

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Elda Rodrigues Steinhorst Kraetzig

**MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA PROPOSTA DE
FRAMEWORK PARA AS PRÁTICAS DO SETOR TÊXTIL**

Santa Maria, RS
2024

Elda Rodrigues Steinhorst Kraetzig

**MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA PROPOSTA DE
FRAMEWORK PARA AS PRÁTICAS DO SETOR TÊXTIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção**.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Veiga Ávila

Santa Maria, RS

2024

Elda Rodrigues Steinhorst Kraetzig

**MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA PROPOSTA DE
FRAMEWORK PARA AS PRÁTICAS DO SETOR TÊXTIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção**.

Defesa realizada em 1 de fevereiro de 2024

Lucas Veiga Ávila, Dr.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP)
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Roberto Schoproni Bichueti, Dr.

Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA)
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

Amanda Salvia Languê, Dr^a.

Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental - (PPGENG)
Universidade de Passo Fundo (UPF)

Santa Maria, RS
2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, desejo expressar minha profunda gratidão a Deus, que plantou este sonho em meu coração, fortaleceu-me com fé e determinação para alcançá-lo.

Agradeço à minha família, por sempre me incentivar e acreditar em mim. Em especial, minha mãe, Adriele, e meu padrasto, Edvaldo, os quais sempre se empenharam em me transmitir a importância do estudo.

Ao meu noivo, que foi o suporte fundamental nesta trajetória, de todas as formas possíveis, com seu amor, seu incentivo e sua compreensão nos momentos de ausência. Além de, ter me acompanhado em diversos momentos, em viagens de estudo e congressos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Lucas Veiga Ávila, a quem admiro profundamente como professor e pesquisador, expresso minha imensa gratidão pela excelente orientação, incentivo e confiança depositada em mim.

À banca examinadora, composta pelos Professores Dr. Roberto Schoproni Bichueti e Dra. Amanda Lange Salvia, expresso minha gratidão pelas valiosas contribuições que aprimoraram este trabalho.

À Universidade Federal de Santa Maria e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), quero manifestar minha sincera gratidão pela oportunidade de estudo oferecida e toda assistência durante o curso.

A todos os membros do Grupo de Pesquisa de Inovação Sustentável, agradeço pelas trocas de aprendizados, conselhos e convívio neste período. Das amigadas formadas a partir do grupo, especialmente, quero expressar minha gratidão a Marcella Schvartz e Camila Saccol. Agradeço também às colegas Karine Vargas e Thayane Woellner, que fizeram parte desta trajetória. Ainda, gostaria de agradecer a Greice Pontelli e Sara Segatto, doutorandas do PPGA, que foram sempre solícitas quando busquei dicas e auxílio na trajetória acadêmica.

Por fim, desejo expressar meu reconhecimento ao suporte fornecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), através do Código de Financiamento 001. O financiamento concedido por essa instituição desempenhou um papel crucial na concretização deste trabalho.

RESUMO

MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA PROPOSTA DE FRAMEWORK PARA AS PRÁTICAS DO SETOR TÊXTIL

AUTORA: Elda Rodrigues Steinhorst Kraetzig
ORIENTADOR: Prof. Dr. Lucas Veiga Ávila

O estudo propôs um *framework* com as práticas para mitigação das mudanças climáticas em indústrias têxteis no Brasil, dada a expressiva emissão de gases de efeito estufa por esta indústria. A primeira fase do estudo foi qualitativa, com duas revisões sistemáticas de literatura e um estudo multicaso. A primeira revisão explorou oportunidades e desafios na adoção de práticas inovadoras para enfrentar as mudanças climáticas, enquanto a segunda mapeou estudos recentes sobre carbono zero e mudanças climáticas no setor têxtil. O estudo multicaso foi realizado através de entrevistas em três empresas têxteis brasileiras, com 42 questões abertas, distribuídas em cinco blocos temáticos, realizadas via Google Meet. Na segunda fase, de natureza quantitativa, foi conduzida uma pesquisa *survey* aplicada a 38 empresas do setor têxtil, de diferentes regiões do Brasil, por meio do Google Forms. O objetivo foi analisar a aplicabilidade das práticas para mitigação das mudanças climáticas neste setor. O instrumento de coleta de dados continha 41 questões em escala *likert* agrupadas em cinco blocos temáticos. Os resultados da primeira revisão sistemática indicaram oportunidades, como ganho de imagem e competitividade, e desafios, incluindo elevados custos, falta de diretrizes claras de desenvolvimento sustentável e a incerteza quanto aos riscos da adoção de novas tecnologias. A segunda revisão destacou como principais estudos na temática de mudanças climáticas e setor têxtil, as temáticas de corantes e águas residuais têxteis. O estudo multicaso revelou que a remuneração dos colaboradores com base em metas para mitigação das mudanças climáticas e a equipe de gestão de carbono foram as práticas de menor aplicabilidade, enquanto relatório de emissões, cultura organizacional voltada à mitigação das mudanças climáticas e políticas internas de ações para mitigação apresentaram maior aplicabilidade. A pesquisa quantitativa demonstrou que a maioria das práticas se encontra em estágio inicial, porém já estão sendo adotadas. Práticas como análise de ciclo de vida, cultura organizacional voltada à mitigação das mudanças climáticas e políticas internas de ações para mitigação possuem alto grau de aplicabilidade. Por outro lado, inventário de emissões e remuneração com base em metas para mitigação das mudanças climáticas mostraram menor grau de aplicabilidade. Diante dos desafios identificados para a adoção dessas práticas, recomendou-se diretrizes para suporte à governança e conscientização, visando impulsionar de maneira mais efetiva essas iniciativas no setor têxtil.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. emissões de carbono. indústrias têxteis. Mitigação.

