEs podem implementar os princípios da EC. A maioria das ações para as EC implementadas pelas PMEs são as relacionadas com a reciclagem (Ferasso et al., 2020; Ferasso et al., 2023). Além disso, a implementação de EC pelas PMEs está ocorrendo em diferentes formas e velocidades de adoção, ou seja, por parte de inovadores de EC, adotantes iniciais, uma maioria tardia, e retardatários (Holzer et al., 2021). Embora as PMEs estejam adotando práticas de EC, essas tendem a ser mais informais relativamente à formalização das suas práticas ambientais (Lawrence et al., 2006). Outra questão é que nem todas as ferramentas de sustentabilidade são adequadas para o contexto das PMEs (Johnson & Schaltegger, 2016). Assim, o desafio para as PMEs advém de como traduzir as contribuições acadêmicas e as práticas das grandes empresas nas atividades diárias das PMEs, ou como as PMEs podem promover a transição para a EC (Howard et al., 2022; Pereira et al., 2022; Sohal & De Vass, 2022; Sharma et al., 2021). Além disso, o tipo de liderança nas PMEs também pode ter impacto na implementação das práticas da EC (Soni et al., 2023).

Embora a EC seja um campo de investigação crescente e tenha pavimentado caminhos relevantes nos últimos anos (Ferasso et al., 2020; Prieto-Sandoval et al., 2018), é necessária mais investigação para desdobrar o fenômeno da EC nas práticas das PME. As perguntas de pesquisa que motivaram esta investigação são: Que tipo de estratégias de EC as PMEs estão implementando nas suas rotinas? Quais são as práticas comuns de EC entre as PMEs? Que estratégias de EC precisam ser encorajadas ou desenvolvidas?

Esta pesquisa pretende estreitar a fase emergente da literatura considerando a EC no contexto das PMEs (Ferasso et al., 2021; Howard et al., 2022; Pereira et al., 2022; Sohal & De Vass, 2022; Sharma et al., 2021). Além de considerar este contexto específico (Johnson & Schaltegger, 2016), as PMEs foram escolhidas devido a seu desafio na implementação das assimetrias de

recursos da EC (como tecnologia, financeira e humana) (Ormazabal et al., 2016; Rizos et al., 2015; Rizos et al., 2016). Assim, esta pesquisa pretende contribuir para o corpo crescente de literatura, identificando as etapas de desenvolvimento das estratégias de EC nas PMEs de acordo com seus níveis de implementação (Holzer et al., 2021; Ormazabal et al., 2016; Ormazabal et al., 2018; Rizos et al., 2015; Rizos et al., 2016).

Esta pesquisa contribui para o campo científico de diferentes maneiras. Primeiro, identificar as estratégias de EC que são comumente implementadas pelas PMEs. Serão consideradas como estratégias de EC aquelas definidas por meio do resultado da revisão sistemática de literatura para a obtenção de dados secundários (conforme metodologia mais abaixo) para identificar o que considerar como estratégia EC. Por exemplo, qualquer ação relatada pela PME em termos de reutilização ou remanufatura (Urbinati et al., 2017), uma vez que esse é um resultado da revisão, é considerada como estratégia de EC implementada pela PME brasileira. Categorias são elencadas, dependendo dos resultados encontrados. Os diferentes graus de implementação das estratégias de EC foram identificados a partir da literatura e classificados. Dentre um conjunto de empresas selecionadas, foi possível determinar quais características estão sempre presentes nos casos analisados (Rihoux & Ragin, 2008). Essa metodologia permite a identificação das estratégias de EC menos comuns e como elas poderiam ser apoiadas para futuras implementações pelas PMEs. Em segundo lugar, esta pesquisa parte de uma perspectiva multinível das EC (Kirchher et al., 2017; Ghisellini et al., 2016; Prieto-Sandoval et al., 2018), identificando externalidades ou facilitadores não totalmente abordados na literatura e que precisam ser especificamente identificados.

Os resultados desta pesquisa são dirigidos às seguintes partes beneficiárias:

a) aos órgãos governamentais, para melhorar e apoiar as iniciativas/políticas da EC que visam as PMEs;

b) aos profissionais, para ajudar as empresas a avaliar seu grau de implementação, de acordo com o modelo geral proposto;

c) ao meio acadêmico, para melhor compreender os graus de implementação das estratégias das EC no contexto das PMEs, e identificar falhas/limitações comuns para evitá-las.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Considerando a economia circular como um tema emergente na literatura, entende-se como uma necessidade a elaboração de um modelo de análise qualitativa para avaliar o grau de implementação de estratégias de economia circular nas PMEs. Posto isso, o problema de pesquisa que motivou esse estudo foi:

Como avaliar, qualitativamente, o grau de implementação de estratégias de EC nas PMEs?

A fim de responder a este questionamento, apresenta-se abaixo, respectivamente, o objetivo geral e objetivos específicos da pesquisa.

1.2 OBJETIVOS

A presente dissertação tem o objetivo geral e os objetivos específicos apresentados na sequência.

1.2.1 Objetivo geral

O principal objetivo desta pesquisa é desenvolver um modelo para avaliar o grau de implementação das estratégias da Economia Circular pelas Pequenas e médias Empresas.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Identificar as estratégias de EC utilizadas pelas PMEs.
- b) Comparar as estratégias de EC utilizada pelas PMEs para agrupá-las.
- c) Apresentar os pontos em comum das estratégias de EC utilizadas para, então, avaliar o grau de implementação nas PMEs.

1.3 JUSTIFICATIVA

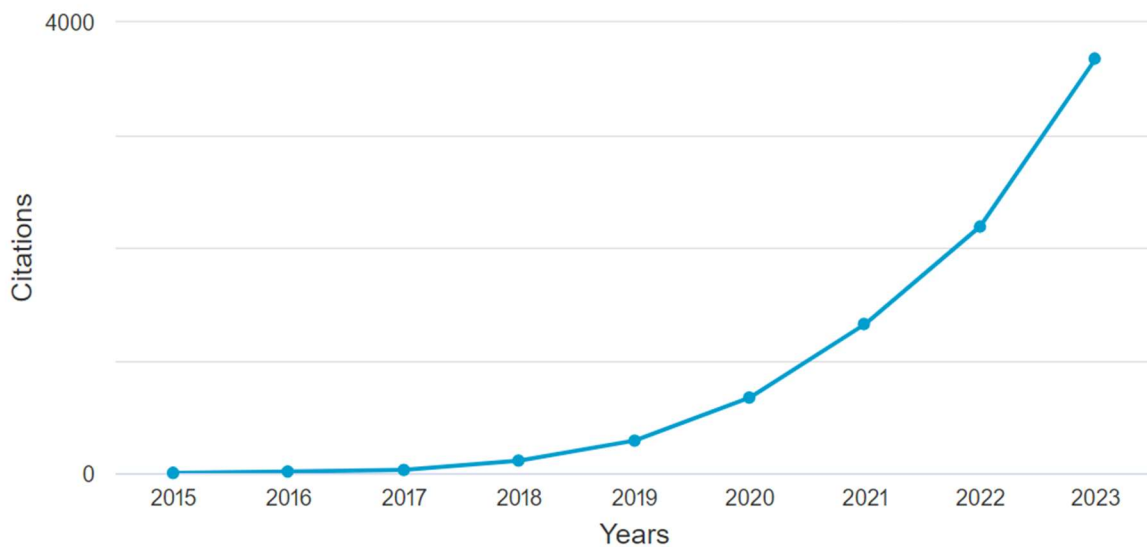
A urgência de fechar o círculo dos modelos de produção e consumo linear em direção ao modelo de EC não é um objetivo distante a ser alcançado (Ranta et al., 2018). Neste contexto, a EC é a solução para as empresas abordarem as metas de sustentabilidade e suas questões, bem como para a implementação do uso de energia de fontes renováveis (Li et al., 2010, lacondini et al., 2015). Mesmo que grandes empresas e multinacionais já estejam abordando e implementando soluções de EC, as PMEs estão no estágio inicial de pensar e implementar estas soluções (Pereira et al., 2022). Considerando que a EC é concebida em três camadas principais (macro, meso e micro), as empresas de pequeno e médio porte estão localizadas no nível micro (Ghisellini et al., 2016; Kirchherr et al., 2017; Prieto-Sandoval et al., 2018). Estudiosos sublinharam que as PMEs são um dos órgãos mais representativos em qualquer economia, considerando o PIB e a geração de empregos de um país (Ferasso et al., 2021; Prabawani, 2013; Yadav et al., 2018). Além disso, seu papel nas economias em desenvolvimento é ainda mais crítico devido à própria estrutura da economia do país e à empregabilidade para a população.

A contribuição da EC para as PMEs é que a EC já está melhorando o desempenho das organizações que estão visando a sustentabilidade de alguma forma. Por exemplo, no estudo de Dey et al. (2020), o foco foram os campos de ação das EC (extrair, produzir, distribuir, usar e recuperar). Estes autores identificaram que as PMEs estão fortemente focadas em seu desempenho econômico ao abordar a transição da EC. Em outro estudo, Dey et al. (2022), usando a mesma perspectiva de campos de ação da EC, identificaram que as PMEs envolvidas na implementação da EC melhoraram seu desempenho ambiental principalmente na eficiência energética e de recursos e na redução de resíduos. Entretanto, as ações de recuperação são consideradas como contribuindo menos para que as PMEs alcancem desempenho ambiental. Assim, fica claro que a PME, ao incorporar algumas das ações da EC, está visando e focalizando sua melhoria de desempenho econômico. Por sua vez, isto representa que algumas ações da EC não poderiam ser postas em prática devido a não proporcionar benefícios diretos ou de curto prazo para a PME. Estas inferências estão de acordo com a necessidade de compreender melhor as

práticas das PMEs em relação à EC, conforme sublinhado por Holzer et al. (2021).

O assunto da EC também está crescendo na literatura sobre PMEs nos últimos anos, de acordo com os dados fornecidos pela base de dados científicos Scopus, mostrados na Figura 1. Esta relevância é notada no número de citações que está crescendo desde 2019, mostrando um interesse crescente especialmente nos últimos três anos. Este interesse também revela a novidade do tema da EC no contexto das PMEs.

Figura 1 – Total de citações por ano no campo das EC e PMEs



Fonte: Base de dados Scopus.

Descobertas empíricas revelaram que as PMEs estão, em sua maioria, abordando a forma tradicional da EC representada pelos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar), e há um interesse crescente no cenário dos países emergentes para estudar a implementação da EC pelas PMEs. Sharma et al. (2021) identificaram as perspectivas, impedimentos e pré-requisitos para favorecer a transição para EC pelas PMEs. Entre os resultados, a abordagem 3R, as vantagens competitivas obtidas da EC e as metas de sustentabilidade são relatadas como as principais perspectivas. A conscientização, questões associadas com ações de reciclabilidade e a visão de gestão das PMEs são os principais impedimentos para a implementação da EC. Sharma et al. (2021) também identificaram que os pré-requisitos críticos para que as PMEs alcancem a EC envolvem disposição,

inovação e tecnologia, e recursos humanos. Além disso, Sharma et al. (2021) identificaram que as pressões governamentais não são vistas como tendo produzido influências positivas nas PMEs para a transição para a EC. Thorley et al. (2022) propuseram um modelo abrangente para a prontidão das PMEs em adotar a EC e, entre as ideias, o CEO/proprietário da PMEs é um ponto de partida crítico para a transição para a EC quando as diferenças individuais e coletivas são superadas, e quando os fatores estruturais e contextuais dentro da PMEs são melhorados. Portanto, é claro que, de uma perspectiva estratégica, a visão gerencial do CEO pode representar uma barreira a ser superada, e que a EC é considerada como uma fonte de possível vantagem competitiva e de alcançar objetivos estratégicos relacionados à sustentabilidade.

No contexto das economias emergentes, as PMEs podem enfrentar mais restrições para integrar a EC nas atividades diárias (Sohal et al., 2022). Além disso, o contexto indiano relacionado à cultura da EC mostrou o foco na abordagem dos 3Rs e que as ações da EC são desestruturadas e ocorrem de forma informal. Sohal e De Vass (2022) mostraram que a visão dos líderes em relação à EC está ligada à abordagem dos 3Rs da EC, e que as PMEs estudadas estavam tentando implementar os 3Rs em seus modelos de negócios. Não há uma visão de longo prazo e nenhuma consideração da EC no planejamento estratégico das PMEs. Portanto, a implementação de EC em economias emergentes mostra ser um desafio maior se comparada às economias desenvolvidas, e que a abordagem clássica dos 3Rs é uma das formas mais comuns de implementação da EC pelas PMEs. Estas descobertas são particularmente relevantes para esta pesquisa, pois evidenciaram que não há consideração da EC na estratégia da PME, um tópico que foi explorado.

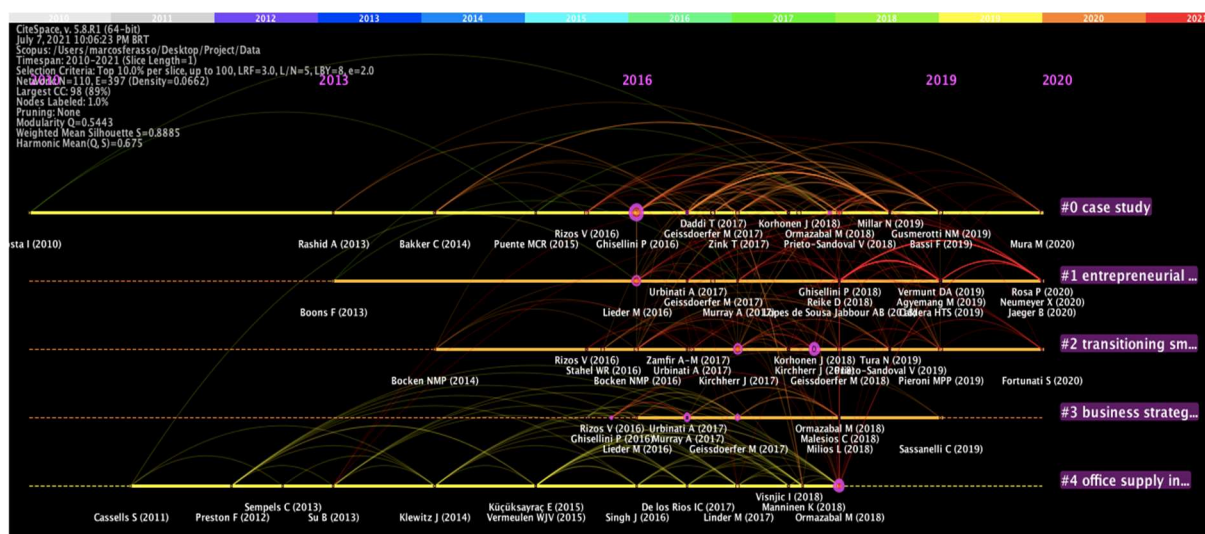
Além disso, o tema da EC vem crescendo no âmbito do planejamento das cidades. Uma evolução desse discurso de planejamento urbano pode ser observada, uma vez que a noção de cidade sustentável é cada vez mais acompanhada pela noção de cidade circular e EC. Essa circularidade reúne consigo termos como cidade produtiva, verde, inteligente e internacional, e coloca os termos “sustentável” e “circular” no discurso político (Kębłowski et al., 2020). Um exemplo disso são muitas PMEs não segregarem materiais recicláveis do lixo biológico para a coleta seletiva, levando ao desperdício de recursos. Considerando os 3Rs, implementar sistemas mais inteligentes para o

gerenciamento de resíduos das PMEs será um componente chave para o desenvolvimento de cidades circulares (Woodard, 2020).

Finalmente, o estudo de Ferasso et al. (2021) identificou o desenvolvimento do campo de estudo da EC através do mapeamento das principais contribuições acadêmicas e da identificação de promissoras lacunas de pesquisa para pesquisas futuras. Entre as contribuições identificadas, os autores identificaram três grupos principais de artigos-chave associando temas de EC e PMEs (como mostrado na Figura 2).

Embora os autores tenham encontrado cinco clusters temáticos, o foco desta pesquisa é especificamente dirigido a três clusters que são, notadamente, os clusters que agruparam menos referências e aqueles que também estão ligando os tópicos de pesquisa da EC e das PMEs. O cluster nº 1 abrangeu os temas de pesquisa relacionados à 'EC', 'modelo de negócio sustentável', 'modelo de negócio circular', enquanto o trabalho de pesquisa mais influente é Lieder e Rashid (2016). O Cluster nº 2 agrupou os trabalhos relacionados aos temas de pesquisa "PME em transição", "ecossistema EC", "disposição" e "sustentabilidade", e as referências-chave deste cluster são os trabalhos de Kirchherr et al. (2017), Korhonen et al. (2018), e Geissdoerfer et al. (2018). O restante do cluster nº 3 agrupou os temas de 'interação em rede', 'estratégia empresarial', 'desenvolvimento sustentável' e 'prática EC', e as principais referências foram Urbinati et al. (2017) e Geissdoerfer et al. (2017).

Figura 2 – Visão geral da linha do tempo de grupos temáticos formados a partir de contribuições acadêmicas.



Fonte: Ferasso et al. (2021).

Estes resultados evidenciaram que os tópicos da EC e das PMEs estão no estágio inicial de exploração e precisam de mais desenvolvimento, especialmente para os tópicos que integram a estratégia da EC nas áreas-chave das PMEs tais como, modelo de negócios, transição comercial, redes e estratégia comercial). Por exemplo, a perspectiva em rede da EC, representada pelo termo Ecossistema de Economia Circular, também é um tema que precisa de mais desenvolvimento e esclarecimentos.

Em relação ao setor a ser estudado, o ramo industrial permite uma visualização mais aparente dos conceitos de EC tratados nesse trabalho por possuírem uma cadeia de suprimentos bem definidas e um processo industrial geralmente relacionado a manufatura. García-Sánchez et al. (2021) conduzem uma pesquisa na qual foi criado o Índice Empresarial de Economia Circular (CEBIX) composto de duas etapas, com base em 17 práticas ambientais que as empresas implementaram para reduzir a geração de resíduos e emissões e para aumentar a reutilização e a eficiência de materiais e energia, entre outras ações. O uso de uma amostra de 26.783 empresas de 49 países e 10 setores para o período de 2014-2019 permitiu a agregação dessas iniciativas nos níveis do país e dos setores, mostrada no Índice de práticas de responsabilidade social corporativa industrial (ICSRPI).

Os resultados dessa pesquisa aparecem no quadro 1, e mostraram que o setor de serviços públicos – como energia e saneamento - apareceu com o maior ranking dentro do estudo. O setor de bens de consumo aparece em segundo lugar no ranking, sendo essas manufaturas exemplos para a EC e suas práticas. O setor industrial aparece com o terceiro lugar no ranking. As empresas dos setores de serviços públicos, bens de consumo e industrial têm o potencial de desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento da EC porque muitos dos desenvolvimentos tecnológicos que poderiam acelerar a circularidade estão dentro de sua esfera de operações (García-Sánchez et al., 2021). Por esses motivos, os setores de bens de consumo e industrial foram escolhidos para a coleta de dados primários desse trabalho. O setor de serviços públicos não se adequa aos critérios de PMEs definidos nessa dissertação, o que o faz ser eliminado das alternativas.

Quadro 1: Ranking dos setores promissores em relação a EC.

Ranking	Setor	CEBIX	ICSRPI
1	Serviços Públicos	1.339	4.478
2	Bens de Consumo	1.169	1.609
3	Industrial	0.688	2.085

Fonte: Adaptado de García-Sánchez et al., 2021

Além disso, para o setor industrial, entende-se como mais favorável para a implementação das estratégias de EC definidas operacionalmente nesse trabalho, por ser um setor mais propício à essas estratégias, justamente por sua atividade empresarial. Essa atividade é melhor entendida através da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Para a análise de clusters de empresas, foi utilizado do CNAE para dividir a atividade industrial de cada organização. A partir do CNAE de cada uma, é possível fazer uma análise individual de empresas, setorizada e global. A partir da utilização dessa fonte, coordenada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é possibilitado a construção de parâmetros de organização estabelecidos pela CNAE aliados com as técnicas de mapeamento das indústrias já citados, resultam na contribuição para a localização das atividades econômicas (Cordeiro da Silva, 2021), nesse caso da indústria, para a pesquisa sobre estratégias de EC.

1.4 ESTRUTURA DO PROJETO DE DISSERTAÇÃO

Este projeto conta com três capítulos. O primeiro tratou sobre a introdução, na qual foram apresentados o tema estudado, o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa teórica e prática.

O segundo capítulo apresentará o referencial teórico da pesquisa, abordando os assuntos referentes a economia circular, as estratégias de economia circular adotadas pelas PMEs, os objetivos congruentes dessas estratégias e a noção de cidades circulares.