ABSTRACT

CLIMATE CHANGE MITIGATION: A PROPOSED FRAMEWORK FOR TEXTILE SECTOR PRACTICES

AUTHOR: Elda Rodrigues Steinhorst Kraetzig

GUIDELINE: Prof. Dr. Lucas Veiga Ávila

The study proposed a framework with practices for mitigating climate change in textile industries in Brazil, given the significant emission of greenhouse gases by this industry. The first phase of the study was qualitative, with two systematic literature reviews and a multi-case study. The first review explored opportunities and challenges in adopting innovative practices to tackle climate change, while the second mapped recent studies on zero carbon and climate change in the textile sector. The multi-case study was carried out through interviews in three Brazilian textile companies, with 42 open questions, distributed in five thematic blocks, conducted via Google Meet. The second phase, of a quantitative nature, involved a survey of 38 textile companies from different regions of Brazil, using Google Forms. The aim was to analyse the applicability of climate change mitigation practices in this sector. The data collection instrument contained 41 questions on a likert scale grouped into five thematic blocks. The results of the first systematic review indicated opportunities, such as image and competitiveness gains, and challenges, including high costs, a lack of clear sustainable development guidelines and uncertainty about the risks of adopting new technologies. The second review highlighted dyes and textile wastewater as the main studies on climate change and the textile sector. The multi-case study revealed that employee remuneration based on climate change mitigation targets and the carbon management team were the least applicable practices, while emissions reporting, an organisational culture focused on climate change mitigation and internal policies for mitigation actions were the most applicable. The quantitative survey showed that most of the practices are at an early stage, but are already being adopted. Practices such as life cycle analysis, organizational culture aimed at mitigating climate change and internal policies for mitigation actions have a high degree of applicability. On the other hand, emissions inventories and remuneration based on climate change mitigation targets showed a lower degree of applicability. In view of the challenges identified for the adoption of these practices, it is recommended that guidelines be established to support governance and awareness, with a view to more effectively boosting these initiatives in the textile sector.