O terceiro tratará sobre os procedimentos metodológicos a serem aplicados na dissertação, abordando os seguintes elementos: especificação do

problema, definição dos termos, classificação da pesquisa, delineamento da pesquisa, técnicas de coleta e análise dos dados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nos últimos anos uma tendência global está conduzindo a comunidade internacional a migrar da Economia Linear para um modelo de negócios mais sustentável, a Economia Circular (Elia; Gnoni; Tornese, 2017). Essa tendência de migração ocorre, pois, na economia linear, o ciclo de vida dos produtos é descrito por um processo unidirecional caracterizado pela extração, transformação, consumo e descarte. Esse modelo não considera que os recursos naturais são finitos e, portanto, causa um desequilíbrio na quantidade de matéria-prima necessária para produção e a quantidade de resíduos descartados (Gonçalves; Barroso, 2018).

Esse desequilíbrio gerado pelo pensamento linear de produção e consumo extrapola os níveis empresariais de preocupação e afeta o planejamento urbano das cidades. Rejeitos e resíduos sólidos impactam diretamente na problemática dos aterros sanitários públicos, por exemplo.

A quantidade de dejetos gerados depende da maturidade econômica da região, o que pode ser visualizado no estudo de Minelgaité & Liobikienė (2019), no qual os autores explicam que em países onde há um incentivo maior para a economia circular existe uma influência significativa na redução de material para descarte.

Nesse contexto, o pensamento circular se torna cada vez mais emergente trazendo essa discussão para importantes palcos internacionais, como por exemplo a COP21 (Conferência do Clima de Paris), mostrando haver uma preocupação com relação ao uso de recursos. Isso reforça ainda mais os conceitos de economia circular propostos pela Fundação Ellen MacArthur (2014) de que a economia circular é um sistema industrial restaurador e regenerativo intencionalmente. Esse sistema substitui o conceito de final da vida útil para um ciclo fechado (recurso – produto – resíduo – novo produto) propondo restauração, mudanças para o uso de energias renováveis, eliminação do uso de químicos que prejudicam a reutilização e retorno da matéria à biosfera,

visando, ainda, a eliminação de resíduos através do design de materiais, produtos, sistemas e modelos de negócios sustentáveis.

A economia circular pode ser vista, a partir dessa ótica, como um sistema econômico que substitui o “fim da vida” por redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais em processos de produção/distribuição e consumo. Ela opera no nível micro (produtos, empresas, consumidores), nível meso (parques eco industriais) e nível macro (cidade, região, país e além), com o objetivo de alcançar o desenvolvimento sustentável, portanto, simultaneamente criando qualidade ambiental, prosperidade econômica e equidade social (Kirchherr; Reike; Hekkert, 2017).

Outro ponto para pesquisa é a demanda pela economia circular dos próprios consumidores. As organizações perceberam que o modelo de negócio lucro pelo lucro oferece um prospecto menor em relação ao engajamento com os consumidores. Por isso, começaram a considerar o componente ambiental durante todo o ciclo de vida do produto para obter vantagens comerciais, diminuição de custos e minimizar os riscos do negócio (Dahmani et al., 2021). Atualmente os requisitos e necessidades dos consumidores estão principalmente centrados no valor do produto para servir o cliente, englobando seus propósitos pessoais, e não mais o produto em si (Fargnoli; Haber; Sakao, 2019).

Mesmo com essa evolução do conceito de economia circular, muitas empresas, principalmente as PMEs, continuam utilizando o sistema linear, seja por desconhecimento ou por falta de informação em como transformar seu processo de linear para circular. Uma das razões pode estar ligada à falta de literatura a respeito. Existe uma lacuna teórica de conhecimento para a aplicação direta da implementação da economia circular nas empresas e pouca atenção tem sido dada a esse segmento de implementação (Ostermann; Nascimento, 2020).

Outro motivo pode estar relacionado a própria definição de uma estratégia de EC. As principais estruturas para as estratégias nas quais a EC se baseia são conhecidas como os 3Rs (Reutilizar, Reparar, Reciclar), os 4Rs (que também inclui Recondicionar), os 6Rs (que também incluem Repensar e Remanufaturar) e os 9Rs - que acrescentam Reaproveitar, Recuperar e Reduzir (Salvioni et al., 2022). Essa estrutura pode ser mais bem visualizada na Tabela 1.

Tabela 1: A matriz dos Rs

Framework	3Rs	4Rs	6Rs	9Rs
Strategies	Reuse Repair Recycle	Reuse Repair Recycle Refurbish	Reuse Repair Recycle Refurbish Rethink Remanufacture	Reuse Repair Recycle Refurbish Rethink Remanufacture Repurpose Recover Reduce

Fonte: Salvioni et al. (2022).

Gennari (2022) propõe uma explicação de que o ciclo entre produção e consumo pode ser fechado em um círculo por meio da adição de "Reutilização" (segundo a qual os consumidores usam novamente produtos previamente descartados, mantendo suas funções originais), "Reparo" (que se refere aos casos em que os produtos são restaurados em boas condições para reutilização), "Reciclagem" (indicando que os materiais dos produtos são processados para produzir outros produtos), "Recondicionar" (que ocorre quando os produtos são atualizados para recuperar suas qualidades originais), 'Repensar' (por exemplo, quando os produtos são usados mais intensamente ou são transformados em serviços, ou seja, alugados em vez de vendidos), 'Remanufaturar' (indicando que partes de produtos descartados são usadas em novos produtos), 'Reaproveitar' (que se refere a ocasiões em que produtos descartados são usados como peças para novos produtos), 'Recuperar' (sugerindo que produtos descartados são usados como fontes de energia) ou 'Reduzir' (que destaca situações em que os produtos são feitos com menos recursos e materiais).

Conforme apontado por Homrich et al. (2018), a EC é uma estratégia ganha-ganha que aborda a escassez e o desperdício de recursos por meio de uma nova perspectiva que destaca o valor potencial de todos os processos da cadeia de suprimentos. Subindo na cadeia de suprimentos, existe a necessidade de gerir os recursos de forma mais eficiente, ou seja, aumentar a produtividade dos processos de produção e consumo, reduzir o desperdício e maximizar o valor dos produtos e materiais. Descendo na cadeia de suprimentos, é necessário garantir que tudo o que continua a ter utilidade residual e intrínseca

não seja depositado em aterro, mas sim reciclado e reintroduzido no sistema econômico. Esses dois aspectos constituem a essência da EC, que fecha o ciclo formado pela cadeia de valor de produtos e de materiais (Gennari, 2022).

Uma coleção de abordagens e táticas interligadas também podem ser chamadas de Estratégias Circulares (Viles et al., 2020), e são projetadas para facilitar a transição de uma economia linear para uma Economia Circular (EC). Alguns exemplos são citados na sequência:

- O design de produtos circulares: projetar produtos duráveis, fáceis de reparar e feitos de materiais sustentáveis.
- Eficiência de recursos: reduzir o uso de matérias-primas, energia e água nos processos de produção.
- Cadeias de suprimentos fechadas: implementar cadeias de suprimentos fechadas onde o desperdício é minimizado e os materiais são reutilizados, reciclados ou reaproveitados.
- Economia compartilhada: promover o compartilhamento de recursos e ativos para reduzir o desperdício e aumentar a eficiência de recursos.
- Modelos de negócios circulares: implementar modelos de negócios circulares, como produto como serviço ou locação, para incentivar a eficiência de recursos e reduzir o desperdício.

Castro-Lopez et al. (2023) adicionam a agilidade organizacional como um ponto chave dentro da ótica da economia circular. Essa agilidade é definida como a capacidade de uma empresa de lidar com mudanças rápidas, implacáveis e incertas e prosperar em um ambiente competitivo de oportunidades que mudam de forma contínua e imprevisível. Assim, a agilidade é um recurso organizacional que envolve tanto a rápida percepção e resposta a oportunidades e ameaças quanto a antecipação proativa de mudanças no ecossistema de negócios.

Dessa forma, a agilidade organizacional reflete a capacidade das empresas de tirar proveito de situações incertas e responder a um ambiente volátil fazendo as mudanças organizacionais necessárias. A adoção da EC também implica um intenso processo de inovação organizacional que exige a assunção de riscos e a reconfiguração completa dos recursos e das operações de uma organização (Ferasso et al., 2020). Isso significa que a própria mudança de processos em uma PME pode refletir uma nova estratégia voltada a EC. Mintzberg e Waters (1985) comentam sobre isso falando em estratégias

emergentes. Esse tipo de estratégia é realizada considerando um contexto de uma intenção ou no caso de inexistência de intenção, que possui o foco em reações rápidas com base nas mudanças observadas no ambiente organizacional.

Prieto-Sandoval et al. (2019) também propõe um nível evolutivo de exemplos de como as PMEs estão implementando as estratégias de EC. Para o primeiro nível, o treinamento e capacitação de funcionários em questões de sustentabilidade aparece junto a reação às solicitações dos consumidores sobre questões ambientais. Ou seja, a pressão dos consumidores ou dos concorrentes força essa implementação, talvez na tentativa de seguir o caminho que outros concorrentes bem-sucedidos tomaram.

A tomada de decisões sobre EC é uma área em que todos os tipos de pressões institucionais podem ser observados o que implica incentivar as empresas não apenas a adotar determinadas práticas específicas, mas também a adotar uma orientação circular estratégica (Castro-Lopez et al., 2023).

Para o segundo nível apresentado por Prieto-Sandoval et al. (2019), a rastreabilidade de materiais e compras ecológicas aparecem junto a minimização do impacto ambiental por meio da otimização de recursos da empresa. Essas implementações de estratégias de EC podem ser consideradas como reativas ao problema apresentado.

Gennari (2022) comenta que, em geral, o comportamento reativo leva ao reconhecimento de algumas evidências (como certificações ambientais), o que contribui para a formalização dos processos de gestão ambiental, por exemplo. Nesse estágio, as organizações não têm conhecimentos ou habilidades especiais; os empresários/administradores raramente estão envolvidos, e não há treinamento ou educação de funcionários em toda a empresa porque a inovação é limitada e considerada um custo caracterizado por benefícios incertos no futuro (Battaglia et al., 2010). Por isso, os níveis um e dois apresentados por Prieto-Sandoval et al. (2019) ainda se enquadram como reações as pressões externas ou seguindo o exemplo de concorrentes, por exemplo.

Para o próximo nível de implementação citado por Prieto-Sandoval et al. (2019), considera-se adotar o uso de materiais sustentáveis, o design de produtos circulares e sustentáveis bem como o design colaborativo de produtos. Uma maior modernização ecológica seguida por uma estratégia de marketing

verde usando a valorização de resíduos e energia como base. Esse processo pode ser entendido como inovador para a PME, e afeta toda a organização.

Gabler et al. (2015) observam que as capacidades afetadas pelas inovações devem contribuir para o desenvolvimento das capacidades relacionadas, bem como para a eficiência e/ou eficácia geral. Com base nisso, uma organização caracterizada por um alto nível de inovação (por exemplo, desenvolvendo novas ofertas de mercado verde) provavelmente terá uma melhor posição no mercado e, por fim, uma vantagem competitiva.

A transição de uma abordagem reativa para uma atitude proativa em relação à EC depende da conscientização da empresa sobre a concorrência baseada no tempo - o momento em que as iniciativas constituem uma fonte primária de vantagem competitiva - bem como das características exclusivas das PMEs. Gennari (2022) comenta que essa consciência se reflete no fato de que as PMEs, nesse contexto, fazem esforços mais positivos e deliberados para reduzir os impactos ambientais a fim de obter benefícios econômicos e satisfazer as expectativas dos consumidores sem esperar por pressões externas no futuro. Essa abordagem implica que essas PMEs façam grandes esforços para aumentar a produtividade dos recursos e as substituições de materiais, mas permite que elas se concentrem em produtos diferenciados (ecológicos) e evitem competir com empresas maiores.

Prieto-Sandoval et al. (2019) mostram que o último nível de implementação de estratégias de EC em uma PME está relacionado ao uso de materiais sustentáveis e totalmente recuperáveis, processos sem desperdício, a digitalização da empresa em direção a indústria 4.0, processos de logística reversa colaborativa em um maior nível. A valorização e comercialização de subprodutos e excedentes de energia elétrica e/ou térmica (biogás e biometano, por exemplo) excedente para outro consumidor também representa uma circularidade avançada da indústria em questão. Por fim, a integração completa de recursos e energia com outras partes interessadas também destaca positivamente a PME no caminho da EC. Essa abordagem já pode ser considerada como inovativa, e exige mais da PME.

Gennari (2022) traz que a mudança de uma abordagem proativa para a etapa inovadora requer a capacidade de vislumbrar um futuro diferente por parte dos empreendedores/gerentes, ou seja, o estabelecimento dessa visão como

ponto de referência para todas as atividades realizadas pela empresa. Todo o negócio da empresa deve ser repensado de acordo com os princípios circulares, por exemplo, desenvolvendo novos produtos eco-inovadores ou mudando o conceito do próprio produto, oferecendo um serviço em vez de um bem físico.

Gabler et al. (2015) mostram um desses exemplos relacionados ao meio ambiente como a importância da inovação organizacional, propondo que as empresas que são inovadoras e orientadas para o meio ambiente têm maior probabilidade de desenvolver uma ecocapacidade – através dessa inovatividade. Esses resultados indicam que as empresas que utilizam a capacidade ecológica (inovatividade – ou processo emergente voltado a ecocapacidade) obtêm ganhos positivos em seu desempenho financeiro e de mercado.

Gennari (2022) reforça que essa mudança de perspectiva se baseia em um alto grau de comprometimento e envolvimento por parte dos empresários/gerentes e da organização, e requer novas ferramentas de avaliação de desempenho, como por exemplo, um método para avaliar o ciclo de vida do produto e a inovação em termos de governança.

A tabela 2 apresenta um resumo dessas abordagens reativas, proativas e inovadoras da implementação de estratégias de EC nas PMEs.

Tabela 2: Abordagens relacionadas a implementação de estratégias de EC

	Abordagem da estratégia de EC		
	Governança	Relações	Inovação
Reativa (Nathan et al., 2021) (Gennari, 2022)	Pressão pela demanda de mercado Sem expertise na área de EC, sem treinamentos	Abordagem ocasional da network	Ênfase nos custos econômicos sem perceber uma relação entre inovação e lucros futuros
Proativa (Daddi et al., 2019)	Ênfase além do compliance Estratégias baseadas numa organização tradicional sem uma sistematização formal Minimização dos impactos ambientais para benefícios econômicos de curto prazo O colaborador participa nas novas ideias	Aglomerações e colaborações locais	Inovação em produtos/serviços, mas sem abordagem disruptiva (Gennari, 2022)
Inovativa (Mont, 2008)	Integração holística do ambiente na estrutura de administração Comunicação e marketing	Redes de fabricantes e fornecedores treinados Colaborações com instituições de conhecimento para inovação radical	inovações radicais que envolvem os modelos de negócios

Fonte: Elaborado pelo autor

2.1 MODELO DE GRAU PARA AS ESTRATÉGIAS DE EC

A partir dessa análise, percebe-se a noção de maturidade da EC dentro da organização e um conceito de evolução de grau na PME. O conceito de maturidade pode ser visto como um processo evolutivo e métrico baseado em um tripé, conectando os termos ação, atitude e conhecimento. "Ação" refere-se à capacidade de agir e decidir, "atitude" representa a disposição de se envolver no processo, e "conhecimento" refere-se à compreensão do impacto da ação e da atitude (Bandeira, 2023).

O Capability Maturity Model (CMM) é um precursor de outros Modelos de Maturidade (Diakou & Kokkinaki, 2015; Mettler, 2011; Adeniyi et al., 2019) em engenharia de software e gerenciamento de projetos. O CMM foi um dos primeiros modelos a fornecer uma estrutura para avaliar e melhorar os processos e as práticas das organizações de desenvolvimento de software (Bandeira, 2023). Ele foi inicialmente desenvolvido pelo Instituto de Engenharia de Software (SEI) da Universidade Carnegie Mellon no final da década de 1980. O CMM define cinco níveis de maturidade de capacidade (Irfan et al., 2019), que variam de processos ad hoc e imaturos a processos otimizados e de melhoria contínua. Os cinco níveis adaptados são:

- Inicial (Nível 1): Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.
- Gerenciado (Nível 2): Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.
- Definido (Nível 3): Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.
- Gerenciado quantitativamente (Nível 4): Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.

- Otimização (Nível 5): Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.

O CMM pode servir de base para o desenvolvimento de uma métrica que leve à obtenção do grau de maturidade de uma pequena ou média empresa em termos de Economia Circular, aferida a partir dos 9 Rs, como proposto nesse trabalho.

2.2 PROPOSTA DE MODELO PARA AVALIAR O GRAU DE IMPLEMENTAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE EC

A partir da tabela 1, depreendem-se as estratégias de EC utilizadas pelas PMEs as quais foram consideradas estruturas iniciais dos conceitos de EC. Essas estratégias foram aglomeradas de tal forma que atenda a especificidade do modelo de maturidade proposto nesse trabalho (Irfan et al., 2019).

A tabela 3 foi desenvolvida, a partir do modelo de maturidade, com objetivo de propor um modelo de análise para avaliar o grau de implementação de estratégias de economia circular pelas PMEs.

Essa tabela pode ser utilizada como base para conceitos sustentáveis nas PMEs, mesmo considerando que os R's são mais voltados à dimensão ambiental. Entretanto, as estratégias econômicas também tendem a ser levadas em consideração, como pode ser visualizado no aparecimento do R de Reduzir, como por exemplo, a redução do consumo de energia elétrica por meio do uso de outras fontes de energia. Esse modelo também pode favorecer e facilitar a adoção de outras estratégias sustentáveis pela PME, quando utilizado e verificado o grau de cada R identificado.

A Tabela 3 foi desenvolvida para melhor visualizar como as estratégias de EC foram identificadas e agrupadas no modelo proposto. Esse modelo será utilizado para a análise e discussão dos resultados de cada caso.

Tabela 3: Modelo de análise para avaliar o grau de implementação de estratégias de economia circular pelas PMEs

	Descrição	Grau				
		Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
Estratégia de EC		Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.					
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.					
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.					
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).					
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.					
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.					
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.					
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.					
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.					

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

3 METODOLOGIA

Esta sessão tem o objetivo de descrever os procedimentos metodológicos a serem utilizados para alcançar o objetivo da presente pesquisa. A seguir será apresentada a especificação do problema, as definições das categorias de análise, a classificação e o delineamento da pesquisa e, por fim, as técnicas de coleta e análise de dados.

3.1 ESPECIFICAÇÃO DO PROBLEMA

O presente estudo tem como problema de pesquisa a seguinte questão: **Qual o grau de implementação de estratégias de economia circular nas PMEs?**

Dentro deste problema de pesquisa são identificadas duas categorias de análise – estratégias de economia circular e a implementação dessas estratégias nas PMEs. Essa problemática tem a intenção de avaliar o grau de implementação de estratégias de economia circular pelas PMEs, e propor um modelo para essa avaliação.

3.2 DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

Para a melhor compreensão do projeto de pesquisa, permite-se expor a definição constitutiva e operacional de “estratégias de EC”. Por se tratar de um estudo utilizando a Análise Comparativa Qualitativa (QCA), optou-se por descrever e explicar o que foi considerado nas estratégias de EC e como é entendida a implementação pelas PMEs dentro do contexto da análise, já que esse método permite comparar sem perder de vista a complexidade dos casos e as implicações teóricas dos achados.

Além disso, o Capability Maturity Model (CMM) foi um dos primeiros modelos a fornecer uma estrutura para avaliar e melhorar os processos e as práticas das organizações de desenvolvimento de software (Bandeira, 2023). Um modelo de grau foi adaptado do CMM, no qual define cinco níveis de maturidade de capacidade (Irfan et al., 2019). Essa adaptação será utilizada

nesse trabalho para avaliar o grau de implementação das estratégias de EC propostas a seguir.

Estratégias de Economia Circular

D.C.: Uma estratégia de economia circular favorece atividades que preservam o valor na forma de energia, mão de obra e materiais. Isso significa um design projetado para durabilidade, reutilização, remanufatura e reciclagem para manter produtos, componentes e materiais circulando na economia (Fundação Ellen MacArthur, 2014).

D.O.: Nesta pesquisa, serão consideradas como estratégias de economia circular as principais estruturas para as estratégias nas quais a EC se baseia. Essas estratégias são conhecidas como os 3Rs (Reutilizar, Reparar, Reciclar), os 4Rs (que também inclui Recondicionar), os 6Rs (que também incluem Repensar e Remanufaturar) e os 9Rs (que acrescentam Reaproveitar, Recuperar e Reduzir). Essa estrutura pode ser mais bem visualizada na Tabela 1, adaptada de Salvioni et al. (2022).

Gennari (2022) propõe uma explicação de que o ciclo entre produção e consumo pode ser fechado em um círculo por meio da adição de "Reutilização" (segundo a qual os consumidores usam novamente produtos previamente descartados, mantendo suas funções originais), "Reparo" (que se refere aos casos em que os produtos são restaurados em boas condições para reutilização), "Reciclagem" (indicando que os materiais dos produtos são processados para produzir outros produtos), "Recondicionar" (que ocorre quando os produtos são atualizados para recuperar suas qualidades originais), 'Repensar' (por exemplo, quando os produtos são usados mais intensamente ou são transformados em serviços, ou seja, alugados em vez de vendidos), 'Remanufaturar' (indicando que partes de produtos descartados são usadas em novos produtos), 'Reaproveitar' (que se refere a ocasiões em que produtos descartados são usados como peças para novos produtos), 'Recuperar' (sugerindo que produtos descartados são usados como fontes de energia) ou 'Reduzir' (que destaca situações em que os produtos são feitos com menos recursos e materiais).

Uma coleção de abordagens e táticas interligadas também podem ser chamadas de Estratégias Circulares (Viles et al., 2020), e são projetadas para facilitar a transição de uma economia linear para uma Economia Circular (EC). Alguns exemplos são citados na sequência:

- O design de produtos circulares: projetar produtos duráveis, fáceis de reparar e feitos de materiais sustentáveis.
- Eficiência de recursos: reduzir o uso de matérias-primas, energia e água nos processos de produção.
- Cadeias de suprimentos fechadas: implementar cadeias de suprimentos fechadas onde o desperdício é minimizado e os materiais são reutilizados, reciclados ou reaproveitados.
- Economia compartilhada: promover o compartilhamento de recursos e ativos para reduzir o desperdício e aumentar a eficiência de recursos.
- Modelos de negócios circulares: implementar modelos de negócios circulares, como produto como serviço ou locação, para incentivar a eficiência de recursos e reduzir o desperdício.

A identificação destas e outras possíveis estratégias ocorreu por meio de entrevistas com gestores ou proprietários das PMEs, questionando-os de forma detalhada sobre quais são as estratégias conhecidas, em que áreas elas foram inseridas e quais processos organizacionais foram afetados por elas, tornando possível visualizá-las dentro da operação da PME.

3.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Nesta sessão, apresenta-se a classificação da pesquisa conforme o tipo de estudo realizado e sua natureza, o objeto de estudo, além do instrumento de coleta de dados e as técnicas de análise e interpretação destes dados.

3.3.1 Classificação da pesquisa

Esta dissertação consiste em uma pesquisa qualitativa descritiva, já que realizou um estudo de múltiplos casos utilizando a abordagem QCA, analisando as PMEs descritas segundo o regime tributário brasileiro, e avaliando o grau de

implementação de estratégias de economia circular pelas PMEs. De acordo com Simister e Scholz (2017), a QCA é uma metodologia que permite a análise de vários casos em situações complexas. Basicamente, a QCA é uma metodologia que ajuda a procurar padrões em vários casos para entender melhor por que algumas mudanças ocorrem e outras não. Se utilizadas no campo do monitoramento e da avaliação, essas informações podem ser usadas para melhorar o planejamento e o desempenho no futuro, ou, nesse caso, para propor um modelo para avaliar o grau de implementação dessas diferentes estratégias e economia circular pelas PMEs.

3.3.2 Escolha do objeto de pesquisa

Para este estudo, foram escolhidas como objeto de pesquisa as PMEs de diversos setores da indústria. Apesar da importância das grandes empresas e multinacionais para qualquer economia, as PMEs constituem uma parte relevante de qualquer economia. As PMEs representam entre 70% a 95% da economia dos países da OCDE (OCDE, 2017), o que justifica considerar o seu papel na implementação dos princípios da EC.

3.3.3 Técnica de coleta de dados

Este estudo de caso foi realizado mediante a coleta de dados primários e secundários. Os dados primários foram coletados por meio de entrevistas, já os dados secundários foram encontrados por meio de análise documental. O período analisado, devido a economia circular ser um tema emergente, foi irrestrito, correspondendo aos materiais que correspondem as buscas realizadas.

A partir da delimitação do objetivo de pesquisa, foram utilizadas múltiplas fontes de dados para a obtenção de dados secundários utilizados no trabalho. Para cada uma dessas fontes foi aplicada uma técnica respectiva de análise, como por exemplo a análise de conteúdo e análise documental. Para a revisão de literatura, essa consistiu em angariar informações através das bases de dados “Scopus” e “Web of Science”. Foram também utilizadas ferramentas para análise e seleção dos documentos encontrados, e também de criação de redes

bibliográficas, como por exemplo o “Mendeley” e o “ATLASSti”. Para começar, primeiramente define-se o escopo da pesquisa levando em consideração o contexto da Economia Circular e as PMEs. Após isso, são agrupados todos os artigos na plataforma Mendeley para a verificação de alguma possível duplicidade encontrada. Nessa fase, todos os artigos importados sem título ou resumo serão excluídos. Por fim, foram revisados os artigos remanescentes através dos resumos e aqueles os quais não correspondem ao tema estudado também serão eliminados. O resultado de artigos restantes foi o total de trabalhos lidos, os quais serviram de embasamento teórico para essa dissertação.

A primeira coleta de dados referentes à literatura considerou os seguintes procedimentos. A coleta de dados foi restrita à área de Negócios, Administração e Contabilidade. Em seguida, os resultados foram filtrados para artigos escritos somente em inglês e português e limitados a artigos e revisões. As palavras-chave de pesquisa booleana utilizadas foram "Circular Economy" AND "SME*" (para incluir a variação plural), pesquisa no título, resumo e palavras-chave. Como resultado, 135 documentos foram recuperados sem qualquer restrição de período.

Após uma cuidadosa inspeção dos metadados, 90 trabalhos foram selecionados para serem incorporados à estrutura teórica desta pesquisa, enquanto 45 trabalhos foram excluídos por serem considerados como falsos-positivos e não diretamente relacionados aos temas EC e PMEs. Os arquivos *.RIS e *.CSV foram armazenados para posterior análise bibliométrica e de rede. Os resultados das análises bibliográficas permitem a estruturação de um instrumento de pesquisa para a realização de entrevistas baseado na técnica de análise de dados Análise Comparativa Qualitativa (QCA) (Rihoux & Ragin, 2008).

Essa metodologia foi utilizada para classificar as diferentes implementações das estratégias de EC que as PMEs estão colocando em ação, e qual é o nível geral de implementação. Além disso, a metodologia QCA permite a identificação de barreiras ou falhas na implementação de estratégias de EC, oferecendo orientação para desenvolvimento futuro.

O instrumento de pesquisa para a coleta de dados primários se apresenta como um questionário para a realização das entrevistas entre as empresas selecionadas para a amostra definida, na qual diferentes elementos das

estratégias de EC são cruzados com o grau de implementação dessas estratégias pelas PMEs. Um exemplo da técnica de QCA pode ser visto em Ferasso (2018).

Com relação à amostra da metodologia QCA, Rihoux e Ragin (2008) recomenda-se cerca de dez casos, embora seja possível formar configurações a partir de três casos. Assim, era pretendido incluir ao menos cinco estudos de caso para serem usados na análise QCA e para validar o modelo de avaliação QCA da implementação de estratégias de EC. Foram angariados 13 casos pertinentes ao estudo.

O perfil do respondente esperado é o gestor ou proprietário de PMEs vinculados a setores produtivos, industriais ou de serviços. A realização das entrevistas será feita de forma presencial, com agendamento prévio. Quando isto não for possível, a entrevista poderá ser realizada de forma virtual – telefone ou reunião online.

Como pode ser observado no instrumento de pesquisa (ver apêndice 1), as questões não tratam de assuntos pessoais nem estratégicos da organização, elas visam única e exclusivamente verificar como se dá a implementação de economia circular nas empresas.

Esse trabalho se vale de outras fontes de dados que podem ser consideradas chave nesse campo de pesquisa. As plataformas do Sebrae e da Federação das Indústrias do Paraná, por exemplo, as quais disponibilizam materiais relevantes para a pesquisa como a Indústria em Revista e o serviço de apoio as empresas, no qual existe a área de empreendimento na Economia Circular.

Outro material relevante é encontrado no boletim da FecomércioPR (Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Paraná, a qual foi usada como exemplo para outras federações no Brasil), no qual é possível encontrar notícias de aplicação da EC nas PMEs. Além disso, levando em consideração a definição de PMEs utilizada nessa pesquisa, é possível coletar dados direto dos relatórios de sustentabilidade e relação com investidores de várias empresas, devido ao faturamento. O ranking das 500 empresas emergentes do sul em 2022, compilado pelo grupo Amanhã através da Revista Amanhã Gestão Economia e Negócios (500 maiores do Sul. Grupo Amanhã, 2022), com mais de 30 anos no mercado, fornece uma lista de empresas

consideradas nessa pesquisa como pequenas e médias, das quais a maioria possui um portal de relacionamento com investidores com dados compartilhados na rede mundial de computadores sobre o uso da EC.

Todos esses documentos provenientes das plataformas bem como dos relatórios de investidores foram revisados e serviram de dados secundários para essa dissertação.

Os resultados das análises de conteúdo provenientes desses meios permitem a estruturação de uma referência de pesquisa. Esta referência possibilita identificar as diferentes classificações das estratégias das EC a partir da literatura e permite a avaliação do grau de implementação da Economia Circular nas PMEs. Como resultado, foi alcançado um modelo para avaliar o grau de implementação das estratégias de EC pelas PMEs.

Além disso, a partir do Capability Maturity Model (CMM) foi possível analisar as diferentes estratégias de EC angariadas nas bases de dados. Essa metodologia foi utilizada para classificar os diferentes graus de implementação das estratégias de EC que as PMEs estão colocando em ação.

3.3.4 Técnica de análise de dados

Com relação aos dados coletados por meio da análise documental e das entrevistas, que foram gravadas e, posteriormente, transcritas, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo, fazendo uso do software Atlas TI para auxiliar neste processo.

Para realizar a análise de conteúdo, foram utilizados os passos sugeridos por Rihoux e Ragin (2008) para análise de múltiplos casos utilizando a abordagem QCA. Sendo assim, após a seleção e leitura dos materiais, foi feita a formulação de categorias para análise, essas categorias foram definidas pós-leitura dos materiais, emergindo dos próprios dados. Na sequência, ocorreu a comparação e organização desses dados e, por fim, a interpretação desse material. Com relação ao uso do Atlas TI, de acordo com Ngalande e Mkwinda (2013) o Atlas.ti oferece uma variedade de ferramentas para realizar as tarefas associadas a qualquer abordagem sistemática de dados não estruturados, por exemplo, dados que não podem ser analisados de forma significativa por abordagens formais e estatísticas. O software também funciona como um

"contêiner" que mantém todos os dados, códigos, memorandos e descobertas do mesmo projeto em um único ambiente. Assim, ele ajuda o pesquisador a gerenciar, extrair, comparar e explorar os dados dentro dos textos que têm um significado para a análise. Além disso, o software ajuda a construir redes e relacionamentos, resultando na criação de uma visão gráfica dos dados.

4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS E RESULTADOS

O capítulo da apresentação, análise e discussão dos dados e resultados divide-se em duas partes. Na primeira parte, apresentam-se os dados coletados por meio do instrumento de pesquisa. Na segunda, são expostas as análises e discussões referentes aos resultados das estratégias de EC encontradas na literatura e no instrumento de pesquisa afim de propor um modelo de análise qualitativa para avaliar o grau de implementação de estratégias de economia circular pelas PMEs.

4.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Os dados primários coletados nesse trabalho foram provenientes de 13 entrevistas únicas e realizadas com o gestor ou proprietário das PMEs. Essas entrevistas obedeceram ao critério estabelecido do setor de atividade da organização ser industrial e seguiram o roteiro semiestruturado proposto pelo autor.

Antes de ir a campo propriamente dito, foi realizado um pré-teste a fim de verificar a validade da entrevista semiestruturada. O pré-teste foi realizado com um proprietário de PME do setor industrial que se enquadra nos critérios de seleção do trabalho e acompanhado pelos orientadores. Escolheu-se esse perfil (gestor ou proprietário) para uma melhor adequação e ajuste do instrumento de coleta de dados, antes de ir a campo.

As contribuições foram consideradas até a elaboração final do escopo da entrevista.

4.1.1 Caso 1

A entrevista do C1 (Caso 1) foi realizada com o proprietário de uma indústria de manufatura de móveis enquadrada no CNAE classe C 31.0. Essa empresa encontra-se localizada na região metropolitana de Curitiba e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. Essa PME foi fundada em 2012 e é uma empresa familiar, onde os irmãos do proprietário também trabalham na organização. A empresa conta com um estilo de produção sob demanda, na qual a produção se adequa a demanda de projetos. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de Madeira.

4.1.2 Caso 2

A entrevista do C2 (Caso 2) foi realizada com o proprietário de uma indústria de transformação de madeira enquadrada no CNAE classe C 16 e C 31.0. Essa empresa encontra-se localizada na região metropolitana de Curitiba e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. Essa organização foi fundada em 2009 e atende clientes dos estados do sul do Brasil. O entrevistado foi também o fundador da empresa. A empresa conta com um estilo de produção sob demanda, na qual a produção se adequa a demanda de projetos. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de Madeira.

4.1.3 Caso 3

A entrevista do C3 (Caso 3) foi realizada com o gestor de uma indústria de fabricação de fibra de vidro enquadrada no CNAE classe C 23. Essa empresa encontra-se localizada na região metropolitana de Curitiba e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. Essa empresa foi fundada em 2011 e seu fundador ainda trabalha como diretor geral da indústria. A empresa conta com um estilo de produção de estoque constante, na qual a produção se baseia no conceito ABC. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de produção de produtos não metálicos.

4.1.4 Caso 4

A entrevista do C4 (Caso 4) foi realizada com o gestor de uma indústria de transformação de metalurgia enquadrada no CNAE classe C 25 – Produtos de metal. Essa empresa encontra-se localizada na região metropolitana de

Curitiba e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. A empresa foi fundada pelo pai do atual gestor em 1977. A empresa conta com um estilo de produção sob demanda, na qual a produção se adequa a demanda de projetos. Além disso, tem uma pequena participação em exportação através do porto de Paranaguá. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de produção de produtos metálicos.

4.1.5 Caso 5

A entrevista do C5 (Caso 5) foi realizada com o proprietário de uma indústria de usinagem e remanufatura de peças automotivas enquadrada no CNAE classe C 29.4. Essa empresa encontra-se localizada na região de Curitiba e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. A empresa foi fundada em 1983 e continua sendo gerenciada pelo proprietário. A empresa conta com um estilo de produção a partir da demanda de mercado e de fornecedores, trabalhando com peças usadas proveniente de outras indústrias. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de produção de produtos metálicos.

4.1.6 Caso 6

A entrevista do C6 (Caso 6) foi realizada com o gestor de uma indústria de produção de peças para o setor agrícola enquadrada no CNAE classe C 28.3. Essa empresa encontra-se localizada na região de Itajaí e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. Essa empresa foi fundada em 1995 e continua sendo administrada pelo fundador, apesar de ter mudado de localidade algumas vezes. A empresa conta com um estilo de produção a partir da demanda de mercado, tendo uma curva de sazonalidade quando perto de épocas de colheita. Além disso tem uma pequena produção dedicada a exportações através do porto de Itajaí. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de produção de produtos metálicos.

4.1.7 Caso 7

A entrevista do C7 (Caso 7) foi realizada com o gestor de uma indústria de produção de peças eletrônicas para o setor de informática enquadrada no

CNAE classe C 26. Essa empresa encontra-se localizada na região metropolitana de Curitiba e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. A empresa foi fundada em 2014 por dois irmãos e continua sendo gerenciada por eles. A empresa conta com um estilo de produção sob demanda. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de produção de produtos eletrônicos.

4.1.8 Caso 8

A entrevista do C8 (Caso 8) foi realizada com o gestor de uma indústria de produção de produtos alimentícios de origem vegetal, mais especificamente queijos, enquadrada no CNAE classe C 10. Essa empresa encontra-se localizada na região de Curitiba e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. A empresa foi fundada em 2019 e continua sendo administrada por sua fundadora. A região de atendimento dessa PME é focada na região sul do Brasil, atendendo poucos locais em São Paulo. A empresa conta com um estilo de produção sob demanda com um estoque previsto seguindo uma pesquisa de mercado. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de indústria alimentícia.

4.1.9 Caso 9

A entrevista do C9 (Caso 9) foi realizada com o gestor de uma indústria de produção de produtos alimentícios de origem vegetal, mais especificamente leites vegetais, yogurt, entre outros, enquadrada no CNAE classe C 10. Essa empresa encontra-se localizada na região de Curitiba e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. Essa organização foi fundada em 2017 e é administrada pelos sócios fundadores. Além disso, atende os estados do sul e sudeste brasileiro. A empresa conta com um estilo de produção sob demanda com um estoque previsto seguindo uma pesquisa de mercado. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de indústria alimentícia.

4.1.10 Caso 10

A entrevista do C10 (Caso 10) foi realizada com o gestor de uma indústria de produção de produtos alimentícios enquadrada no CNAE classe C 10.94-5. Essa empresa encontra-se localizada na região metropolitana de Curitiba e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. A PME foi fundada em 2022 e é administrada pela fundadora. Além disso, o foco dessa organização se concentra em atender clientes da região metropolitana de Curitiba, somente. A empresa conta com um estilo de produção sob demanda com um estoque previsto seguindo uma pesquisa de mercado. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de indústria alimentícia.

4.1.11 Caso 11

A entrevista do C11 (Caso 11) foi realizada com o gestor de uma indústria de produção de produtos alimentícios enquadrada no CNAE classe C 10. Essa empresa encontra-se localizada na região de Matinhos e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. Essa empresa foi fundada em 1976 pelo avô do atual administrador. Empresa familiar já na terceira geração, se concentra em atender a região do estado do Paraná. A empresa conta com um estilo de produção sob demanda. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de indústria alimentícia.

4.1.12 Caso 12

A entrevista do C12 (Caso 12) foi realizada com o gestor de uma indústria de produção de produtos cosméticos enquadrada no CNAE classe C 20.6. Essa empresa encontra-se localizada na região de Curitiba e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. A empresa foi fundada em 2016 e é administrada pelo fundador. O foco da empresa é vender seus produtos direto da fábrica, sendo assim atende todo o território nacional. A empresa conta com um estilo de produção sob demanda. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de indústria química.

4.1.13 Caso 13

A entrevista do C13 (Caso 13) foi realizada com o gestor de uma indústria de produção de produtos naturais e cosméticos enquadrada no CNAE classe C 20. Essa empresa encontra-se localizada na região de Curitiba e está enquadrada no conceito de PME proposto nesse trabalho. A empresa foi fundada em 1985 e segue sendo administrada por seu fundador. Ela atende todo o território nacional e conta com um estilo de produção Lean Manufacturing. Essa PME está enquadrada no Cluster de empresas do ramo de indústria química.

4.1.14 Resumo dos Casos

O resumo dos Casos e seus respectivos Clusters pode ser mais bem visualizados no Quadro 2 abaixo.

Quadro 2: Resumo dos Casos

CLUSTERS / CASOS	MADEIRA	PRODUTOS METÁLICOS	PRODUTOS ELETRÔNICOS	PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	INDÚSTRIA QUÍMICA	PRODUTOS NÃO METÁLICOS
CASO 1	X					
CASO 2	X					
CASO 3						X
CASO 4		X				
CASO 5		X				
CASO 6		X				
CASO 7			X			
CASO 8				X		
CASO 9				X		
CASO 10				X		
CASO 11				X		
CASO 12					X	
CASO 13					X	

Fonte: O autor (2024).

4.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS E RESULTADOS

A partir da revisão de literatura é possível perceber os vários pilares da EC utilizados por uma PME. Nota-se que adotar esses princípios de EC pode ser considerado como uma prática inovativa. Lynch et al. (2010) também comentam a noção de ‘abertura a novas ideias’ como um aspecto da capacidade de inovação de uma empresa, considerando-a um aspecto importante da cultura da empresa. Isso também pode ser observado no trabalho de Mintzberg e Waters (1985), no qual o contexto de uma estratégia emergente é abordada. Esse tipo

de estratégia é realizado considerando um contexto de uma intenção ou no caso de inexistência de intenção, que possui o foco em reações rápidas com base nas mudanças observadas no ambiente organizacional. A estratégia emergente implica em aprender o que funciona para aquela empresa. Além do mais, é preciso procurar consistência nas ações para viabilizar um padrão a ser utilizado.

A partir da tabela 1, depreendem-se as estratégias de EC utilizadas pelas PMEs as quais foram consideradas estruturas iniciais dos conceitos de EC. Essas estratégias foram aglomeradas de tal forma que atenda a especificidade do modelo de maturidade proposto nesse trabalho (Irfan et al., 2019).

A tabela 3 foi desenvolvida, a partir do modelo de maturidade, com objetivo de propor um modelo de análise para avaliar o grau de implementação de estratégias de economia circular pelas PMEs.

Essa análise permite ao gestor ou proprietário da PME entender como seus processos de EC estão divididos, seja por segmento ou por grau de maturidade de cada um. O modelo proposto se baseia nas 9 estratégias de EC conhecidas como 9Rs, ou seja, uma base estrutural da EC. Graus mais avançados poderiam ser colocados no trabalho, entretanto o foco da PME seria extrapolado tendo em vista as limitações dessas empresas, seja de capital financeiro ou humano.