Keywords: Climate change. carbon emissions. textile industries. Mitigation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mudanças climáticas - linha do tempo	18
Figura 2 - Desperdício de roupas	20
Figura 3 - Consumo mundial de fibras têxteis de origem natural e química (2020).	21
Figura 4 - Exemplos de elementos para promover a moda circular	26
Figura 5 - Ciclo da economia linear e economia circular.....	27
Figura 6 - Fatores que contribuem para o sistema fast fashion	28
Figura 7 - Relação entre mercados regulados e mercados voluntários e diferença entre permissões e créditos de compensação	30
Figura 8 - Linha do tempo projetada para zerar as emissões líquidas.....	32
Figura 9 - Diagrama com resumo do processo de seleção de artigos RSL 1	1
Figura 10 - Diagrama resumindo o processo de seleção dos artigos RSL 2	5
Figura 11 - Número de publicações ao longo dos anos RSL 1	18
Figura 12 - Rede de coocorrências de palavras-chave presentes em artigos sobre inovação e sustentabilidade RSL 1	19
Figura 13 - Autores mais citados RSL 1	20
Figura 14 - Rede com principais conexões de coautoria RSL 1	22
Figura 15 - Países das publicações RSL 1	23
Figura 16 - Número de publicações de artigos por país RSL 1.....	24
Figura 17 - Oportunidades e desafios identificados para a inovação sustentável nos negócios	32
Figura 18 - Ações que geram oportunidades para inovação sustentável	33
Figura 19 - Rede de co-ocorrências de palavras-chave RSL 2.....	37
Figura 20 - Número de publicações ao longo dos anos RSL 2	38
Figura 21 - Países mais citados RSL 2	41
Figura 22 - Adesão das práticas para mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil	67
Figura 23 - Adesão das práticas para mitigação das carbono zero no setor têxtil....	71
Figura 24 – Tendências atuais e futuras para descarbonização em 2050.....	79
Figura 25 - Impulsionadores e barreiras da descarbonização para 2050	87
Figura 26 - Framework com as práticas para mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil	88
Figura 27 – Mecanismos para impulsionamento da mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil	91
Figura 28 - Desafios e mecanismos para mudança na consciência, conhecimento e cultura	91
Figura 29 - Desafios e mecanismos para mudança para a governança	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Enquadramento metodológico da dissertação.....	33
Quadro 2 - Estrutura do protocolo para coleta de dados da etapa qualitativa.....	38
Quadro 3- Aspectos e variáveis propostas para a etapa qualitativa.....	38
Quadro 4 - Estrutura do instrumento de coleta de dados da etapa quantitativa.....	43
Quadro 5 - Aspectos e variáveis propostas para a etapa quantitativa.....	44
Quadro 6 - Matriz de amarração.....	48
Quadro 7 - Perfil dos respondentes da entrevista.....	77
Quadro 8 - Caracterização das empresas entrevistadas.....	78
Quadro 9 - Dados obtidos com a entrevista sobre Mudanças climáticas.....	79
Quadro 10 - Dados obtidos com a entrevista sobre o Carbono Zero.....	85
Quadro 11- Dados obtidos com a entrevista sobre Perspectivas de descarbonização para 2050.....	89
Quadro 12 - Cargo ocupado pelos respondentes da pesquisa survey.....	93
Quadro 13 - Tempo de atuação na empresa e no cargo.....	93
Quadro 14 - Formação dos respondentes.....	94
Quadro 15 - localização das empresas participantes da pesquisa survey.....	94
Quadro 16 - Tempo de existência da empresa.....	95
Quadro 17 - Número de funcionários.....	95
Quadro 18 - Faturamento das empresas.....	96
Quadro 19 - Segmento têxtil.....	96
Quadro 20 - Análise descritiva do Bloco de Mudanças Climáticas.....	97
Quadro 21 - Análise de correlação das práticas para mitigação das mudanças climáticas.....	101
Quadro 22 - - Análise descritiva do Bloco de Carbono Zero.....	102
Quadro 23 - Análise de correlação das práticas de carbono zero.....	105
Quadro 24 - Integração da descarbonização em todos os setores da empresa.....	106
Quadro 25 - Gestão de carbono.....	108
Quadro 26 - produção/compra a partir de fontes renováveis.....	109
Quadro 27 - fontes renováveis utilizadas pelas empresas.....	110
Quadro 28 - tendências atuais importantes em matéria de descarbonização.....	111
Quadro 29 - Tendências futuras esperadas para a descarbonização.....	112
Quadro 30 - Quadro 30 - Parcerias com outras partes interessadas para conceber/implementar plano de neutralidade do carbono.....	115
Quadro 31- Potencial dos temas de descarbonização para captar novos clientes.....	116
Quadro 32 - Elementos que representam um desafio para os esforços de implementação de iniciativas de descarbonização.....	117
Quadro 33 - Elementos que representam fatores impulsionadores para a implementação de iniciativas de descarbonização.....	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Impactos gerais de alguns autores cadastrados na Scopus RSL 1	<u>21</u>
Tabela 2 - Países mais citados RSL 1	<u>24</u>
Tabela 3 - Periódicos mais citados RSL 1	<u>26</u>
Tabela 4 - Cinco instituições mais citadas RSL 1	<u>26</u>
Tabela 5 - Artigos mais citados RSL 1	<u>28</u>
Tabela 6 - Síntese das oportunidades e desafios identificados para a inovação sustentável	<u>29</u>
Tabela 7 - Artigos mais citados RSL 2	<u>39</u>
Tabela 8 - Periódicos mais citados RSL 2	<u>40</u>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 OBJETIVO GERAL	14
1.1. 2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....	15
1.3 ESTRUTURA DO ESTUDO.....	16
2. MUDANÇAS CLIMÁTICAS	16
2.1 LINHA DO TEMPO DAS MEDIDAS GLOBAIS E NACIONAIS IMPLEMENTADAS PARA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	17
2.2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SETOR TÊXTIL	19
2.2.1 MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	22
2.2.2 CLIMA NA ESTRATÉGIA CORPORATIVA.....	23
2.2.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	24
2.2.4 ECONOMIA CIRCULAR	24
2.2.5 MERCADO DE CARBONO	28
3.1 ETAPA QUALITATIVA.....	34
3.1.1 COLETA DE DADOS DA RSL - <i>CLIMATE CHANGE AND SUSTAINABILITY AND INNOVATION AND COMPANIES</i>	34
3.1.2 COLETA DE DADOS RSL - <i>CLIMATE CHANGE AND CARBON AND TEXTILE</i>	2
3.1.3 COLETA DE DADOS PARA ESTUDO DE MULTICASOS NO SETOR TÊXTIL DO BRASIL	3
3.2 ETAPA QUANTITATIVA	8
3.2.1 PESQUISA <i>SURVEY</i>	8
3.3 MATRIZ DE AMARRAÇÃO.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
4.1 ETAPA QUALITATIVA.....	17
4.1.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURE – <i>CLIMATE CHANGE AND SUSTAINABILITY AND INNOVATION AND COMPANIES</i>	17
4.1.2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA – <i>CLIMATE CHANGE AND CARBON AND TEXTILE</i>	36
4.1.3 ESTUDO MULTICASO - ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS EM INDÚSTRIAS TÊXTEIS BRASILEIRAS.....	44
4.2 ETAPA QUANTITATIVA	59
4.2.1 PERFIL DOS RESPONDENTES.....	60
4.2.2 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS	61
4.2.3 MUDANÇAS CLIMÁTICAS	63
4.2.4 CARBONO ZERO	69
4.2.5 PERSPECTIVA DE DESCARBONIZAÇÃO PARA 2050.....	72

4.3 FRAMEWORK COM PRÁTICAS PARA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS ADOTADAS PELO SETOR TÊXTIL BRASILEIRO	87
4.3.1 DIRETRIZES PARA IMPULSIONAR A MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SETOR TÊXTIL	89
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
REFERÊNCIAS	100
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS DA ETAPA QUALITATIVA.....	114
APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS DA PESQUISA QUANTITATIVA.....	115

1 INTRODUÇÃO

Na Primeira Revolução Industrial, onde foram criadas as primeiras máquinas a vapor, ocorreu um aumento das emissões dos gases de efeito na atmosfera (NEUMEYER; HE; SANTOS, 2017; ONU NEWS, 2022). Estas emissões quando em níveis elevados, geram alterações no clima e riscos graves para o meio ambiente, sociedade e empresas.