Outra proposta seria adicionar mais ações de EC identificadas, entretanto, entende-se que as bases estruturais dos 9Rs permitem um entendimento suficiente dessas organizações baseado no objetivo dessa dissertação.

Ações como logística reversa ou uma cadeia de suprimentos fechada, mesmo que dentro da EC, podem ser entendidas como o próximo passo para as organizações que extrapolem o modelo proposto nesse trabalho, tendo em vista a consideração dos 9 Rs como sendo a base estrutural dessas ações, também. As PMEs em foco nesse trabalho entendem que uma estratégia de economia circular favorece atividades que preservam o valor na forma de energia, mão de obra e materiais. Isso significa um design projetado para durabilidade, reutilização, remanufatura e reciclagem para manter produtos, componentes e materiais circulando na economia (Fundação Ellen MacArthur, 2014).

Pode-se dizer que além dessas estratégias, uma coleção de abordagens e táticas interligadas também podem ser chamadas de Estratégias Circulares (Viles et al., 2020), e são projetadas para facilitar a transição de uma economia

linear para uma Economia Circular (EC). Alguns exemplos considerados como grau mais elevado são citados na sequência:

- O design de produtos circulares: projetar produtos duráveis, fáceis de reparar e feitos de materiais sustentáveis.
- Cadeias de suprimentos fechadas: implementar cadeias de suprimentos fechadas onde o desperdício é minimizado e os materiais são reutilizados, reciclados ou reaproveitados.
- Economia compartilhada: promover o compartilhamento de recursos e ativos para reduzir o desperdício e aumentar a eficiência de recursos.
- Modelos de negócios circulares: implementar modelos de negócios circulares, como produto como serviço ou locação, para incentivar a eficiência de recursos e reduzir o desperdício.

Também se faz necessário entender que nesta pesquisa, foram consideradas como estratégias de economia circular as principais estruturas para as estratégias nas quais a EC se baseia. Essas estratégias são conhecidas como os 3Rs (Reutilizar, Reparar, Reciclar), os 4Rs (que também inclui Recondicionar), os 6Rs (que também incluem Repensar e Remanufaturar) e os 9Rs (que acrescentam Reaproveitar, Recuperar e Reduzir). Essa estrutura pode ser mais bem visualizada na Tabela 1, adaptada de Salvioni et al. (2022).

Pode-se dizer que as estratégias base de Economia Circular utilizadas pelas PMEs são fundamentais para o início dessa transição de modelos econômicos, de linear para circular.

4.2.1 Análise e discussão de cada Caso

A partir do que foi proposto como modelo de análise para avaliar o grau de implementação de estratégias de economia circular pelas PMEs, entende-se como necessário a avaliação de cada Caso proposto nesse trabalho dentro do modelo, para verificar sua validade.

4.2.2 Análise do Caso 1

Para a entrevista conduzida no C1, foi verificado que a empresa do entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. Inicialmente pode ser verificado o R de Recuperação, na qual foi comentado pelo entrevistado, na fala “em específico a essa empresa que utiliza nosso descarte de material nos fornos para fazer tijolo, como combustível”, que seu descarte de resíduo de MDF era tratado quimicamente para ser usado como combustível em outra indústria. Pelo depoimento do gestor, no C1, entende-se essa estratégia como em um grau 3 - definido dentro dos processos da organização, tendo em vista que esse processo é documentado, padronizado e regulamentado pelos órgãos competentes, como comentado pelo entrevistado: “Então a gente tem essa liberação ambiental para descarte, acompanhado pelos órgãos competentes. Aí, então, a gente tem essa liberação para fazer o descarte dessa forma tratada.”

Na sequência pode ser visualizado o R de Reciclagem, quando o entrevistado comenta que “a gente faz o que é o básico na empresa de estar fazendo, separando o que é material reciclável ou não. Separar o lixo, tanto dos projetos e da montagem, resto de algo que sobra. A gente tenta levar o mais certo possível.” Esse R pode ser considerados de grau 2 – gerenciado dentro dos processos pois esse é repetível, mas suas práticas são básicas.

É possível também verificar o R de Reduzir dentro desse caso quando o entrevistado comenta que “a gente já está com um plano definido de implantar aqui na empresa a parte de energia solar, né, e deve acontecer esse ano ainda”. Esse R se enquadra no grau 1 – Inicial de processo, pois já está planejado, mas sua execução ainda não foi feita e não está estruturada.

Outro R aparente é o de Repensar. Na fala do entrevistado é possível depreender que esse R já está mais avançado que os outros, podendo ser

considerado de grau 4 – Gerenciado quantitativamente. “A gente investiu na parte de tecnologia. Hoje a gente tem uma máquina que opera e faz esse corte. Então eu tenho um descarte bem menor hoje mesmo, até eu tenho uma economia de material e ao mesmo tempo financeira. Isso porque ela faz a distribuição das peças pela chapa com base em nosso portfólio, tem que ser baseado, tudo em questões de chapa, medidas que a peça tem.” Ou seja, já está quantitativamente gerenciada a tecnologia e já aplicada em sistema. Além disso, há alteração em toda a produção para se adequar ao novo modelo de corte das chapas.

Além desses, os Rs de Recondicionamento, Reparo e Reutilização foram percebidos quando comentado sobre reforma de móveis. “Assim a gente faz tanto a parte de restauração de móveis antigos como o próprio conserto, se eu for num cliente, retirar um móvel que eu vejo que tem que tem algum, né? Alguma forma de ser reutilizada? A gente traz para a empresa, e moderniza ele e coloca no mercado de novo para venda no caso. Ou até para uso de alguém da empresa, enfim, eu tenho bastante aqui que são móveis que a gente acaba trazendo de clientes e usa na fábrica.”

Esses Rs foram considerados de grau 2 – gerenciado, pois os processos são repetíveis e definidos. Existe a definição de que uma peça pode ser reaproveitada, reparada ou recondicionada, mas se valerá do julgamento do montador na hora da instalação ou remoção.

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 1, a tabela 4 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde.

Tabela 4: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 1

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
		Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.		Móveis usados por clientes são reutilizados como móveis de escritório na própria empresa.			
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.		Reparo e restauração de móveis antigos.			
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.		Separação do lixo, reciclagem de materiais de escritório...			
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma refôrma).		Refôrma de móveis usados por clientes.			
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.				Tecnologia já aplicada em sistema e alteração em toda a produção para se adequar ao novo modelo de corte das chapas.	
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.		Utiliza partes de móveis antigos para repor partes de móveis novos.			
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.					
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.			Recuperação do MDF tratado para ser usado como combustível em outra indústria.		
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.	O processo de energia solar já existe e está planejado, mas não foi executado ainda.				

Fonte: O autor (2024).

4.2.3 Análise do Caso 2

Para a entrevista conduzida no C2, foi verificado que o entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. Inicialmente pode ser verificado o R de Reduzir, no qual o entrevistado comenta sobre a energia solar da fábrica. “A gente tem também lá foi a parte da energia solar, né, porque a gente tem uma energia que é consumida mensal lá, uma quantia, e aí a gente fez esse planejamento, colocou uma quantidade de painéis solares que hoje supre a nossa demanda lá, né, o que hoje a gente paga somente o mínimo de energia.” Essa fala permite colocar esse R no grau 2 – Gerenciado, pois o projeto foi realizado e está operando rendendo uma receita passiva à organização, entretanto a parte de expansão ou aumento desse projeto está parado devido a não necessidade no momento.

Também pode-se visualizar o R de Recuperar na fala do entrevistado “se você fizer um processamento, um tratamento nesse subproduto como, né, é feito aí na parte da peletização, da biomassa, né? Então, isso aí acaba agregando um valor nesse produto.” Percebe-se que após um tratamento nas sobras de madeira cria-se o pellet de biomassa, o qual é utilizado como fonte de energia renovável, considerado melhor que o carvão por possuir uma capacidade calorífica maior. Esse R pode ser considerado de grau 3 – Definido, pois foi criado todo um processo para atender o tratamento necessário para recuperação dessa biomassa proveniente das sobras da madeira. Além disso o projeto já está gerenciado e padronizado, mas sem intenção de expandir ou aprimorar.

Foi ainda constatado o R de Reutilização usando o pellet de madeira, no qual o entrevistado comentou que utiliza dessa energia quando precisa de algum processo que envolve calor. “A gente tá simplesmente trocando aí carvão, ou a queima da lenha direta, né, e colocando a queima do pellet. Isso polui, nossa, muito menos do que é a queima do carvão.” Esse R foi considerado de grau 1 – Inicial, pois ainda não é um processo estruturado e há pouca formalização, ou seja, só é utilizado quando se necessita.

O R de Reciclagem também foi considerado de grau 1 – Inicial, pois somente é feito o separo do lixo na organização na parte de material de escritório, como papel, plásticos, etc. Nada formalizado e na parte da produção intrinsecamente voltado a reciclagem.

Para o R de Repensar, percebe-se a mudança da produção para atender um determinado nicho de mercado antes não atendido. A empresa mudou o desenho da matéria prima para adaptar a venda para decks de piscina e até parede feita de madeira. “A gente modificou o produto final, como o deck pro pessoal usar na parte de piscina, banheira de hidromassagem, a pessoa faz aquela ideia que volta. Também começamos a vender parede. O pessoal pode construir casa, né, com parede de encaixe, assoalho, forro, né. Toda essa parte a gente trabalha agora.” Esse R foi classificado como de grau 3 – Definido, pois os processos foram modificados e atendem a demanda, além de serem classificados e padronizados.

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 2, a tabela 5 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde.

Tabela 5: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 2

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
		Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.					
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.					
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.	Recicla material de escritório				
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).					
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.			Mudança de processos para aproveitar a madeira em um novo produto final vendável		
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.					
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.					
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.			Criação de pellets de biomassa através do descarte de matéria prima (serragem)		
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.		Painéis solares implementados e funcionando			

Fonte: O autor (2024).

4.2.4 Análise do Caso 3

Para a entrevista conduzida no C3, foi verificado que o entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. Inicialmente pode ser verificado o R de Reutilização nos processos da empresa, utilizando partes de pedidos e sobras de outras peças para adaptar a outro pedido. “Mas se um cliente pediu 100 peças de 1 metro por 1 metro e meio, antigamente a gente se produzia 1 metro por 2 metros e cortava e ficava com o pedaço segregado para usar futuramente num outro pedido, mas raramente vai casar um pedido com outro assim, né? Então sempre vai ter uma perda. Por isso criamos essa flexibilidade ali na máquina. A gente mesmo desenvolveu uma adaptação que é o certo. A mesa no tamanho que o cliente quer, então eu produzo a peça do tamanho que ele me encomendou, né? Tem pequenas limitações, mas eu consigo chegar ao gabarito exatamente eu chegar muito próximo do ideal, então a minha perda desses recursos e até o uso dos próprios recursos naturais é diminuído. E o resto da peça reaproveitamos para outros pedidos.” Esse R foi considerado como grau 3 – Definido, considerando que esse processo é bem documentado e os processos são padronizados na empresa a partir da tecnologia.

Outro R interpretado nessa entrevista foi o de Reaproveitar. Esse R pode ser verificado em duas ocasiões diferentes. O primeiro foi na fala do entrevistado sobre reaproveitamento do barril de resina, usado como matéria prima na empresa, o qual quando aberto entregava cerca de 1% menos do seu rótulo. “Então a gente utilizava, deixava eles escorrendo do jeito que ele vinha. Só abrir as tampas deixava escorrendo. Notou-se que se a gente fizesse um rasgo bem na bordinha dele e deixasse eles escorrendo, a gente conseguia economizar mais de 2 kg de resina, ou seja, 2 kg de lixo a menos que seria desperdiçado. Seria desperdiçado, jogado no lixo, literalmente. Ficava no fundo do tambor, literalmente.” Nesse caso, o R identificado foi colocado como grau 1 – Inicial, pois por se tratar de uma micro inovação não é um processo estruturado e não formalizado. Entretanto, bastante utilizado nessa empresa.

A segunda ocorrência do Reaproveitamento aparece na fala “Então tem muitos dos produtos dos recortes que a gente faz. As sobras a gente refaz outros produtos ou subprodutos ou utiliza em outros projetos. Então, os pedaços cortados a gente consegue ainda reaplicar em outras situações.” Nesse caso, o

R foi considerado de grau 3 – Definido, pois os processos são padronizados e o reaproveitamento ocorre de maneira formal.

Outro R codificado foi o de Repensar. Esse R também aparece em duas ocasiões. A primeira delas é o uso de material de descarte de outras organizações como matéria prima, caso que não acontecia anteriormente, o processo foi modificado para poder agregar esse material reciclado na matéria prima. “Uma das matérias-primas nossa, ela é, ela usa 20% de material reciclado de plástico reciclado, então uma das principais matéria prima nossa é a resina que consegue reutilizar 20%, então temos esse reprocessamento de 20% plástico para é incorporar na resina.” Esse R foi colocado no grau 3 – Definido, por fazer parte do processo da organização e já ser definido e padronizado. A segunda ocasião aparece no formato de software para aproveitar o máximo das máquinas de corte. “A gente adquiriu o software, né? Então, tem, por exemplo, tem um produto que ele é uma grade de piso, aí a gente fabrica em tamanhos que é conforme o molde que a gente possui aqui. Compramos um software que faz o corte, certo? Se eu tenho um pedido com vários tamanhos, o software faz a melhor aproveitamento de encaixe dessas peças. Então eu pego uma peça e corto ela, e vou encaixando que nem um quebra cabeça. Então é, notou-se, se fizer manualmente uma avaliação e se utilizar o programa já foi feito um comparativo e a gente chegou em torno de 15 por cento de diferença, então eu tenho uma perda de produto de 10 a 15% a mais se eu não tivesse usando o software.” Esse R foi definido como grau 4 – Gerenciado Quantitativamente, pois além do processo ser otimizado há uma métrica em sistema para a melhoria dos processos de desenvolvimento.

Além desses, o R de Recondicionamento foi identificado. Pelo produto final ser de fibra de vidro, esse material não se decompõe, e por esse motivo o recondicionamento acontece mais na parte de limpeza e revisão das peças. “Então o mercado é um mercado jovem ainda, então até o compósito de 14 anos de idade, então os produtos não estragam, eles simplesmente não estragam. Se você for lá e pintar e for lá e apertar o parafuso vai funcionar, está funcionando e não tem uma degradação que faz com que eles fiquem inútil.” Esse R foi colocado no grau 1 – Inicial, por ser uma ação da empresa para seus clientes mas não formalizadas.

Outro R identificado foi o de Reduzir. “Já há 4 anos atrás a gente instalou Placas solares, então a gente tem aqui Placas solares no nosso Barracão inteiro pra ter essa usar energia renovável, né? Que é importante é a gente também tem uma linha de produção que usa a água, só que essa água é reutilizada, então ela tem um ciclo fechado, não se perde água, então ela fica circulando apenas esquentando e esfriando.” Percebe-se a utilização de placas solares e de um sistema fechado de água, o que permite uma redução do uso dos recursos naturais e redução do uso de energia elétrica. Esse R foi colocado no grau 2 – Gerenciado, pois os processos já são definidos e há uma ênfase na qualidade.

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 3, a tabela 6 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde. Nesse caso, existe a sobreposição de duas estratégias de mesmo R no Repensar. Por esse motivo foi hachurado em verde mais escuro os graus anteriores a segunda estratégia para representar que essa organização tem mais de uma estratégia que atende aquele critério.

Tabela 6: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 3

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.	Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.					
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.					
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).	O material de fibra não se decompõe				
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.			Usar o material de descarte de outra empresa com matéria prima	Repensar o software para realizar os cortes de maneira a reduzir o desperdício	
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.					
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.	Usar o barril cortado em vez de aberto		Reaproveitar as partes do corte de uma peça para outras		
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.					
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.		Água e placas solares			

Fonte: O autor (2024).

4.2.5 Análise do Caso 4

Para a entrevista conduzida no C4, foi verificado que o entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. O primeiro R identificado foi o de Reciclagem, nesse caso de material de indústria através de uma empresa especializada e de papelão. “Fazemos o descarte correto, nós pagamos pela empresa, levar o material contaminado que seria é, panos para limpeza da mão do funcionário ou de algumas peças que eles usam que vão com graxa, com óleo, com esse tipo de coisa, luvas, né? Então tudo é mandado para um descarte e nós pagamos para ser empresa certificada.” Para o caso de papelão ele é utilizado até o rasgo e então enviado para uma cooperativa de reciclagem. Esse R foi classificado como grau 2 – Gerenciado, pois são processos repetidos no dia a dia da empresa e definidos.

O próximo R identificado foi o de Reduzir, principalmente na água utilizada em alguns processos sendo reutilizada. “Nós temos uma área onde nós fazemos pintura, as peças passam por banhos, né, com ácido para tirar a carepa. É material pra limpar, assim ela vai passando por vários banho, toda essa água dos banhos é reusada nos próximos banhos.” E por se tratar de químicos, para saber quando é necessário descartar toda essa água, “Nós temos um técnico químico que faz as medições, e mantemos tudo em controle.” Esse R foi classificado como grau 3 – Gerenciado, pois os processos são replicáveis e padronizados.

Além disso, foi possível identificar o R de Recuperar na fala “as sobras de scrap, de aparas de metal, de material de ferro que nós trabalhamos e fazemos assim, alguns chaveiros, algumas coisas pra dar para os funcionários no dia da mães, dia dos pais, utilizamos essa sobra nisso.” Esse R foi classificado como grau 1 – Inicial, pois não são processos formalizados, mas que acontecem. Na mesma linha, o R de Repensar foi identificado quando falado sobre a utilização de peças que não atingiram o controle de qualidade para criar brindes ou demonstrações para clientes. “Eles são feitos com um material que vai sobrando, às vezes não alcança a qualidade mínima. Esse brinde, ele sai, sai desse material, então vamos bolando alguns designs, alguns pro produto para dar pro cliente e no final do ano nós vamos também, quando temos visita de clientes, nós entregamos sempre alguma coisa para eles.” Esse R foi classificado também

como de grau 1 – Inicial, pois esse processo também não é formalizado na organização.

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 4, a tabela 7 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde.

Tabela 7: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 4

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
		Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.					
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.					
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.		Reciclagem e descarte de materiais da indústria e de papelão			
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).					
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.	Adaptou o uso das sobras para mostra para clientes				
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.					
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.					
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.	Recupera sobras de metal para criação de brindes				
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.			Reduziu o gasto de água a partir do processo implementado		

Fonte: O Autor (2024).

4.2.6 Análise do Caso 5

Para a entrevista conduzida no C5, foi verificado que o entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. O primeiro R identificado foi o de Reparo. Nesse caso, o entrevistado repara peças automotivas usadas ao invés de vender como sucata ou derretendo. “As peças que estão boas, essas peças são possíveis de reparo. Eu faço um reparo e vendo para quem quer a peças reparada, né.” Essa estratégia de Reparo foi classificada como grau 3 – Definido, pois dentro dessa organização os processos de reparo são definidos e padronizados.

Outro R identificado nessa entrevista foi o de Reciclagem. O entrevistado comenta que a reciclagem tem um valor econômico agregado grande para a organização. “A reciclagem, é porque ela dá dinheiro, né? Faz parte do nosso negócio, separa plástico, eu separo metálicos, plásticos, eu vendo por quilo, né?” Esse R foi classificado como grau 3 – Definido, pois os processos são padronizados e todos os metais e plásticos que não são reutilizados, são reciclados e os resíduos são tratados.

Além desses Rs citados, foi identificado o R de Remanufatura nos processos da organização. Na fala “Eu comecei a remanufaturar caixas de câmbio porque tem alto valor agregado e é uma coisa bem escassa no mercado e isso é o meu foco. Grande parte do meu, do meu rendimento vem de estudar e manufatura de várias peças, porque só desmontar e vender as peças, e vender sucata não dá”, percebe-se que esse processo é estudado. Esse R foi classificado como grau 4 – Gerenciado quantitativamente, pois existe uma gerência dos projetos e um foco na melhoria contínua, com base na formação dos empregados.

Outro R identificado foi o de Repensar. Percebe-se que esse R está em ascensão na empresa. “Uma grande quantidade de móveis e decoração que temos da área de vendas é feita de peças de reuso, né? É um sofá que foi uma traseira de um corcel, é uma mesa alta de bistrô que foi feito com peças de engrenagens de um caminhão. As banquetas são amortecedores de carro, meu armário uma traseira de Fiorino que abre as portas. Sabe, o outro armário é uma bomba de combustível antiga, então isso que fazemos com peças que não poderíamos aproveitar.” Esse R foi classificado como grau 1 – Inicial, pois mesmo com uma grande variedade de peças que já foram feitas dessa maneira,

os processos não são definidos e estruturados e carecem de um julgamento do proprietário sobre se as peças são realmente de descarte e, além disso, necessita de uma criatividade que não é definida nem formalizada. Não existe um documento que padronize esses processos.