As mudanças climáticas estão ocorrendo em um ritmo acelerado, resultando no aumento da gravidade de desastres naturais e eventos climáticos extremos (IPCC 2023). Segundo Li et al. (2019), abordar os desafios relacionados à compreensão, estimativa e mitigação dos efeitos das mudanças globais, como o aquecimento climático e a intensificação do clima, é considerado uma das questões mais complexas atualmente.

Seles et al. (2018) e o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (2021) destacam que as emissões humanas contribuem para a intensificação das mudanças climáticas. Diante desse cenário, há uma crescente urgência para as empresas adotarem medidas climáticas imediatas.

As transformações nas questões ambientais têm impactado a abordagem de gestão das organizações, introduzindo novas perspectivas e desafios nos processos. Diante desse cenário, as empresas buscam, de maneira geral, estratégias para prosperar em um ambiente competitivo. Elas buscam adotar modelos de negócios que visem o desenvolvimento de uma sociedade sustentável, procurando conciliar o progresso econômico com a preservação do meio ambiente (BOCKEN; GERADTS, 2020).

Seles et al. também destaca que a gestão das organizações está cada vez mais sujeita à influência de fatores ambientais e sociais e a mudança climática se tornou um dos principais desafios organizacionais, pois os riscos provenientes das alterações climáticas podem ser significativos para as empresas, ameaçando suas operações, ativos e o bem-estar de seus colaboradores.

Os autores Hong et al. (2019) afirmam que a vulnerabilidade dos processos de produção diante dos desastres naturais causados pelas mudanças climáticas pode resultar em prejuízos financeiros para as indústrias.

Conforme mencionado por Benites-Lázaro, Gremaud e Benites (2018), observa-se uma carência de investigações e análises que abordam a maneira como as organizações estão enfrentando os desafios decorrentes das transformações climáticas.

Os efeitos das alterações climáticas são observados em nível mundial, sendo, contudo, amplamente reconhecido que os países em desenvolvimento serão os mais afetados por tais impactos (KING; HARRINGTON, 2018), que é o caso do Brasil, objeto deste estudo.

Diversos setores contribuem para as mudanças climáticas devido às altas emissões de carbono, sendo o setor têxtil, em particular, reconhecido pelos seus impactos ambientais negativos. Esses impactos derivam de processos produtivos descentralizados em nível global e do consumo excessivo de recursos naturais (PAL; GANDER, 2018).

Além disso, dentre os impactos negativos causados pelo setor têxtil, a emissão de gases de efeito estufa se destaca, pois o impacto gerado pela produção têxtil equivale a todos os voos internacionais e o transporte marítimo juntos, resultando um total de 1,2 bilhões de toneladas de CO₂ emitidos por ano (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

A partir do exposto, elabora-se a questão fundamental da presente pesquisa: Quais são as principais ações realizadas pelo setor têxtil em prol da mitigação das mudanças climáticas?

1.1 OBJETIVOS

A seguir, o objetivo geral e objetivos específicos são apresentados.

1.1.1 Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo geral propor um Framework com as práticas para mitigação das mudanças climáticas em indústrias têxteis no Brasil.

1.1. 2 Objetivos específicos

a) Analisar as oportunidades e desafios para empresas adotarem práticas inovadoras em prol da mitigação das mudanças climáticas, bem como, mapear os atuais estudos acerca de carbono zero e mudanças climáticas em indústrias têxteis;

b) Investigar a partir da visão de gestores as práticas para mitigação das mudanças climáticas adotadas no setor têxtil;

c) Propor um framework com as diretrizes para impulsionar a mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil.

1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

A relevância da adoção de práticas empresariais para mitigação das mudanças climáticas é destacada por Abbass et al. (2022), ressaltando a necessidade de um compromisso global para lidar com as implicações terríveis desse fenômeno e garantir o sustento da humanidade. A relação entre negócios, gestão e questões climáticas tem sido objeto de interesse de pesquisa (CANEVARI-LUZARDO, 2019), com uma crescente compreensão, por parte das empresas, de que ações voltadas às mudanças climáticas são fundamentais para a sobrevivência a longo prazo e a obtenção de vantagem competitiva.

Perlin et al. (2022) destacam que as iniciativas para mitigar as mudanças climáticas estão alinhadas aos objetivos nacionais de desenvolvimento econômico. Nesse contexto, uma economia de baixo carbono pode apresentar oportunidades para a indústria brasileira, contribuindo para efeitos positivos e crescimento econômico.