O R de Reaproveitar também foi identificado com base na fala “A gente utiliza muito o reaproveitamento por exemplo, eu vendo a boa parte das peças, eu vendo a base de troca. Ou seja, o cliente tem que trazer a peça velha para a gente fazer uma logística reversa, né? Reaproveito a peça do cliente como um meio de pagamento de uma outra peça já.” Esse R foi classificado como grau 3 – Definido, pois esses processos são repetíveis, documentados e padronizados.

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 5, a tabela 8 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde.

Tabela 8: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 5

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
		Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.					
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.			Reparo de peças automotivas		
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.			Recicla materiais de plástico, metal, etc		
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).					
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.	Utilização de peças automotivas para criar decorações e artesanato				
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.				Remanufatura de caixa de câmbio	
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.			Uso de peças usadas de clientes para outros processos		
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.					
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.					

Fonte: O Autor (2024).

4.2.7 Análise do Caso 6

Para a entrevista conduzida no C6, foi verificado que o entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. O primeiro R identificado foi o de Repensar. Esse R foi identificado a partir de uma fala de aproveitamento máximo dos recursos, na qual a empresa mudou o design do produto para atender uma demanda comercial. “Então, quanto a questão de sustentabilidade é nosso produto, ele é desenvolvido para que ele tenha um aproveitamento máximo do insumo agrícola. Então hoje é uma tecnologia aplicada que você consegue é diminuir o uso dos defensivos agrícolas, então essa é a nossa, vamos dizer assim, essa é a nossa inteligência comercial, a mudança do desenho, a tecnologia aplicada a ele foi realmente com esse intuito de redução.” Esse R foi classificado como grau 3 – Definido, pois esse processo foi documentado e padronizado, de tal forma que alterou o processo de produção.

Outra situação na qual o R de Repensar foi identificado, quando na fala “Resíduos nossos aqui, então a gente, quando a gente construiu essa planta, a gente se preocupou muito com esses resíduos, a gente, inclusive fez uma área aqui que a gente diz a sala de contenção de óleos, para possível uso.” Nesse caso, o Repensar a forma de descarte de resíduos para atender todas as legislações vigentes e, quando possível, utilizar esse descarte de outra forma. Esse R foi classificado como grau 2- Gerenciado, pois os processos são repetíveis e definidos, e além disso, existe essa ênfase na qualidade para atender a legislação.

O R de Reaproveitar também foi identificado nessa entrevista. A fala de reaproveitamento de resíduos pode ser visualizada quando “Os outros resíduos aproveitamos 100%. Tanto que tem algum material, né, que a gente ano passado inclusive detectou aqui dentro que ele era um material que ele dava desperdício, sendo fabricado aqui se eu fabricasse fora com terceiros, ele ia me gerar menos desperdício e logo, né, valia mais a pena trocar esse processo de produção. As vezes o custo é o mesmo, dá mais trabalho, mas eu vou ter menos desperdício.” Esse R foi classificado como grau 3 – Definido, pois o processo é definido e padronizado, o que é reafirmado quando houve uma identificação de mudanças de processos dentro dessa estratégia de EC.

Outro R identificado nesse caso foi o de Reduzir. Esse R foi visualizado na fala de troca de lâmpadas LED. “Até aquelas de mesmo que é da fábrica toda, foi trocado, tudo por LED para consumir menos energia. Então, assim eu diminui o meu consumo de energia em torno de 50% do que eu vinha gastando antes, porque daí a gente fez toda essa troca.” Esse R foi classificado como grau 2 – Gerenciado, pois a partir da troca de todas as lâmpadas, foi implementado um sistema de controle para trocas e manutenção. Por esse motivo entende-se essa estratégia como repetível e definida.

Outra aparição do R de Reduzir foi em uma fala sobre uso de papel. “É, tem pequenas ações internas que né, que são promovidas, por exemplo, hoje a tecnologia nos traz muita comodidade, inclusive de assim a eliminar papel, né? De dentro da indústria é. Nós temos contabilidade externa desde o ano passado, começou-se um trabalho de que eu não envio mais nenhum documento em papel para contabilidade e todos os documentos são virtuais, então já elimina toda a questão de impressão, né? De documentos é a contabilidade. Não precisa mais vir até aqui com a frequência que vinha buscar papéis, destinar. Então hoje é tudo virtual, todos os arquivos são gravados, né? A nota fiscal também, nota fiscal eletrônica é impresso um, e antes a gente imprimia até 3 vias. Hoje em dia impresso, uma via que é só para o motorista poder circular que ainda precisa, né?” Esse R foi classificado como grau 3 – Definido, pois os processos são definidos e repetíveis, além da formalização com fornecedores e prestadores de serviços externos.

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 6, a tabela 9 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde.

Tabela 9: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 6

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
		Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.					
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.					
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.					
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).					
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.		Repensou a forma do descarte de resíduos para atender a legislação	Mudou o design do produto para atender uma demanda comercial		
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.					
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.			Reaproveita resíduos de uma linha de produção para outro processo		
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.					
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.		Trocou todas as lâmpadas	Reduziu o uso de papel		

Fonte: O Autor (2024).

4.2.8 Análise do Caso 7

Para a entrevista conduzida no C7, foi verificado que o entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. O primeiro R identificado foi o de Reaproveitamento através do uso de peças de uma carcaça para reparar outra. “Nós não temos estoques grandes normalmente como peças sobressalentes para caso seja feita nesse ser feito o reparo de outro. A gente usa um equipamento como equipamento doador de peças para outro.” Esse R foi classificado como grau 3 – Definido, pois esse processo de reaproveitar circuitos são bem documentados e padronizados, inclusive altera a previsão de estoque da empresa.

Outro R identificado foi o de Redução na área do escritório da empresa. “No escritório em si tem algumas políticas, tipo de não utilizar papel para nada, praticamente para nada.” Esse R foi classificado como grau 1 – Inicial, pois apesar de existir a política dentro da organização esse processo faz parte da cultura interna na organização, mas não são padronizados e nem estruturados.

Além desses, o R de Reparo foi identificado na entrevista na parte plástica da operação. “Basicamente não tem desperdício. Tudo o que pode ser reaproveitado é reaproveitado. É claro que se por exemplo, a gente chega com a carcaça de um equipamento, muito é riscado o plástico, não é, tem que ser feita a manutenção daquilo. Aí é descartado, mas sempre no lixo, correto, tudo dentro das normas.” Esse R foi classificado como grau 3 – Definido, pois os processos são padronizados e documentados, principalmente na parte de carcaças.

O R de Reciclagem também pode ser identificado na entrevista, em relação a placa de circuito eletrônico. “A placa de circuito, ela já vem, ela vem só a placa pra gente, a gente cumpre os componentes da China, me manda uma empresa que fazia a montagem para gente quando ela apresenta defeito, a gente tem uma placa com todos os componentes, aí a gente mantém ela ali, vai usando um componente dela, outro que não está danificado. Mas o lixo eletrônico também, usa tudo o que dá antes de descartar.”

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 7, a tabela 10 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde.

Tabela 10: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 7

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.	Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.			Reparo de carcaças		
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.		Reciclagem de lixo eletrônico			
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).					
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.					
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.					
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.			Peças reaproveitadas de outros circuitos		
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.					
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.	Redução do uso de papel				

Fonte: O Autor (2024).

4.2.9 Análise do Caso 8

Para a entrevista conduzida no C8, foi verificado que o entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. O primeiro R identificado foi o de Repensar, pois nessa empresa a matéria prima é usada de maneira completa, sem gerar resíduos, o que foi uma mudança de design de produção para atingir esse descarte zero. “A gente usa assim a castanha integral. A gente não gera resíduos da castanha que muitas empresas, né, geram, acabam gerando um subproduto ali que não é utilizado. A gente utiliza ela integralmente processa e depois é finalizado de acordo com cada receita. No caso, a gente tenta fazer mais parecido com um processo natural e tradicional de queijaria, mesmo com a proposta vegana.” Esse R foi classificado como grau 3 – Definido, pois o processo é documentado e padronizado de forma formal.

Outro R identificado foi o de Reduzir, usando placas solares para reduzir o uso de energia elétrica. “Em relação à sustentabilidade, o que a gente abre, a gente tem um contrato de energia solar, além disso a gente compra energia solar vinda de outra rede.” Esse R foi classificado como grau 2 – Gerenciado, pois além da placa solar também existe um processo definido de compra de energia solar.

Além desses Rs, foi identificado o R de Reciclagem nos processos de embalagem da organização. “E assim vai. Aproveitamento máximo de todos os insumos, né? A gente tanto que a gente gera pouquíssimos resíduos nas os resíduos são basicamente, alguns recicláveis de embalagens que vem, plástico, e papel de mão. Assim nos orgânicos, é basicamente papel de mão, é porque a gente utiliza integralmente todos, todos os insumos mesmo.” Esse R foi classificado como grau 3 – Definido, pois esses processos de reciclagem são padronizados.

Outro R identificado foi o R de Recuperar. Essa empresa usa o descarte e resíduos de outras empresas como matéria prima de seus produtos. “Isso pra fazer algum outro tipo de coisa com esse resíduo, mas a gente é nem chega a fazer essa separação, né? A gente usa tudo. Porque também facilita a produção e a gente acha que é benéfico, tanto pelo aproveitamento quanto para o produto final. É uma outra coisa que a gente faz no quesito sustentabilidade. Na verdade, a gente compra resíduo de amêndoas. É? Para a gente, também fabricamos para uma terceira, não os produtos para uma outra fábrica, que na verdade é de

leites vegetais. E eles produzem leite de amêndoas, então nesse leite de amêndoas que eles produzem, por exemplo, eles é. Tem um subproduto de resíduo de amêndoa, porque ele é eco ado que sobrava bastante isso. Então a gente aproveitou esse resíduo de amêndoa deles para fazer para inserir nos queijos deles e diminui o desperdício deles, diminuir o custo deles.” Esse R foi classificado como grau 4 – Gerenciado Quantitativamente, pois os processos gerenciados e otimizados quantitativamente, inclusive em parceria com as outras organizações.

O R de Reaproveitar também foi identificado na entrevista, no caso de reaproveitamento de embalagens de vidro. “Que a gente utiliza embalagens de vidro, aí a gente, isso a gente consegue esterilizar. E usar novamente, tanto para consumidor final, principalmente o consumidor final, não na loja, não sobra muito vidro a não ser quando vence mesmo. Mas a gente dá desconto ali. Um descontinho quando faz o negócio. E daí eles retornam os vidros e usamos de novo.” Esse R foi classificado como grau 3 – Definido, pois esses processos são definidos e já faz parte da negociação essa estratégia circular.

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 8, a tabela 11 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde.

Tabela 11: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 8

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
		Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.					
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.					
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.			Reciclagem de embalagens		
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).					
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.			Usa toda a castanha como matéria prima		
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.					
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.			Reaproveita os vidros de produtos vendidos		
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.				Usa o descarte de uma outra empresa como matéria prima	
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.		Uso de placas solares			

Fonte: O Autor (2024).

4.2.10 Análise do Caso 9

Para a entrevista conduzida no C9, foi verificado que o entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. O primeiro R identificado foi o R de Reduzir, o qual o entrevistado comentou que mudou o processo de embalagem para reduzir o uso de plástico na produção. “Por exemplo, a gente fez quando a gente lançou o saquinho. Um dos objetivos era reduzir o consumo de plástico porque ele cai para em torno de 10% do uso de plástico do que se eu tiver fazendo na garrafa, né? Fora toda parte de automação, visão de negócio em relação a melhorar a eficiência de fábrica, né? Ele é um produto que sozinho reduziu mais de 10% o consumo de plástico.” Esse R foi classificado como grau 3 – Definido, pois esse processo de embalagem é documentado e padronizado na linha de produção.

Outro R identificado na entrevista foi o R de Recuperar. Esse R foi identificado em uma fala sobre recuperação de descarte de produtos os quais tem outra finalidade, como cozinha saudável, bolos e bolachas. “Eu conversei com o pessoal que veio coletar, eu falei, como é que está a saída do côco? Ele falou, cara, não fica 12 horas lá assim, chega aqui, tipo 30 kg de coco, somem. As pessoas vêm de vários restaurantes, várias instituições de Caridade buscam, eles nem tem que levar, as pessoas vão lá buscar e fazem bolachinha, fazem bolo, fazem um monte de coisa. Tudo com descarte.” Esse R foi classificado como grau 2 – Gerenciado, pois apesar de os processos serem definidos e repetíveis, ainda são básicos e gerenciados de maneira não formalizada.

Além desses Rs, o R de Reduzir aparece em outra ocasião na entrevista quando falado de placas solares e energia renovável. “Eu sempre tive esses sonhos, então a gente instalou um aquecedor solar aqui em cima. Ele foi insuficiente, daí esse aquecedor solar aqui de água mesmo tubular que ele tem um tubo de vácuo assim, daí a gente colocou um aquecedor a gás que auxilia lá em cima. Então a água chega em torno de 65° lá em cima quando tá sol, água. Chega aos 80° já desce bem quente para o processo, a gente só inicia o processo produtivo, que era uma questão que a gente tinha, é de eficiência de fábrica. A gente tinha muita, demorava muito para aquecer, porque a gente hoje tem uma alimentação de carga elétrica solar e tal, então essas ações foram sempre implementadas com essa visão. Assim já vamos reduzir o impacto ambiental e vamos melhorar a eficiência de fábrica, né?” Essa segunda aparição

do R de Reduzir foi classificado como grau 2 – Gerenciado, pois o processo foi definido e está sendo aprimorado para atingir os objetivos da fábrica.

Outro R identificado nessa entrevista foi o R de Reutilização. Na fala sobre garrafas e reutilização do vidro. “Agora tudo que a gente reutiliza de garrafa de plástico, embalagens e tudo isso é, eu vou neste tá, citando aqui que a gente, por exemplo, assim, quando a gente tem alguma, a gente hoje tem uma operação de segunda-feira que a gente leva e faz um evento toda segunda-feira a gente faz um suco prensado a frio. As garrafas são reutilizadas, então a gente dá 1 real para as pessoas que é basicamente o custo da garrafa dela, e incentivamos a devolver. E a gente Lava as garrafas, e elas consomem até uma semana e devolve a garrafa e usamos a mesma garrafa.” Esse R foi considerado como grau 4 – Gerenciado Quantitativamente, pois o processo é gerenciado e otimizado, com uma recompensa pensada para atrair mais consumidores para a reutilização, e com métricas de melhoria contínua.

O R de Repensar também pode ser visualizado na entrevista quando falado sobre algumas ações de uso diferentes para embalagens da empresa. “Foi uma campanha pelo site, que é quem nos mandasse foto de 4 garrafas ou que fosse que a gente teve com a gente, também quem nos mandasse com os produtos uma embalagem reutilizada para fazer uma planta dentro, colocar uma muda alguma coisa. Assim a gente já dá 50 reais pelo site, então foi outra ação de marketing que a gente fez que daí incentivou o pessoal a pensar em como usar a embalagem. Até outro dia eu fui levar um kit para um cliente. Ele me deu uma garrafinha de iogurte com uma ora-pro-nóbis dentro, assim, é muito legal.” Esse R foi classificado como grau 4 – Gerenciado Quantitativamente, pois existem métricas gerenciadas e otimizadas para repensar o uso da embalagem em casa.

Outra aparição do R de Reduzir apareceu quando falado sobre água da chuva e o uso dessa água para lavar calçadas. “A gente usa água da chuva aqui. A gente usa essa água para lavar toda a calçada. Eu tenho que vou ter que remodelar o sistema ali, mas e basicamente, a gente bota o tambor e usar água pra lavar todo calçamento aqui da empresa, assim, vamos, enfim, esse tipo de coisa assim.” Esse R foi classificado como grau 1 – Inicial, pois esse processo apesar de existir ainda não é estruturado e há pouca formalização.

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 9, a tabela 12 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde.

Tabela 12: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 9

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
		Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.				Reutiliza embalagens de vidro	
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.					
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.					
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).					
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.				Campanha para repensar o uso da embalagem	
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.					
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.					
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.		Usa o descarte proveniente do coco			
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.	Água da chuva é utilizada	Placas Solares	Mudou o processo de embalagem para reduzir plástico		

Fonte: O Autor (2024).

4.2.11 Análise do Caso 10

Para a entrevista conduzida no C9, foi verificado que o entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. O primeiro R identificado foi o R de Reduzir, no qual a entrevistada comentou sobre a troca de equipamentos para reduzir o desperdício. “O processo é receita mesmo, não tem esse problema não. De qualquer forma, ele não perde ingrediente porque a massa é uma coisa muito boa de trabalhar. É difícil ter desperdício com massa, é praticamente zero o desperdício, então tanto faz que ela seja bem industrializada. Quanto mais assim com os equipamentos que eu tenho, que é ele faz a mesma produtividade com menos massa. Assim é pensado e produzida é para não ter desperdício mesmo.” Esse R foi classificado como grau 2 – Gerenciado, pois esses processos foram implementados e estão sendo utilizado de forma repetida.

Outro R identificado foi o R de Repensar, o qual a entrevistada comentou sobre uma mudança no processo de embalagem para um material biodegradável. “Eu estou tentando uma embalagem que é biodegradável, mas acabou encarecendo muito produto também comprei de São Paulo para experimentar e coloquei para venda. Ficaram bem bonitas, mas o público não gostou do preço porque tem que repassar, né? Mas estamos tentando.” Esse R foi classificado como grau 2 – Gerenciado, pois esse processo já está definido e gerenciado, entretanto ainda não é padronizado pelo custo elevado.

Outra aparição do R de Reduzir pode ser percebida na fala “Assim, o investimento eu ia ter que investir muito para conseguir fazer as Placas solar. Agora a gente está fazendo uma é compra renovável, vou saber te dizer o que que é que vai reduzir em 20% a nossa conta de energia. Eu acho que essas assinatura, alguma coisa assim dessas fazendas de energia, a gente está entrando agora com isso.” Esse quesito de assinatura de energia, R de Reduzir, foi classificado como grau 1 – Inicial, pois ainda não está estruturado e documentado.

O R de Reciclagem também foi identificado nessa entrevista quando comentado sobre as embalagens usadas pela organização. “Agora a gente já está fazendo teste para fazer um papel, aquele papel pardo assim que esse vai ficar bem mais em conta, então ele vai ser metade transparente e metade o papel aí vai, vai, não vai mais usar a embalagem de isopor que o isopor também não

é biodegradável, né? E dá para reciclar esse papel.” Esse R foi classificado como grau 1 – Inicial, pois ainda é um processo não estruturado e com pouca formalização.

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 10, a tabela 13 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde.

Tabela 13: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 10

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
		Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reutilização	Produto reutilizado segundo o mesmo objetivo para o qual foi criado.					
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.					
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.	Recicla embalagens e lixo				
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).					
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.		Mudou o processo para embalagens biodegradáveis			
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.					
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.					
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.					
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.	Assina uma fonte solar de energia	Troca de equipamentos para evitar desperdício			

Fonte: O Autor (2024).

4.2.12 Análise do Caso 11

Para a entrevista conduzida no C11, foi verificado que o entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. O primeiro R identificado foi o R de Reduzir relacionado a implementação de placas solares. “Nós temos Painel desde 2020, né? Então, uma coisa que a gente já estava atento aí nessa época, então nós estamos alguns painéis aqui que não é que, principalmente questão do sustentabilidade, aí tem muito a ver com o que a gente quer passar para as pessoas, não é?” Esse R foi classificado como grau 1 – Inicial, pois já está instalado mas sem nenhuma intenção de um aprimoramento.

Outra aparição do R de Reduzir foi na fala sobre uso de captação da água da chuva na empresa. “Então é em relação ali também. Captação de água é uma coisa que a gente faz, não é? Coloca ali em cisternas, então a gente usa daí essa água ali para, né? Para lavar piso, lavar o chão, né? Essa água que não dá para ser usado em outros meios, né?” Esse R foi classificado também como grau 1 – Inicial, pois apesar de ser utilizado esse processo não é formalizado nem estruturado.

Outro R identificado nessa entrevista foi o R de Reciclagem. Esse R apareceu na fala sobre matéria de escritório e papelão de caixas. “E questão de plástico, papelão, a questão das embalagens assim mesmo. Mas daí a questão do né? Separar certinho ou destino ali do lixo ali? Reciclar esses materiais.” Esse R foi classificado como grau 1 – Inicial, pois também não é um processo estruturado e formalizado.

O R de Repensar foi identificado em um processo de utilização de descarte de resíduo como matéria prima de caixas de abelhas. “A gente tem que tirar aquela película, aquela camadinha de cera, né? Então, quando a gente está tirando aí, a gente tira com garfos, ela passa, na verdade, por uma máquina, que é como se fosse um pente que ela vai tirando em cima embaixo. Então a gente beneficia ela passa por filtros de novo e a gente pode utilizar tanto para apicultura novamente, porque esses quadros ali, os quadros de madeira, eles são. A gente faz uma forma nelas, que a gente chama de lâmina de ser alveolada que ela tem um formato dos alvéolos ali, que são aqueles hexágonos, onde as abelhas vão colocar o mel. Então a gente faz uma forma, uma construção, um molde para elas, para elas seguirem ali, né? Pra ficar mais fácil esse trabalho para elas,

porque as abelhas para fazer 1 kg de cera precisa 10 kg de mel. Então, um processo bem trabalhoso. Então, o que a gente pode estar fornecendo para elas? A gente ajuda e tem muita gente que utiliza também cera para fazer velas de cera de abelha, para fazer. A gente usa para quadros, para passar na madeira, para lubrificar, né? Então, tem vários destinos. Aí a cera que sobra a gente vende separado. O que antes era jogado fora.” Esse R foi classificado como grau 3 – Definido, pois esse processo foi inovador dentro da organização e está padronizado e gerenciado, inclusive com foco na melhoria.

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 11, a tabela 14 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde.

Tabela 14: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 11

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
		Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.					
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.					
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.	Material de escritório				
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).					
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.			Utilização do descarte de cera como matéria prima		
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.					
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.					
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.					
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.	Placas solares // Água da chuva				

Fonte: O Autor (2024).

4.2.13 Análise do Caso 12

Para a entrevista conduzida no C12, foi verificado que o entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. O primeiro R identificado foi o R de Reduzir, o qual pode ser visualizado na fala sobre placas solares. “É escritório coletivo e tal é, especialmente, a gente usa energia solar, né? A já faz uns 2 anos, eu posso dizer que, sim.” Além disso, foi implementado uma política de home office para contribuir com essa economia de energia. “Como a gente trabalha em home Office. A companhia da nova, essas empresas e lavador do ponto de vista de elétrico não é, mais assim, tanto gasto.” Esse R foi classificado como grau 1 – Inicial para as placas solares e grau 2 – Gerenciado para o home office. Esse grau 2 foi identificado pois essa política já é definida e estruturada.

Outro R que aparece nessa entrevista é o R de Repensar. O entrevistado comentou que repensou o processo de produção para utilizar um produto vegano e agredir menos o meio ambiente. “Talvez dados da antes da pandemia, mas 1 kg de laurel sulfato que esses surfactantes detergentes derivados o fato que o baratão, todo mundo usa qualquer xampu que se olhar. A gente mudou, os produtos são 100% veganos. Assim, mudou do xampu, vem sem surfactante, que é um, é um detergente mais suave, coisas que a gente fez com produtos veganos.” Esse R foi classificado como de grau 3 – Gerenciado, pois esse processo foi bem definido e faz parte da linha de produção padrão.

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 12, a tabela 15 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde.

Tabela 15: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 12

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
		Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.					
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.					
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.					
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).					
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.			Trocou uma das matérias primas dos produtos		
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.					
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.					
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.					
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.	Placas solares	Home office			

Fonte: O Autor (2024).

4.2.14 Análise do Caso 13

Para a entrevista conduzida no C13, foi verificado que o entrevistado realiza algumas das estratégias de EC propostas nessa dissertação. O primeiro R identificado foi o R de Reduzir quando falado sobre a energia renovável na organização. “A gente faz compra de energia 100% de energias renováveis, então a gente não adquire direto da Copel, a gente está no Mercado Livre de energia, fazendo opção somente de compra, mesmo que pagar mais caro, é de energia renovável e certificada, tá?” Esse R foi classificado como grau 1 – Inicial, pois existe o processo de compra de energia certificada mas não há uma proposta de melhoria ou implementação de outra fonte.

Outra aparição do R de Reduzir pode ser visualizada na fala sobre redução de desperdício. “Mas também temos pra algumas atividades internas, puxadas pela manutenção de eficiência energética, redução de consumo, troca de equipamentos obsoletos ou com um consumo excessivo. E hoje o consumo energético, assim como de outros fluídos, é fazer parte do nosso critério de compras de determinados produtos. A mesma coisa para água. A gente é uma empresa com baixa pegada hídrica, a gente consome toda água da do depósito local, mas a gente faz o tratamento de 100% dessa da nossa água. É pra devolver pro mesmo local numa qualidade é igual ou superior a que a gente trabalha.” Esse R foi classificado como grau 2 – Gerenciado, pois o projeto conta com processos definidos e há uma ênfase na qualidade.

Além disso, o R de Reciclagem pode ser identificado na fala sobre resíduos. “Reutilização, reciclagem, claro, dentro da companhia a gente faz um trabalho árduo para reduzir ao máximo a geração de resíduos. Mas o resíduo que porventura gerar, porque resíduo, ineficiência de processo, gera, normalmente. Mas se eu estou gerando o resíduo, cara, nenhum processo é desenhado para ter sobra. Se eu estou gerando, é porque eu estou tendo alguma ineficiência. Mas a gente recicla tudo dessa ineficiência.” Esse R foi classificado como grau 2 – Gerenciado, pois existe uma formalização desses processos e uma busca pela ineficiência para não gerar mais resíduo do que o necessário.

O R de Reaproveitar também pode ser visualizado nessa entrevista na fala sobre embalagens. “A gente compensa 200% das nossas embalagens, então, para cada produto que a gente vende, a gente recolhe 2 embalagens do mercado para reaproveitar em outro produto.” Esse R pode ser classificado como

de grau 3 – Definido, pois existe uma logística formalizada para esse processo, o qual é padronizado para a organização.

Para facilitar a visualização do modelo pronto para o Caso 13, a tabela 16 foi montada em formato GANTT, na qual as estratégias de EC encontradas foram hachuradas em azul e seu respectivo grau em verde.

Tabela 16: Modelo para avaliar o grau de implementação de estratégias de EC para o Caso 13

Estratégia de EC	Descrição	Grau 1 - Inicial	Grau 2 - Gerenciado	Grau 3 - Definido	Grau 4 - Gerenciado Quantitativamente	Grau 5 - Otimização
		Os processos são ad hoc e não estruturados. Há pouca formalização e documentação dos processos, e os projetos geralmente são reativos e carecem de previsibilidade.	Os processos são repetíveis e definidos. As práticas básicas de gerenciamento de projetos estão em vigor e há uma ênfase na qualidade.	Os processos são bem documentados e padronizados. As práticas de gerenciamento de projetos são mais formalizadas, com foco na melhoria contínua do processo e na qualidade.	Os processos são gerenciados e otimizados quantitativamente. Há um foco na melhoria contínua e no uso de métricas para rastrear e melhorar os processos de desenvolvimento.	Os processos são continuamente otimizados com base em dados e experiência. Há um foco na inovação e no aprimoramento, e a organização tem uma cultura de aprimoramento contínuo.
Reutilização	Produto reutilizado seguindo o mesmo objetivo para o qual foi criado.					
Reparo	Produtor reparados para uma condição equivalente ao novo.					
Reciclagem	Aplicadas técnicas de reciclagem por parte da PME, seja dentro dos processos organizacionais ou dos produtos.		Reciclagem de resíduos			
Recondicionamento	São aqueles produtos que foram devolvidos ao fabricante, e, depois de passar por revisão, limpeza, substituição de peças danificadas ou qualquer outra otimização, são vendidos novamente (como uma reforma).					
Repensar	Adaptar o uso de um produto para outra função. É uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado para outras funções.					
Remanufaturar	A remanufatura consiste em desmontar um produto tanto quanto necessário para consertá-lo e utilizar partes do mesmo para montar um produto remanufaturado, com as mesmas características e capacidades de um novo.					
Reaproveitar	As peças de um produto são desmontadas e usadas em outros produtos diferentes.			Recolhe embalagens para reaproveitar		
Recuperar	Um descarte pode ser utilizado como energia para outro processo, como por exemplo o uso de biogás e biometano como forma de Economia Circular em linhas de produções.					
Reduzir	Desperdiçar menos, reduzir o número de materiais necessários para o mesmo processo.	Energia renovável	Economia de água e matéria prima			

Fonte: O Autor (2024).

4.3 ANÁLISE DE CADA CLUSTER DE CASOS

Nessa seção do texto será apresentada a análise de cada um dos clusters descritos nessa dissertação. Foram analisados 6 clusters no total, sendo eles representados no quadro 1.

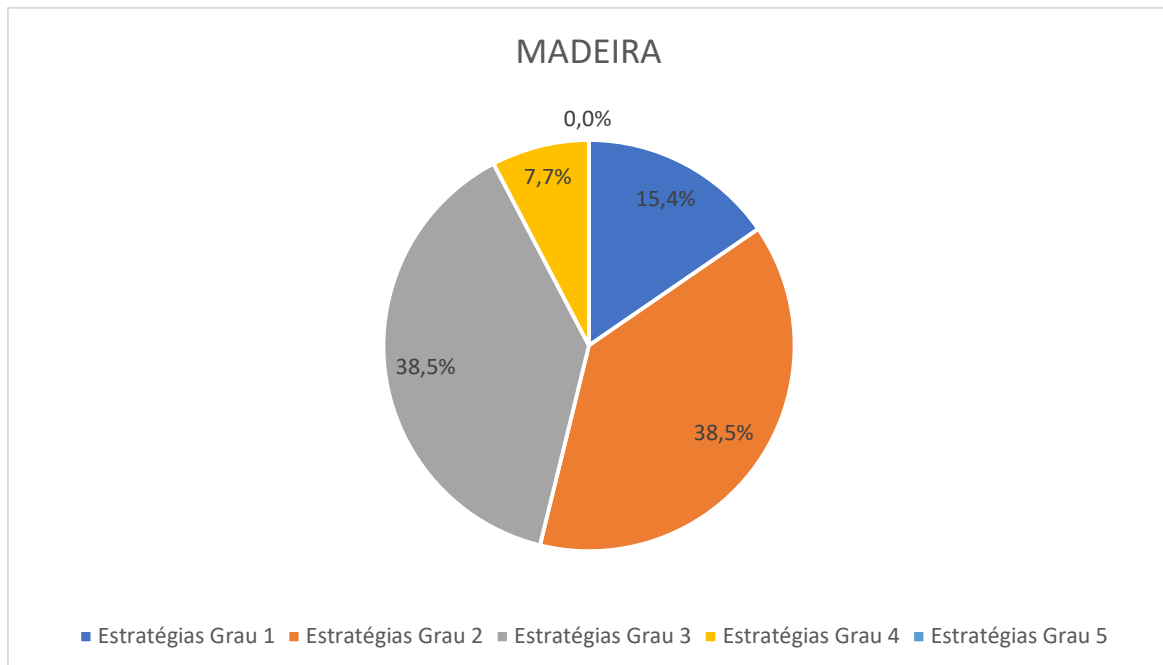
4.3.1 Cluster de indústrias de Madeira

O primeiro cluster a ser analisado é o de Madeira. Nesse cluster foram analisadas duas empresas as quais se enquadraram nos critérios desse trabalho.

É possível visualizar que os Rs de Reciclagem, Repensar, Recuper e Reduzir aparecem em ambos os casos. Além disso, a maioria das estratégias de EC identificadas nesse cluster são de grau 2 - Gerenciado e grau 3 – Definido.

O gráfico 1 abaixo foi montado para facilitar a visualização dos níveis de estratégias de EC do cluster e seus respectivos níveis mais recorrentes.

Gráfico 1: Porcentagem das estratégias mais recorrentes no cluster Madeira



Fonte: O Autor (2024).

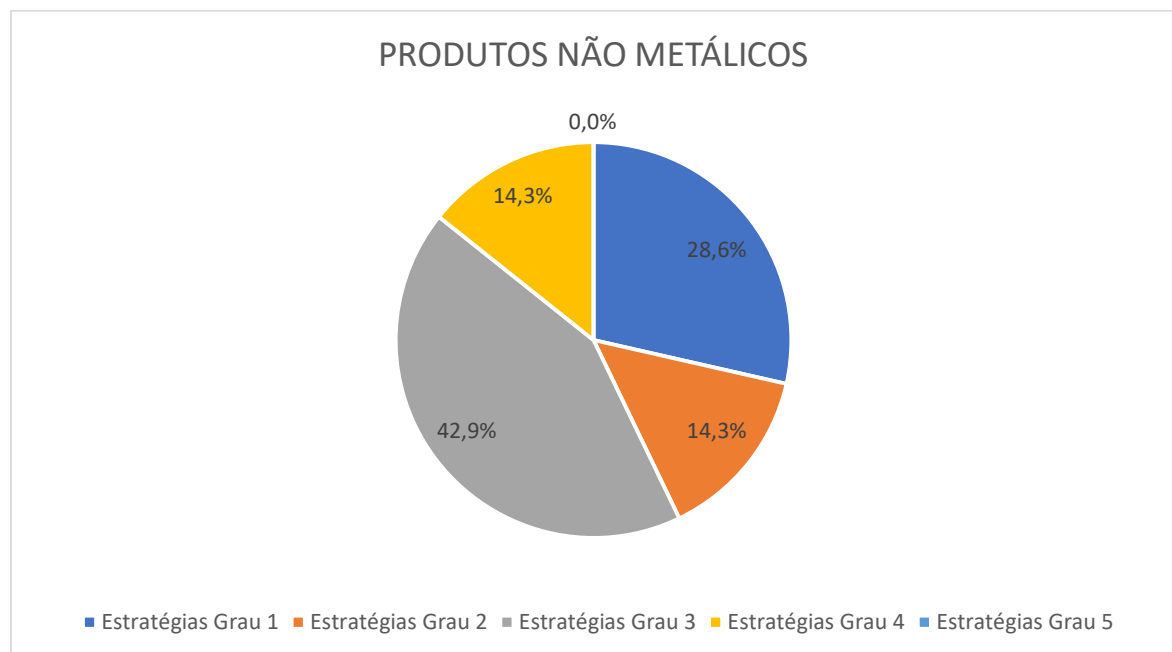
4.3.2 Cluster de indústrias de Produtos Não Metálicos

O segundo cluster a ser analisado é o de Produtos Não Metálicos. Nesse cluster foi analisada uma empresa a qual se enquadra nos critérios desse trabalho.

É possível visualizar que os Rs de Repensar e Reaproveitar aparecem mais de uma vez em diferentes níveis de maturidade. Além disso, a maioria das estratégias de EC identificadas nesse cluster são de grau 3 – Definido.

O gráfico 2 abaixo foi montado para facilitar a visualização dos níveis de estratégias de EC do cluster e seus respectivos níveis mais recorrentes.

Gráfico 2: Porcentagem das estratégias mais recorrentes no cluster Produtos Não Metálicos



Fonte: O Autor (2024).

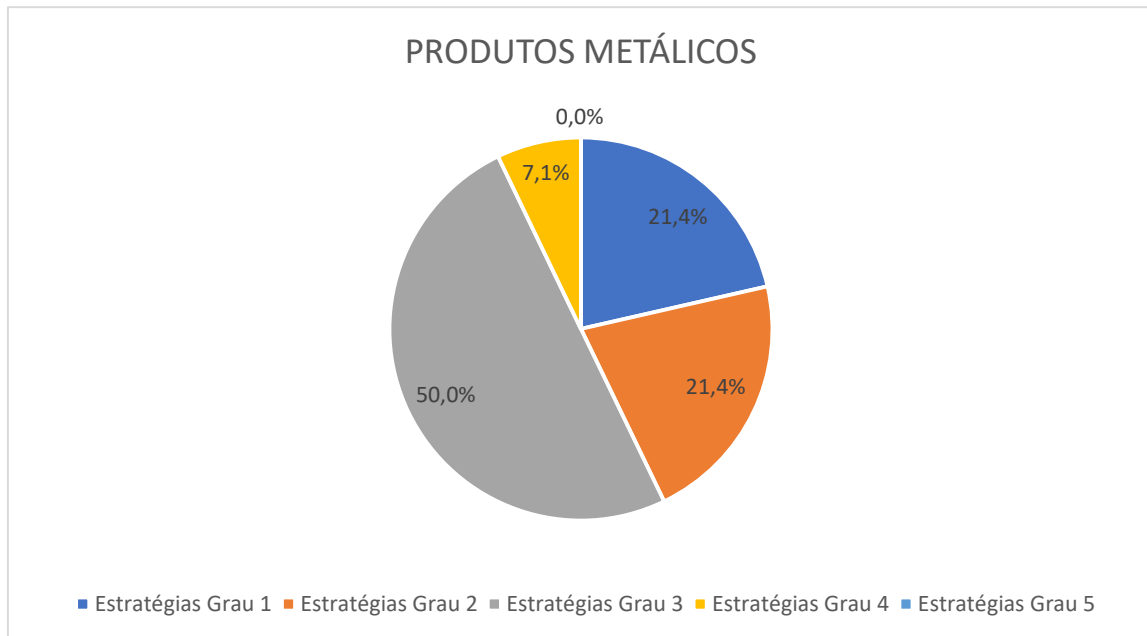
4.3.3 Cluster de indústrias de Produtos Metálicos

O terceiro cluster a ser analisado é o de Produtos Metálicos. Nesse cluster foram analisadas 3 empresas as quais se enquadraram nos critérios desse trabalho.

É possível visualizar que o Rs de Repensar aparece em todos os casos. Além disso, a maioria das estratégias de EC identificadas nesse cluster são de grau 3 – Definido.

O gráfico 3 abaixo foi montado para facilitar a visualização dos níveis de estratégias de EC do cluster e seus respectivos níveis mais recorrentes.

Gráfico 3: Porcentagem das estratégias mais recorrentes no cluster Produtos Metálicos



Fonte: O Autor (2024).

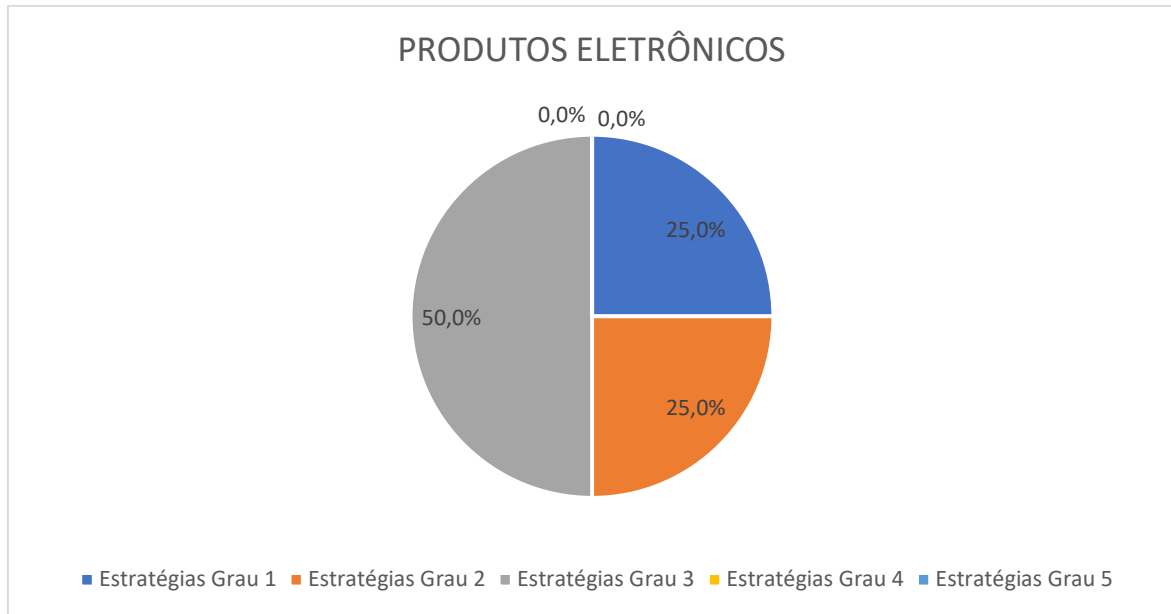
4.3.4 Cluster de indústrias de Produtos Eletrônicos

O quarto cluster a ser analisado é o de Produtos Eletrônicos. Nesse cluster foi analisada uma empresa a qual se enquadra nos critérios desse trabalho.

É possível visualizar que os Rs de Reparo e Reaproveitar aparecem mais avançadas em diferentes níveis de maturidade. Além disso, a maioria das estratégias de EC identificadas nesse cluster são de grau 3 – Definido.

O gráfico 4 abaixo foi montado para facilitar a visualização dos níveis de estratégias de EC do cluster e seus respectivos níveis mais recorrentes.

Gráfico 4: Porcentagem das estratégias mais recorrentes no cluster Produtos Eletrônicos



Fonte: O Autor (2024).