A temática tem ganhado enfoque dentro da academia, governo e, mesmo que de forma mais lenta, das empresas (DADDI et al. 2018; FGV, 2022). A compreensão está crescendo por parte das empresas de que ações voltadas às mudanças climáticas e sociedade não são favores ou filantropia, mas sim a garantia da sobrevivência da empresa a longo prazo e vantagem competitiva.

Considerando a importância do setor têxtil no contexto brasileiro, este estudo delimita-se às empresas que integram a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT). A ABIT, fundada em 21 de fevereiro de 1957, é uma entidade sem fins lucrativos que reúne empresas têxteis de diversos portes. O reconhecimento da necessidade de soluções para minimizar os problemas resultantes das alterações climáticas destaca a importância deste estudo.

O estudo analisa as práticas para mitigação das mudanças climáticas em indústrias têxteis brasileiras, abordando aspectos como clima e estratégia corporativa, eficiência energética, economia circular e mercado de carbono. A partir desta análise, foi desenvolvido um framework. O desenvolvimento do framework poderá servir como base para o *benchmarking*, impulsionando inovações na indústria e apoiando

formuladores de políticas na criação de planos de ação eficazes (DADDI et al.2018; FGV, 2022).

No âmbito acadêmico, os estudos acerca desta temática são relevantes e serão cada vez mais explorados, não tendo um curto prazo de validade na academia, pois a preocupação com as questões climáticas ganhou maior ênfase. O estudo tem grande importância para a sociedade, pois oferece insights sobre o comportamento das empresas no setor têxtil, evidenciando os benefícios gerados e a redução dos impactos socioambientais em escala nacional, especialmente diante das recorrentes catástrofes decorrentes das alterações climáticas. Na próxima seção, será apresentada a estrutura do estudo.

1.3 ESTRUTURA DO ESTUDO

Além da seção introdutória, esta dissertação está estruturada em seis seções. A segunda seção é referente ao referencial teórico, abordando, respectivamente, as mudanças climáticas como principal tópico, as mudanças climáticas no setor têxtil secundariamente, englobando mitigação das mudanças climáticas, clima na estratégia corporativa, eficiência energética, economia circular e mercado de carbono. O mercado de carbono inclui os subtópicos de zero carbono e perspectiva da descarbonização para 2050. A terceira seção trata do método selecionado para a execução deste estudo, abrangendo a etapa qualitativa com revisões sistemáticas da literatura e entrevistas e a etapa quantitativa referente à pesquisa *survey*. A quarta seção apresenta os resultados, discussões e a proposta de framework. E por fim, a última seção das considerações finais do estudo.

2. MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As Organizações das Nações Unidas (2023), definem as mudanças climáticas como transformações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima, que podem ser naturais, como por meio de variações no ciclo solar. Mas, desde 1800, o principal impulsionador das mudanças climáticas têm sido as atividades humanas, principalmente devido à queima de combustíveis fósseis como carvão, petróleo e gás.

A população já atingiu 8 bilhões de pessoas, gerando crescente demanda das necessidades humanas e ocasionando degradação ambiental. A intensidade da exploração de recursos e a geração de resíduos comprovadamente estão desencadeando eventos climáticos extremos, resultantes dessas alterações em tão curto período (NEUMEYER; HE; SANTOS, 2017; ONU NEWS, 2022).

De acordo com Li et al. (2023) e UNITED NATIONS (2021), os desafios resultantes das mudanças climáticas são vistos como um dos maiores perigos a serem enfrentados, pois podem levar à escassez de água, ondas de calor, perdas econômicas, insegurança alimentar, catástrofes, secas, inundações, extinção de espécies, derretimento das geleiras, degradação ambiental, entre outros.

Considerando todos os riscos físicos e financeiros que as mudanças climáticas representam para países, empresas, investidores e sociedade em geral (WEF, 2021), os diferentes segmentos da sociedade estão cobrando ações coordenadas, consistentes, transparentes e urgentes em relação às mudanças climáticas (INSTITUTO CLIMA E SOCIEDADE-ICS, 2021).

Desde o século XX, é consenso na academia que a emissão contínua de gases causará mudanças climáticas permanentes, aumentando a probabilidade de impactos generalizados e irreversíveis para o ecossistema global. Por exemplo, segundo o último relatório divulgado pelo IPCC (2021), as emissões do passado já levaram às consequências irreversíveis do aquecimento global, como o degelo da Groenlândia e da Antártica, o aquecimento da água do oceano, que levará a alterações da vida marinha, e o aumento do nível do mar.

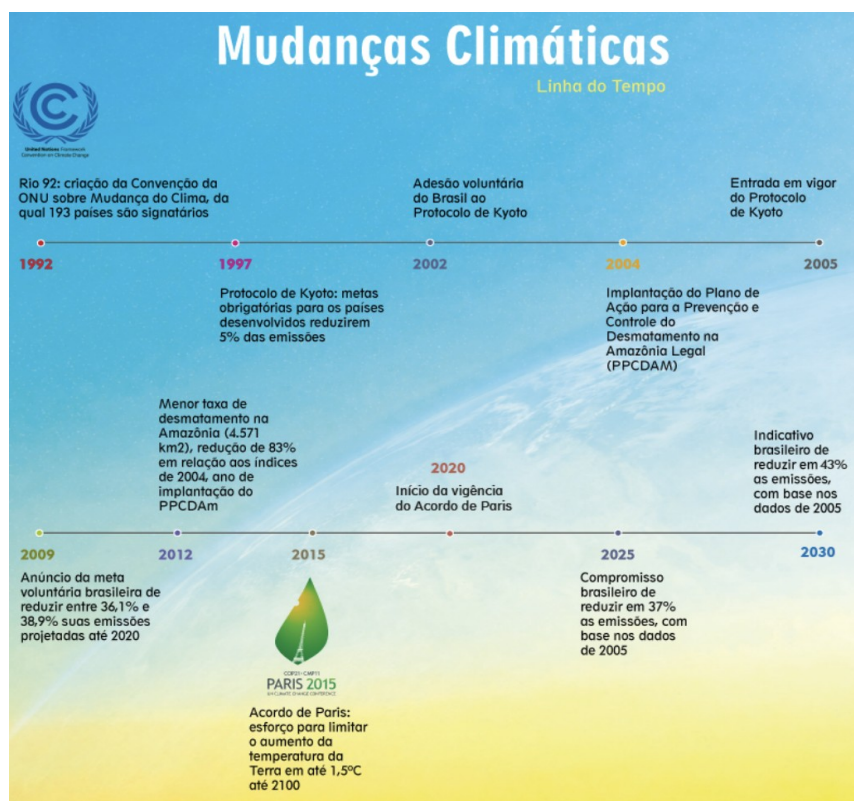
No cenário nacional, o calor extremo se faz presente, de acordo com o INMET (2022), julho de 2022 foi o mais quente já registrado no Brasil desde 1961, onde foram registrados valores de até 3°C acima da média desde o sul da Região Norte, passando pelo Centro-Oeste até a Região Sul. Na próxima seção será abordada a linha do tempo com as medidas globais e nacionais implementadas para mitigação das mudanças climáticas.

2.1 Linha do tempo das medidas globais e nacionais implementadas para mitigação das mudanças climáticas

Diante do risco que as mudanças climáticas representam para a sociedade, economia e meio ambiente, há tempos que esforços vêm sendo realizados com o

objetivo de mitigar e conter os impactos das mudanças climáticas. O Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2023) elaborou uma linha do tempo das medidas envolvendo mudanças climáticas, que é apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Mudanças climáticas - linha do tempo



Fonte: MMA (2023).

A linha do tempo inicia em 1992 com a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente – Rio-92, onde ocorreu a criação da Convenção da ONU sobre mudanças climáticas. Seguindo a linha, em 1997 foi criado o protocolo de Kyoto, marco importante onde foram estabelecidas metas obrigatórias para os países desenvolvidos reduzirem 5% de emissões.

No ano de 2002 o Brasil aderiu voluntariamente ao Protocolo de Kyoto, em 2004 foi implementado um Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM), em 2005 o Protocolo de Kyoto entrou em vigor, em 2009 foi anunciada a meta voluntária brasileira de reduzir entre 36,1% e

38,9% suas emissões projetadas até 2020. O ano de 2012 foi marcado por um avanço, apresentando a menor taxa de desmatamento na Amazônia (4.571km²), com redução de 83% em relação aos índices de 2004, que foi o ano de implantação do PPCDAM.

No ano de 2015 foi criado o Acordo de Paris, com o objetivo de reunir esforços coletivos para limitar o aumento da temperatura da terra em até 1,5°C até 2100. Entretanto, somente em 2020 se deu início a vigência do Acordo de Paris (PROLO et al. 2021; MMA, 2023).

De acordo com Abbass et al. (2022), o Acordo de Paris foi um ponto de viradana luta climática global. A linha do tempo abrange também os marcos futuros, baseados em metas e estimativas já traçadas.

Para o ano de 2025 o Brasil comprometeu-se a reduzir em 37% as emissões, com base nos dados de 2005. Há um indicativo brasileiro de reduzir em 43% as emissões, também com base nos dados de 2005. Todas as medidas implementadas são de extrema importância para auxiliar a frear as mudanças climáticas. Na próxima seção será abordada as mudanças climáticas no contexto do setor têxtil.

2.2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SETOR TÊXTIL

O surgimento das máquinas a partir da primeira Revolução Industrial e a produção em massa possibilitaram maior e mais fácil acesso às peças de roupa e a moda passou a ser considerada um sistema importante devido à geração de empregos, crescimento econômico e importância para a sociedade.

Apesar da importância desta atividade, do impacto positivo na economia mundial e do destaque cultural, esta, é uma das atividades que mais requer o uso de recursos naturais no planeta e, também, a que mais polui (BRYDGES, 2021; ALBUQUERQUE; SANTOS; MOITA NETO, 2021).