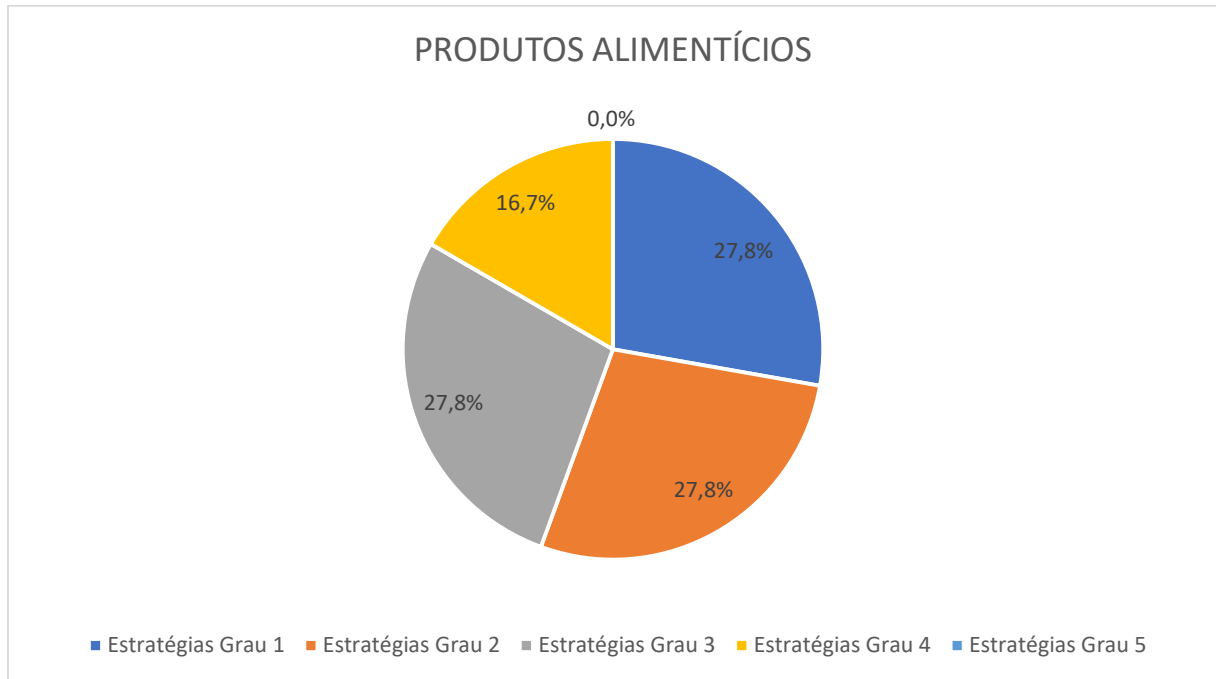
4.3.5 Cluster de indústrias de Produtos Alimentícios

O quinto cluster a ser analisado é o de Produtos Alimentícios. Nesse cluster foram analisadas 4 empresas as quais se enquadraram nos critérios desse trabalho.

É possível visualizar que o Rs de Repensar e Reduzir aparecem em todos os casos. Além disso, a maioria das estratégias de EC identificadas nesse cluster são de grau 1 – Inicial, grau 2 – Gerenciado e grau 3 – Definido.

O gráfico 5 abaixo foi montado para facilitar a visualização dos níveis de estratégias de EC do cluster e seus respectivos níveis mais recorrentes.

Gráfico 5: Porcentagem das estratégias mais recorrentes no cluster Produtos Alimentícios



Fonte: O Autor (2024).

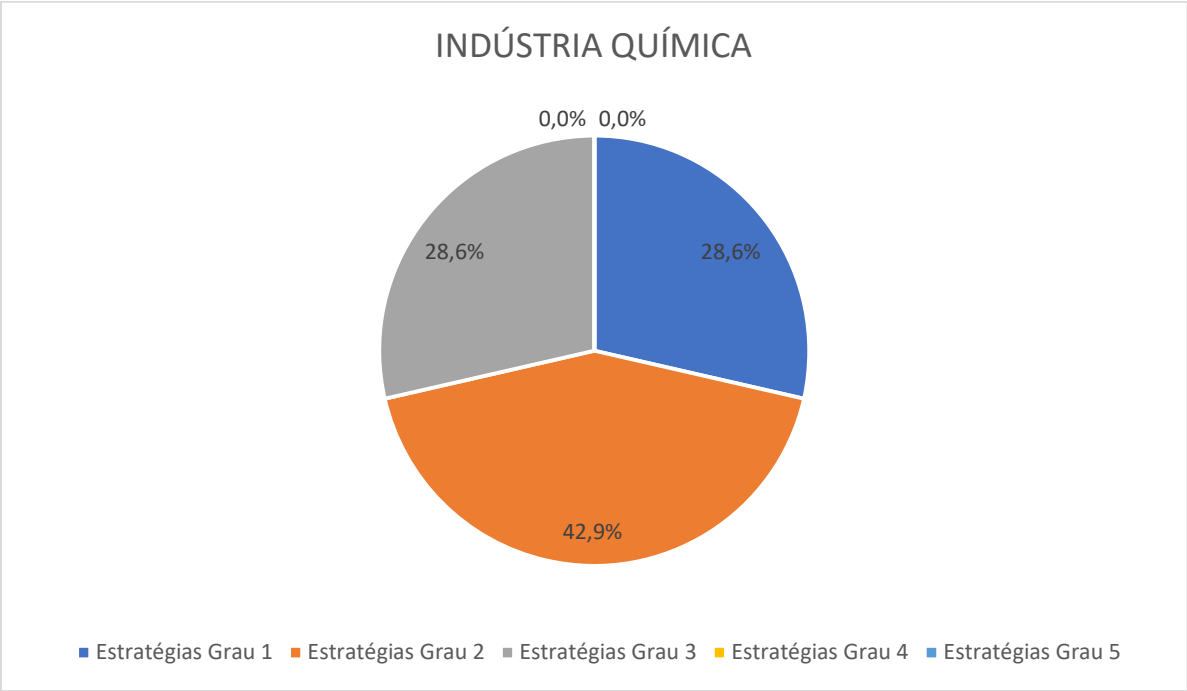
4.3.6 Cluster de indústrias de Produtos Químicos

O sexto cluster a ser analisado é o de Produtos Alimentícios. Nesse cluster foram analisadas duas empresas as quais se enquadraram nos critérios desse trabalho.

É possível visualizar que o R de Reduzir aparece em ambos os casos. Além disso, a maioria das estratégias de EC identificadas nesse cluster são de grau 2 – Gerenciado.

O gráfico 6 abaixo foi montado para facilitar a visualização dos níveis de estratégias de EC do cluster e seus respectivos níveis mais recorrentes.

Gráfico 6: Porcentagem das estratégias mais recorrentes no cluster Indústria Química



Fonte: O Autor (2024).

4.4 ANÁLISE GERAL

Nesse tópico é analisado a recorrência de cada estratégia entre todos os casos e dos níveis mais comuns de aparecerem nos modelos.

Para facilitar a compreensão dos clusters citados anteriormente, a tabela 17 foi criada para mostrar quais desse clusters apresentam as estratégias de EC definidas nesse trabalho.

Tabela 17: Estratégias de EC a partir de cada cluster

Estratégia de EC	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5
Reutilização	Madeira Não Metálicos Alimentícios	Madeira Não Metálicos Alimentícios	Não Metálicos Alimentícios	Alimentícios	
Reparo	Madeira Metálicos Eletrônicos	Madeira Metálicos Eletrônicos	Metálicos Eletrônicos		

Reciclagem	Madeira Madeira Metálicos Metálicos Eletrônicos Alimentícios Alimentícios Alimentícios Química	Madeira Metálicos Metálicos Eletrônicos Alimentícios Química	Metálicos Alimentícios		
Recondicionamento	Madeira Não Metálicos	Madeira			
Repensar	Madeira Madeira Não Metálicos Metálicos Metálicos Metálicos Alimentícios Alimentícios Alimentícios Alimentícios Química	Madeira Madeira Não Metálicos Metálicos Metálicos Alimentícios Alimentícios Alimentícios Alimentícios Química	Madeira Madeira Não Metálicos Metálicos Metálicos Alimentícios Alimentícios Alimentícios Química	Madeira Não Metálicos Alimentícios	
Remanufaturar	Madeira Metálicos	Madeira Metálicos	Metálicos	Metálicos	
Reaproveitar	Não Metálicos Metálicos Eletrônicos Alimentícios Química	Não Metálicos Metálicos Eletrônicos Alimentícios Química	Não Metálicos Metálicos Metálicos Eletrônicos Alimentícios Química		
Recuperar	Madeira Madeira Metálicos Alimentícios Alimentícios	Madeira Madeira Alimentícios Alimentícios	Madeira Madeira Alimentícios	Alimentícios	

Reduzir	Madeira	Madeira			
	Madeira	Madeira			
	Não	Não			
	Metálicos	Metálicos			
	Metálicos	Metálicos			
	Metálicos	Metálicos	Metálicos		
	Eletrônicos	Metálicos	Metálicos		
	Alimentícios	Alimentícios	Alimentícios		
	Alimentícios	Alimentícios			
	Alimentícios	Alimentícios			
	Alimentícios	Química			
	Química	Química			
	Química				

Fonte: O Autor (2024).

É possível perceber que o R mais recorrente nos clusters é o R de Reduzir. Esse R foi citado 18 vezes dentro de todos os casos em vários graus, entretanto o grau 2 – Gerenciado foi o mais identificado com 44,4%.

Esse R é seguido por Repensar, com 13 citações dentro de todos os casos. Esse R também aparece em vários graus, entretanto o grau 3 – Definido é o mais recorrente, com 46,2% das citações estando nesse nível.

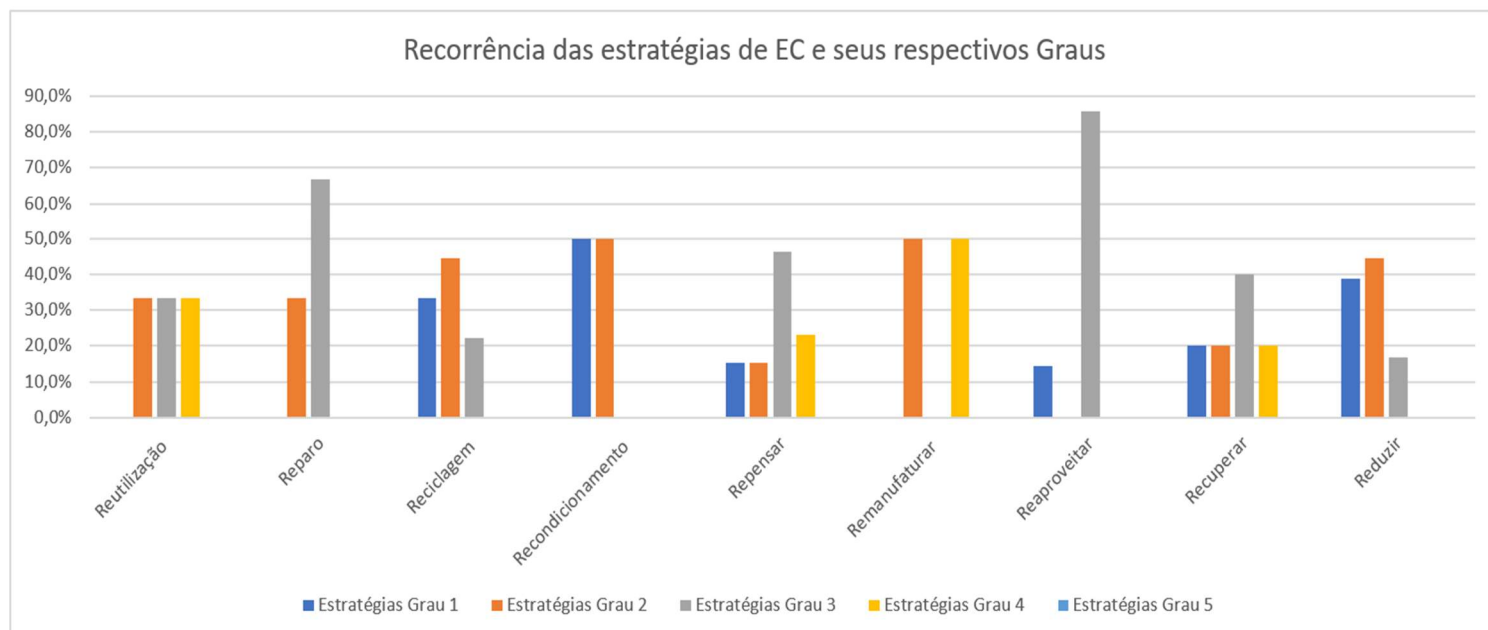
Em terceiro lugar dos Rs mais citados está o R de Reciclagem. Esse R aparece com 9 citações dentro de todos os casos. O grau mais recorrente nesse R foi o grau 2 – Gerenciado, com 44% das citações.

O quarto R mais citado foi o de Reaproveitar, com 7 citações. Esse R tem um padrão interessante, pois mais de 80% dessas citações são de grau 3 – Definido.

O próximo R mais citado conta com 5 aparições. O R de Recuperar está bem distribuído pelos graus.

Os Rs de Reutilização e Reparo aparecem com três citações cada, no qual o primeiro R está com os graus bem distribuído e o segundo tem o grau 3 – Definido, como mais recorrente com 66%.

Os últimos dois Rs aparecem com duas citações cada, sendo eles os Rs de Recondicionamento e Remanufaturar. Ambos aparecem com as citações em graus diferentes. Essa representação pode ser mais bem visualizada no gráfico 7 abaixo.

Gráfico 7: Recorrência das estratégias de EC e seus respectivos graus

Fonte: O Autor (2024).

Pode-se visualizar no gráfico 7 que o R de Reaproveitar é o que mais se destaca quando se fala em maior grau geral dentre todos os casos, o que pode significar que o Reaproveitamento está mais difundido no nível gerencial das PMEs. Mais de 80% das aparições do R de Reaproveitar são de grau 3.

Além disso, é possível perceber que os Rs de Repensar e Recuperar aparecem em 4 graus propostos, sendo os únicos Rs a apresentarem estratégias de todos os graus – sem contar o grau 5, o qual nenhuma estratégia utilizada pelas PMEs atingiu. Isso pode significar que esses Rs estão em desenvolvimento constante, o que mostraria diferentes estratégias em diferentes graus de implementação pelas PMEs.

O R de Reutilização é o mais constante de todos, tendo aparecido nos graus 1, 2 e 3, com pouco mais de 30% de recorrências nos casos analisados.

Também se percebe a distribuição dos casos dentro das diferentes estratégias, o que permite uma análise mais facilitada de quais casos estão presentes em quais estratégias. A tabela 18 abaixo foi construída para facilitar essa visualização.

Tabela 18: Estratégias de EC a partir dos Casos

Estratégia de EC	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5
Reutilização	Caso 1 Caso 3 Caso 9	Caso 1 Caso 3 Caso 9	Caso 3 Caso 9	Caso 9	
Reparo	Caso 1 Caso 5 Caso 7	Caso 1 Caso 5 Caso 7	Caso 5 Caso 7		
Reciclagem	Caso 1 Caso 2 Caso 4 Caso 5 Caso 7 Caso 8 Caso 10 Caso 11 Caso 13	Caso 1 Caso 4 Caso 5 Caso 7 Caso 8 Caso 13	Caso 5 Caso 8		
Recondicionamento	Caso 1 Caso 3	Caso 1			
Repensar	Caso 1 Caso 2 Caso 3 Caso 4 Caso 5 Caso 6 Caso 8 Caso 9 Caso 10 Caso 11 Caso 12	Caso 1 Caso 2 Caso 3 Caso 6 Caso 8 Caso 9 Caso 10 Caso 11 Caso 12	Caso 1 Caso 2 Caso 3 Caso 6 Caso 8 Caso 9 Caso 11 Caso 12	Caso 1 Caso 3 Caso 9	
Remanufaturar	Caso 1 Caso 5	Caso 1 Caso 5	Caso 5	Caso 5	
Reaproveitar	Caso 3 Caso 5 Caso 7 Caso 8 Caso 13	Caso 3 Caso 5 Caso 7 Caso 8 Caso 13	Caso 3 Caso 5 Caso 6 Caso 7 Caso 8 Caso 13		
Recuperar	Caso 1 Caso 2 Caso 4 Caso 8 Caso 9	Caso 1 Caso 2 Caso 8 Caso 9	Caso 1 Caso 2 Caso 8	Caso 8	

Reduzir	Caso 1				
	Caso 2	Caso 2			
	Caso 3	Caso 3			
	Caso 4	Caso 4			
	Caso 6	Caso 6	Caso 4		
	Caso 7	Caso 8	Caso 6		
	Caso 8	Caso 9	Caso 9		
	Caso 9	Caso 10			
	Caso 10	Caso 12			
	Caso 11	Caso 13			
	Caso 12				
	Caso 13				

Fonte: O Autor (2024).

A tabela 18 mostra que os casos 1, 3, 5, 8 e 9 já apresentam estratégias de grau 4, considerando o modelo proposto. Isso representa 38,4% dos casos. Um número ainda pequeno considerando a amostra utilizada nessa dissertação. Entretanto, essa tabela também nos mostra que nenhuma das estratégias identificadas deixou de ser citada nessa amostra.

A partir da Tabela 3, a qual mostra o modelo proposto de avaliação qualitativa do grau de implementação de estratégias de economia circular pelas PMEs, é possível que as PMEs se autoavaliem em relação aos graus de suas estratégias a partir da definição de cada estratégia e da definição de cada grau. Isso pode contribuir para uma análise detalhada de qual abordagem a PME pretende adotar tendo em vista essa avaliação de quais estratégias já estão mais avançadas em relação às outras.

5 CONCLUSÃO

Este estudo buscou explorar as estratégias de EC utilizadas pelas PMEs enquadradas nos parâmetros da lei complementar 123, através de um desenvolvimento de um modelo para avaliar o grau de implementação dessas estratégias de EC pelas PMEs.

A literatura argumenta que as estratégias de EC podem variar e também mostra várias abordagens para esse tema. Nesse estudo foi adotado como referência inicial a abordagem dos 3 Rs (Sohal e De Vass, 2022), seguida pelos 4 Rs (Urbinati et al., 2017), 6Rs (Gennari, 2022) e 9Rs (Salvioni et al., 2022).

Essa última abordagem foi entendida como a inicial para as PMEs quando tratado sobre estratégias de EC nesse tipo de organização.

Entende-se também que, a partir da literatura, o mercado mais propício para se tratar dessa transição de modelos econômicos – de linear para circular, está concentrado no ramo industrial, definido pelo CNAE de indústria seção C (indústrias de transformação) (Cordeiro da Silva, 2021). Esse entendimento vem a partir da definição operacional da variável de estratégia de EC definida nesse estudo, a qual faz com que a característica de transformação seja favorecida no encontro desses processos já implementados ou planejados pelas PMEs.

O problema de pesquisa, a saber: Qual o grau de implementação de estratégias de economia circular nas PMEs? foi respondido através de toda a análise de dados obtidos através das entrevistas e da metodologia QCA proposta nesse trabalho. Foi possível, a partir da literatura, desenvolver um modelo base de avaliação do grau das estratégias de EC, e então na ida ao campo, foi possível usar esse modelo para fazer a avaliação da implementação das estratégias de EC. O uso do modelo foi possível a partir da definição das perguntas de pesquisa anexadas nessa dissertação. Através dessas perguntas foi possível realizar o preenchimento do modelo.

Além disso, o encontrado mostra que as organizações PMEs estão em diferentes graus de implementação das estratégias de EC dependendo do seu Cluster de atuação. E, o grau dessas estratégias é diferente para cada R, o que pode ser visualizado nesse trabalho.

Ao analisar as tabelas foi possível depreender que todas as PME têm pelo menos uma iniciativa de grau 1, ou seja, todas possuem pelo menos uma iniciativa de pelo menos um dos Rs da EC em estágio básico, inicial. Isso indica que o tema é pensado, a despeito de não serem estruturados, terem pouca formalização, estarem sendo realizados mais por causas reativas do que ativas e carecerem de previsibilidade.

Também foi possível depreender que todas as PME têm pelo menos uma iniciativa de grau 2, ou seja, todas possuem pelo menos uma iniciativa de pelo menos um dos Rs da EC em estágio gerenciado. Isso indica que o tema é pensado e suas práticas são repetíveis e definidas. Nesse grau o gerenciamento está em vigor e há alguma ênfase na qualidade.

Para o grau 3, apenas um dos casos (Caso 10) não possui iniciativas de grau 3. OU seja, quase todas as empresas, à exceção de uma, possuem pelo menos uma ação de pelo menos um dos Rs onde os processos são bem documentados e padronizados. Para essas PME, melhoria contínua faz parte do processo e impacta na qualidade.

O ritmo de intensidade de iniciativas não segue a mesma robustez do que os outros três graus anteriores: apenas 8 PMEs possuem pelo menos uma ação de pelo menos um dos Rs de grau 4. Nelas, observou-se que além de gerenciados, os processos são otimizados quantitativamente, há rastreamento métrico para a melhoria contínua e o aperfeiçoamento dos processos de desenvolvimento.

Para o grau 5, o da otimização, nenhuma iniciativa foi observada por qualquer PME, ou seja, a otimização contínua dos processos com base em dados e experiência, foco na inovação e aprimoramento robusto, bem como, a internalização disso tudo na cultura da empresa não foi verificada. Essa talvez seja a primeira limitação da pesquisa, cujo processo de obtenção de dados não conseguiu captar, embora a razão mais provável possa ser a de que, quanto maior o grau de maturidade, mais dificuldade para atingi-lo, mais investimentos são necessários assim como uma maior quantidade de recursos, variáveis de grandes desafios para PME.