A indústria de roupas, calçados e têxteis assumem a quarta colocação em relação à pressão ambiental exercida por sua cadeia produtiva, principalmente em relação ao uso de matérias-primas virgens, elevado consumo de defensivos agrícolas para a produção das fibras naturais, aumento do consumo de fibras não renováveis oriundas da indústria petrolífera, excessivo consumo de água tanto no beneficiamento e tingimento quanto na sua origem de cultivo das fibras no meio agrícola, geração de poluentes aquáticos no processo de tingimento, geração de poluição por microplásticos pela lavagem das peças pelo consumidor, dentre outros impactos

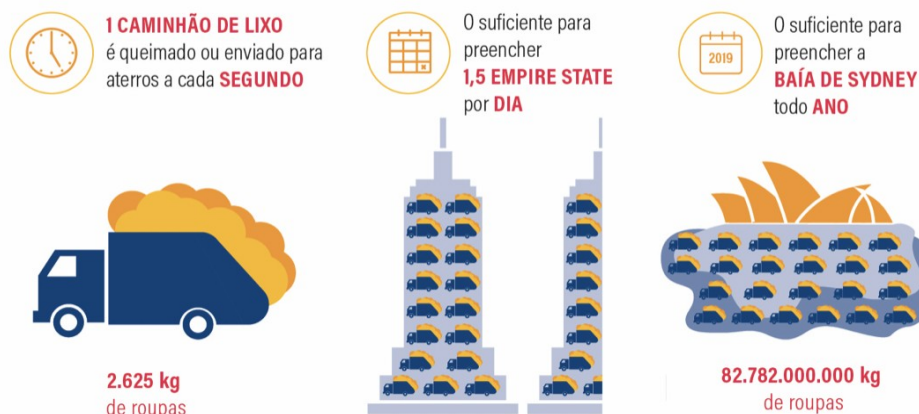
negativos (EMF, 2017; RODRIGUES; HENKES, 2018; MANSHOVEN et al. 2019; SILVA et al. 2019; NIINIMAKI et al. 2020).

A elevação do consumo de têxteis ocorreu de forma expressiva, desencadeando uma interferência negativa na questão ambiental ao longo da cadeia produtiva, como também no processo de disposição final e nos baixos índices das práticas de reciclagem das peças, ao fim do uso (NAVONE et al. 2020; TODOR; KISS; CIOATA, 2021).

A compra de roupas aumentou 60% em 2014 comparado ao ano 2000, mas o tempo de uso de cada peça reduziu pela metade. Este aumento ocorre, em parte, devido à facilidade de compra de novas roupas a preço baixo e o tempo de uso é reduzido pela qualidade inferior das peças e pela rápida mudança de tendências (WRI, 2019; WEETMAN, 2019).

De acordo com a ONU NEWS (2021), pesquisas apontaram que a fase de uso das peças foi considerada responsável por 24% das emissões de gases de efeito estufa do setor têxtil em 2016. Outras pesquisas demonstraram o aumento da vida útil de itens e troca de peças como práticas para maior redução nos impactos climáticos. Diante da rápida produção, em média 80 bilhões de peças são produzidas no mundo inteiro a cada ano. Tendo em vista que em 2020 tinha-se aproximadamente sete bilhões de pessoas no mundo, a média é de mais ou menos 11 peças por pessoa. Só nos Estados Unidos são em torno de 50 peças por pessoa (WEETMAN, 2019). A Figura 2 exemplifica a grande quantidade de roupas descartadas.

Figura 2 - Desperdício de roupas



Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2017).

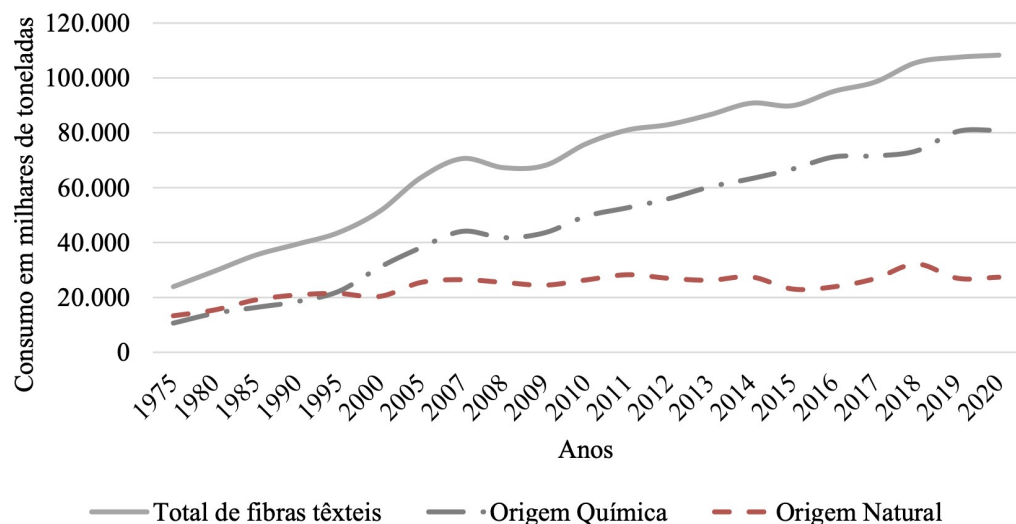
A etapa de lavagem dos jeans é outra prática que gera grande impacto, sendo extremamente prejudicial ao meio ambiente e à saúde humana. Isso ocorre, pois geram produção elevada de resíduos sólidos e efluentes líquidos tóxicos (SOUTO, 2017; LORENA et al. 2018; SILVA et al. 2018; VIOTTO et al. 2019; SILVA FILHO et al. 2021).