Por outro lado, ao se analisar as mesmas tabelas com foco nos ramos dos clusters, é possível verificar que todos os seis setores (madeira, metálicos, não metálicos, eletrônicos, alimentício e químico) possuem pelo menos uma iniciativa e cada um dos três primeiros graus de maturidade o que demonstra a aplicabilidade dos 9Rs em qualquer um desses setores, fortalecendo a conclusão de que as iniciativas da EC são plausíveis em qualquer atividade. Entretanto, iniciativas mais complexas que envolvem os mesmos 9Rs tendem a se tornar mais raras, independentemente do cluster a que pertença a PME. Note que todas as iniciativas de grau 4 estão presentes apenas nos setores alimentício, metálico e não metálico. Essa talvez a segunda limitação da pesquisa, cujo processo de obtenção de dados não conseguiu captar, embora a razão mais provável possa ser a de que, quanto maior o grau de maturidade, mais dificuldade para atingi-lo, mas que, também, podem existir ramos empresariais para os quais determinadas estratégias de EC sejam mais

promissoras do que outras, cabendo um diagnóstico in loco e individual para cada uma das PMEs entrevistadas.

Na questão prática, o presente trabalho propôs-se a transmitir mais informações sobre as estratégias de EC utilizadas pelas PMEs e, através do modelo, explicar como está ocorrendo a implementação dessas estratégias pelas organizações. É possível verificar que diferentes indústrias podem adotar as mesmas estratégias de EC em diferentes graus, e espera-se que esse trabalho possa auxiliar aos gestores e proprietários a entenderem mais como a transição de modelos econômicos pode ser realizada dentro de cada PME.

É importante explicar que todas as entrevistas foram realizadas nos estados do Paraná e Santa Catarina, com a finalidade de identificar as empresas enquadradas nas definições desse trabalho, o que representa mais uma limitação da pesquisa, pois essas regiões podem não demonstrar a realidade de outros locais e, portanto, essa pesquisa tem uma limitação de local.

Para pesquisas futuras sugere-se realizar o mesmo estudo baseado no modelo proposto nesse trabalho para uma abrangência maior. Assim, seria viável identificar as possíveis variações de resultados dessas diferentes regiões.

6 REFERÊNCIAS

- 500 maiores do Sul. *Grupo Amanhã*. (2022) Nov 30. Available from: <https://amanha.com.br/500maiores/#500emergentes>.
- Adeniyi, O., Perera, S., Ginige, K., and Feng, Y. (2019). Developing maturity levels for flood resilience of businesses using built environment flood resilience capability areas. *Sustainable Cities and Society*, 101778.
- Bandeira, G. (2023) Circular Economy Maturity Framework For Small And Medium Enterprises. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Administração) – PUCPR (Brasil).
- Battaglia, M., Bianchi, L., Frey, M., & Iraldo, F. (2010). An Innovative model to promote CSR among SMEs operating in industrial clusters: Evidence from an EU project. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 17, 133–141. <https://doi.org/10.1002/csr.224>
- Brendzel-Skowera K. (2021). Circular Economy Business Models in the SME Sector. *Sustainability*, 13(13), 7059. <https://doi.org/10.3390/su13137059>
- Castro-Lopez, A., Iglesias, V., & Santos-Vijande, M. L. (2023). Organizational capabilities and institutional pressures in the adoption of circular economy. *Journal of Business Research*, 161. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113823>
- Cordeiro da Silva, V. (2021). Possibilidades de mapeamento das atividades comerciais e de serviços a partir do uso do CNEFE/CNAE. *Revista Geografias*, 17(2). <https://doi.org/10.35699/2237-549X>
- Corvellec, H., Stowell, A. F., & Johansson, N. (2022). Critiques of the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 26(2), 421-432. <https://doi.org/10.1111/jiec.13187>
- Daddi, T., Ceglia, D., Bianchi, G., & de Barcellos, M. D. (2019). Paradoxical tensions and corporate sustainability: A focus on circular economy business cases. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(4), 770–780. <https://doi.org/10.1002/csr.1719>
- Dahmani, N. et al. (2021). Smart circular product design strategies towards eco-effective production systems: A lean eco-design industry 4.0 framework. *Journal of Cleaner Production*, v. 320, n. July, p. 128847.
- Dey, P. K., Malesios, C., Chowdhury, S., Saha, K., Budhwar, P., & De, D. (2022). Adoption of circular economy practices in small and medium-sized enterprises: Evidence from Europe. *International Journal of Production Economics*, 248, 108496. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108496>
- Dey, P. K., Malesios, C., De, D., Budhwar, P., Chowdhury, S., & Cheffi, W. (2020). Circular economy to enhance sustainability of small and medium-sized enterprises. *Business Strategy and the Environment*, 29(6), 2145– 2169. <https://doi.org/10.1002/bse.2492>
- Diakou, C. M., and Kokkinaki, A. (2015). Assessment of Maturity Levels in Dealing With low Probability High Impact Events. *Proceedings of 9th European Conference on Management and Evaluation (Ecime 2015)*, 61-67.
- Elia, V.; Gnoni, M. G.; Tornese, F. (2017). Measuring circular economy strategies

through index methods: A critical analysis. *Journal of Cleaner Production*, v. 142, p. 2741–2751.

Fargnoli, M.; Haber, N.; Sakao, T. (2019). PSS modularisation: a customer-driven integrated approach. *International Journal of Production Research*, v. 57, n. 13, p. 4061–4077.

Ferasso, M. (2018). Inovações como fatores estratégicos de PMEs high-tech localizadas em ecossistemas de inovação: uma análise *cross-national* a partir da Abordagem das Configurações. (PhD thesis) – PhD in Administration, Federal University of Parana (Brazil).

Ferasso, M., Bandeira, G. L., & Tortato, U. (2021). Circular Economy and SMEs: An exploratory network analysis and state of the art. In: *The 10th International Workshop on Advances in Cleaner Production*, 2021, Ferrara, Italy. In: *The 10th International Workshop on Advances in Cleaner Production*, 2021.

Ferasso, M., Beliaeva, T., Kraus, S., Clauss, T., & Ribeiro-Soriano, D. (2020). Circular economy business models: The state of research and avenues ahead. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3006–3024. <https://doi.org/10.1002/bse.2554>

Ferasso, M., Tortato, U., & Ikram, M. (2023). Mapping the Circular Economy in the Small and Medium-sized Enterprises field: An exploratory network analysis. *Cleaner and Responsible Consumption*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.clrc.2023.100149>

Foundation Ellen Macarthur. (2014). Towards the Circular Economy : Accelerating the scale-up across global supply chains. World Economic Forum, n. January, p. 1–64.

Gabler, C. B.; Richey, R. G.; Rapp, A. Developing an eco-capability through environmental orientation and organizational innovativeness. *Industrial Marketing Management*, v. 45, n. 1, p. 151–161, 2015.

Geissdoerfer, M., Morioka, S. N., de Carvalho, M. M., & Evans, S. (2018). Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 190, 712–721. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.159>

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>

Gennari, F. (2022). The transition towards a circular economy. A framework for SMEs. *Journal of Management and Governance*. <https://doi.org/10.1007/s10997-022-09653-6>

Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S., (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>

Gonçalves, Taynara, and Ana Barroso. 2018. “Circular Economy as an Alternative to Linear Economy.” *XI SIMPROD* (2019):265–72.

Holzer, D., Romana Rauter, Eva Fleiß, Tobias Stern. (2021). Mind the gap: Towards a systematic circular economy encouragement of small and medium-sized companies. *Journal of Cleaner Production*, 298, 126696, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126696>

Homrich, A. S., Galvão, G., Abadia, L. G., & Carvalho, M. M. (2018). The circular

economy umbrella: Trends and gaps on integrating pathways. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 175, pp. 525–543). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.064>

Howard, M., Böhm, S., & Eatherley, D. (2022). Systems resilience and SME multilevel challenges: A place-based conceptualization of the circular economy. *Journal of Business Research*, 145, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.014>

Iacondini, A., Menherini, U., Passarini, F., Vassura, I., Fabelli, A., Cibotti, P. (2015). Feasibility of industrial symbiosis in Italy as an opportunity for economic development: critical success factor analysis, impact and constraints of the specific Italian regulations. *Waste Biomass Valor*, 6, 865–874. <https://doi.org/10.1007/s12649-015-9380-5>

Irfan, M., Hassan, M., and Hassan, N. (2019). The Effect of Project Management Capabilities on Project Success in Pakistan: An Empirical Investigation. *IEEE*, 39417–39431.

Johnson, M. P., & Schaltegger, S. (2016). Two Decades of Sustainability Management Tools for SMEs: How Far Have We Come? *Journal of Small Business Management*, 54(2), 481–505. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12154>

Kębłowski, W., Lambert, D., & Bassens, D. (2020). Circular economy and the city: an urban political economy agenda. *Culture and Organization*, 26(2), 142–158. <https://doi.org/10.1080/14759551.2020.1718148>

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127(September), 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>

Kumar, N. R., & Satheesh Kumar, R. M. (2013). Closed Loop Supply Chain Management and Reverse Logistics -A Literature Review. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 6(4), 974–3154. https://www.ripublication.com/irph/ijert_spl/ijertv6n4spl_07.pdf

Lawrence, S. R., Collins, E., Pavlovich, K., & Arunachalam, M. (2006). Sustainability practices of SMEs: the case of NZ. *Business Strategy and the Environment*, 15(4), 242–257. <https://doi.org/10.1002/bse.533>

Li, H., Bao, W., Xiu, C., Zhang, Y., & Xu, H. (2010). Energy conservation and circular economy in China's process industries. *Energy*, 35(11), 4273–4281. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2009.04.021>

Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>

Macarthur, E. (2013). *Towards the Circular Economy*: Economic and business rationale. Ellen MacArthur Foundation. Vol. 1. Cowes, UK.

Malik, A., Sharma, P., Sharma, P., Vinu, A., Karakoti, A., Kaur, K., Gujral, H. S., Munjal, S., & Laker, B. (2022). Circular economy adoption by SMEs in emerging markets: Towards a multilevel conceptual framework, *Journal of Business Research*, 142, 605–

619, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.076>

Medina-Muoz, D., & Medina-Muoz, R. (2000). Small and Medium-Sized Enterprises and Sustainability. *Greener Management International*, 2000(30), 114–124. <https://doi.org/10.9774/GLEAF.3062.2000.su.00011>

Mettler, T. (2011). Thinking in Terms of Design Decisions When Developing Maturity Models. *International Journal of Strategic Decision Sciences*, 1(4), 76-87.

Minelgaitė, Audronė, and Genovaitė Liobikienė. 2019. “Waste Problem in European Union and Its Influence on Waste Management Behaviours.” *Science of The Total Environment* 667:86–93. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.313>.

Mintzberg, H., & Waters, J. A. (1985). Of Strategies, Deliberate and Emergent. *Strategic Management Journal*, 6(3), 257–272. <http://www.jstor.org/stable/2486186>

Mont, O. (2008). Innovative approaches to optimising design and use of durable consumer goods. In *Int. J. Product Development* (Vol. 6).

Nathan, T., Tjahjono, B., Begley, J., & Lazell, J. (2021). A Conceptual Framework for Adopting Ambidexterity in Circular Supply Chains.

Ngalande, R. C., & Mkwinda, E. (2013). BENEFITS AND CHALLENGES OF USING ATLAS.TI. Digital Repository of Technische Universität Berlin.

OECD. (2017). Enhancing the Contributions of SMEs in a Global and Digitalised Economy. Meeting of the OECD Council at Ministerial Level, 1, 7–8. <https://www.oecd.org/mcm/documents/C-MIN-2017-8-EN.pdf>

Ormazabal, M., Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Santos, J. (2016). An overview of the circular economy among SMEs in the Basque Country: A multiple case study. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(5), 1047–1058. <https://doi.org/10.3926/jiem.2065>

Ormazabal, M., Prieto-Sandoval, V., Puga-Leal, R., & Jaca, C. (2018). Circular Economy in Spanish SMEs: Challenges and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 185, 157–167. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.031>

Ostermann, C. M.; Nascimento, L. (2020). Consumo Sustentável De Moda Sob a Ótica Da Economia Circular: Uma Agenda Para Pesquisas Futuras. XXII ENGEMA, n. January 2021, p. 12.

Patton, M.Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. 2nd. ed., Newbury Park: SAGE.

Pereira, V., Nandakumar, M. K., Sahasranamam, S., Bamel, U., Malik, A., & Temouri, Y. (2022). An exploratory study into emerging market SMEs’ involvement in the circular Economy: Evidence from India’s indigenous Ayurveda industry. *Journal of Business Research*, 142, 188-199. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.053>

Prabawani, B. (2013). Measuring SMEs’ Sustainability: A Literature Review and Agenda for Research. *International Journal of Management and Sustainability*, 2(12), 193–207. <https://doi.org/10.18488/journal.11/2013.2.12/11.12.193.207>

Presidência Da República. Lei Complementar Nº 123, de 14 de dezembro de 2006. Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. *Da Definição De Microempresa E De Empresa De Pequeno Porte*, 14 dez. 2006.

Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M., (2018). Towards a consensus on the

circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605–615. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>

Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., Santos, J., Baumgartner, R. J., & Ormazabal, M. (2019). Key strategies, resources, and capabilities for implementing circular economy in industrial small and medium enterprises. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(6), 1473–1484. <https://doi.org/10.1002/csr.1761>

Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., Ritala, P., & Mäkinen, S. J. (2018). Exploring institutional drivers and barriers of the circular economy: a cross-regional comparison of China, the US, and Europe. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 70–82. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.017>

Ravitch, S. M., & Carl, N. M. (2016). *Qualitative research: bridging the conceptual, theoretical, and methodological*. Thousand Oaks: SAGE.

Rihoux, B., & Ragin, C. C. (2008). *Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques*. Vol. 51. Thousand Oaks: SAGE.

Rizos, V., Behrens, A., Kafyeke, T., Hirschnitz-Garbera, M., & Ioannou, A. (2015). The Circular Economy: Barriers and Opportunities for SMEs. CEPS Working Documents No. 412/September 2015. 412. https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/GreenEconet_CEPS_SMEs_Circular_Economy.pdf

Rizos, V., Behrens, A., van der Gaast, W., Hofman, E., Ioannou, A., Kafyeke, T., Flamos, A., Rinaldi, R., Papadelis, S., Hirschnitz-Garbers, M., & Topi, C. (2016). Implementation of circular economy business models by small and medium-sized enterprises (SMEs): Barriers and enablers. *Sustainability (Switzerland)*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/su8111212>

Salvioni, D. M., Bosetti, L., & Fornasari, T. (2022). Implementing and monitoring circular business models: An analysis of Italian SMEs. *Sustainability (Switzerland)*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/su14010270>

Sharma, N. K., Govindan, K., Lai, K. K., Chen, W. K., & Kumar, V. (2021). The transition from linear economy to circular economy for sustainability among SMEs: A study on prospects, impediments, and prerequisites. *Business Strategy and the Environment*, 30(4), 1803–1822.

Simister, N., & Scholz, V. (2017). QUALITATIVE COMPARATIVE ANALYSIS (QCA).

Sohal, A., & De Vass, T. (2022). Australian SME's experience in transitioning to circular economy. *Journal of Business Research*, 142, 594–604, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.070>

Sohal, A., Nand, A. A., Goyal, P., & Bhattacharya, A. (2022). Developing a circular economy: An examination of SME's role in India. *Journal of Business Research*, 142, 435–447, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.072>

Soni, V., Gnekpe, C., Roux, M., Anand, R., Vann Yaroson, E., & Kumar Banwet, D. (2023). Adaptive distributed leadership and circular economy adoption by emerging SMEs. *Journal of Business Research*, 156. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113488>

Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435–438. <https://doi.org/10.1038/531435a>

- Suriyankietkaew, S., Krittayaruangroj, K., & Iamsawan, N. (2022). Sustainable Leadership Practices and Competencies of SMEs for Sustainability and Resilience: A Community-Based Social Enterprise Study. *Sustainability (Switzerland)*, 14(10), 1–36. <https://doi.org/10.3390/su14105762>
- Thorley, J., Garza-Reyes, J. A., & Anosike, A. (2019). The circular economy impact on small to medium enterprises. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 231, 257–267. <https://www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-ecology-and-the-environment/231/37111>
- Thorley, J., Garza-Reyes, J. A., & Anosike, A. (2022). Circular economy: a conceptual model to measure readiness for manufacturing SMEs. *Benchmarking: An International Journal*, 29(4), 1362–1390. <https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2021-0161>
- Ünal, E., Urbinati, A., & Chiaroni, D. (2019). Managerial practices for designing circular economy business models: The case of an Italian SME in the office supply industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(3), 561–589. <https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2018-0061>
- Urbinati, A., Chiaroni, D., & Chiesa, V. (2017). Towards a new taxonomy of circular economy business models. *Journal of Cleaner Production*, 168, 487–498. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.047>
- Usunier, J.-C., Easterby-Smith, M., Thorpe, R. (1993). *Introduction à la recherche en gestion*. Paris: Economica.
- Van der Leer, Janneke, Arjan Van Timmeren, and Alexander Wandl. 2018. “Social-Ecological-Technical Systems in Urban Planning for a Circular Economy: An Opportunity for Horizontal Integration.” *Architectural Science Review* 61(5):298–304. doi: 10.1080/00038628.2018.1505598.
- Viles, E., Santos, J., Arévalo, T. F., Tanco, M., & Kalemkerian, F. (2020). A New Mindset for Circular Economy Strategies: Case Studies of Circularity in the Use of Water. *Sustainability*, 12(22), 9781. doi:10.3390/su12229781
- Woodard, R. (2020). Waste management in Small and Medium Enterprises (SMEs) – A barrier to developing circular cities. *Waste Management*, 118, 369–379. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.08.042>
- Woodard, R. (2021). Waste Management in Small and Medium Enterprises (SMEs): Compliance with Duty of Care and implications for the Circular Economy. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123770, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123770>
- Yadav, N., Gupta, K., Rani, L., & Rawat, D. (2018). Drivers of Sustainability Practices and SMEs: A Systematic Literature Review. *European Journal of Sustainable Development*, 7(4), 531–544. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2018.v7n4p531>
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3rd. ed., Porto Alegre: Bookman.
- Yin, R. K. (2012). *Applications of case study research*. 3rd. ed., Thousand Oaks: SAGE.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: design and methods*. 5th. ed., Thousand Oaks: SAGE.
- Zamfir, A.-M., Mocanu, C., & Grigorescu, A. (2017). Circular Economy and Decision Models among European SMEs. *Sustainability*, 9(9), 1507. <https://doi.org/10.3390/su9091507>

Zhu, B., Nguyen, M., Siri, N. S., & Malik, A. (2022). Towards a transformative model of circular economy for SMEs. *Journal of Business Research*, 144, 545-555, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.01.093>

APÊNDICE 1

Perguntas para entrevistas com Gestores ou Gerentes de sustentabilidade

Matheus Ramos Hamerschmidt

Ubiratã Tortato

Marcos Ferasso

As Pequenas e Médias Empresas (PME) estão tentando adotar os princípios de sustentabilidade das grandes empresas. Esta investigação centra-se em ações adotadas no dia a dia da sua empresa.

Abordamos as ações da sua empresa em prol da sustentabilidade e a influência do contexto nessas ações realizadas, ou não, pela sua empresa.

1. Fale da sua experiência com ações sustentáveis.
2. Quando se fala em sustentabilidade, quais ações realizadas por sua empresa vem à mente?
 - As questões 3, 4, 5 e 6 somente serão feitas se a resposta da questão 1 não abranger seu conteúdo.
3. Com relação a energia utilizada por sua empresa, alguma ou toda parte dela provem de fontes renováveis? É realizada alguma ação nesse sentido?
4. Existe, na sua empresa, algum planejamento de descarte de resíduos?
5. Você modificou o design dos produtos para obter um design mais "Sustentável"?
6. Como você reduziu o desperdício e a poluição em seus processos de produção?
7. Algum parceiro/cliente influenciou suas decisões de adotar ações de sustentabilidade?
8. Em relação aos seus concorrentes, quais foram, se houver, as principais mudanças em direção às ações de Sustentabilidade?
9. Suas ações de Sustentabilidade foram implementadas para cumprir alguma regulamentação ambiental? Como isso ocorreu?

10. Suas ações de Sustentabilidade receberam algum incentivo do governo? Como isso ocorreu?
11. Existem inovações as quais foram adotadas que reduziram seu impacto no meio ambiente?
12. Quais as vantagens e desvantagens da adoção das práticas de Sustentabilidade?
13. Quais são as principais barreiras que impedem a sua empresa, ou seus concorrentes, de adotarem ações de Sustentabilidade?
14. Quais são os principais incentivos que impulsionam sua empresa, ou seus concorrentes, a adotar ações de Sustentabilidade?
15. (Dependendo do contexto) Considerando a sua experiência, você tem mais algum comentário a fazer sobre as ações de sustentabilidade conhecidas ou adotadas?

Muito Obrigado!