A contribuição direta da pegada de carbono das indústrias têxteis incluindo fiação, tecelagem/malharia, tingimento, acabamento, corte e costura, considerando também o transporte até o centro de distribuição pode chegar aproximadamente a até 12,5 kg de CO₂ por kg de tecido (ZHANG; CHEN, 2019).

Os autores Rodriguez et al. (2020) e Almeida (2021) destacam que em 2019, o setor da moda emitiu aproximadamente 3 bilhões de toneladas métricas de Gases de Efeito Estufa.

As produções de fibras naturais apresentam emissões de gases de efeito estufa menores do que as fibras sintéticas ou artificiais (BEUS; BARTH; CARUS, 2019). Ocorre que, grande parte do mercado mundial global consome fibras sintéticas ao invés de fibras naturais, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Consumo mundial de fibras têxteis de origem natural e química (2020).



Fonte: Statista, (2020).

Os autores Shirvanimoghaddam et al. (2020), ressaltam a necessidade de mudança na produção e consumo referente à indústria têxtil para alternativas que gerem menor impacto ao meio ambiente. Neste contexto, é necessário que o setor adote medidas de mitigação das mudanças climáticas. Na próxima seção, será abordado o tópico de mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil.

2.2.1 Mitigação das mudanças climáticas

O conceito de mitigação está relacionado diretamente às práticas para redução dos gases de efeito estufa, tais como: redução interna de carbono, redução de carbono externo e a compensação de carbono (MMA, 2016; CADEZ, 2016).

A necessidade de mitigar as emissões de GEE é uma das metas de desenvolvimento sustentável acordadas para a Agenda 2030, onde a meta 13 concentra-se em ações urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos (ONU, 2020). De acordo com os autores Jahanzad et al. (2020) a adaptação e mitigação são os fatores cruciais como resposta às mudanças climáticas.

O setor têxtil, mais especificamente, tem buscado adotar práticas para mitigação de mudanças climáticas para reduzir seu elevado impacto ambiental. Os autores Leal Filho et al. (2022) destacam práticas para mitigação necessárias no setor têxtil, tais como: descarbonização agressiva, mudanças sistêmicas com ações colaborativas entre stakeholders, avanços técnicos, modelos regenerativos para agricultura, inovações de reciclagem e biomateriais, iniciativas de reuso e revenda para apoiar uma economia circular, eliminação gradual do carvão e introdução de fontes de energia renováveis, entre outros.

Alguns exemplos de práticas de empresas do setor podem ser citados, como o das Lojas Renner. De acordo com a EXAME Solutions (2023) desde 2016 as Lojas Renner têm uma operação carbono neutro, utilizando em suas coleções algodão responsável, adotando fontes de energia renováveis e 100% da cadeia de fornecedores de produtos da marca Renner com certificação socioambiental. Além disso, criou a primeira loja circular no Brasil.

A Malwee é outro exemplo, segundo matéria escrita por Lima (2022) adota diferentes estratégias de mitigação, tais como: energia renovável, circularidade, reuso e economia de água, preservação de áreas verdes.

Existem diversas práticas para mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil, entretanto, para que estas sejam implementadas é necessário que o clima esteja no centro das estratégias corporativas da empresa. Neste sentido, o próximo tópico abordará o clima na estratégia corporativa.

2.2.2 Clima na estratégia corporativa

Nos últimos anos, as mudanças climáticas têm recebido uma atenção crescente por parte de organizações não governamentais e da sociedade civil (FGV, 2022; DADDI et al. 2018), resultando na integração dessas preocupações nas estratégias corporativas (DADDI et al. 2018). Essa integração ocorre devido às influências diretas e indiretas das alterações climáticas nas empresas, abrangendo áreas como conformidade legal, competitividade, gestão de recursos, relações públicas, aspectos financeiros, capacidade de inovação, entre outros (GASBARRO et al. 2017).

Destaca-se que as indústrias são os principais contribuintes para as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa (GEE) globalmente, sendo tanto a causa principal do problema quanto uma parte essencial da solução (CADEZ; CZERNY, 2016; FAWZY et al. 2020). Diante disso, as indústrias são instadas globalmente a apoiar a redução das emissões de GEE por meio de ações estratégicas de mitigação (FAWZY et al. 2020).

Autores como Daddi et al. (2020) enfatizam a necessidade de maior conscientização sobre as mudanças climáticas por parte das organizações, destacando a importância do desenvolvimento de ações para minimizar seus impactos. Essa responsabilidade também é sublinhada por Souza et al. (2018), que ressaltam o papel das empresas na adoção de estratégias para mitigar as alterações climáticas.

Conforme Fiksel (2016) observa, após grandes falhas tecnológicas, convulsões políticas, recessão econômica e vários desastres naturais, líderes mundiais passaram a reconhecer a necessidade de maior resiliência diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas.

No setor têxtil, reconhecido como um dos mais poluentes, há uma crescente centralização do clima nas estratégias corporativas, visando a redução das emissões de gases de efeito estufa. Um exemplo é a indústria têxtil Malwee, que, como signatária do compromisso Business Ambition 1.5°C da ONU, estabeleceu a meta de se tornar carbono neutro até 2050 (LIMA, 2022). Este movimento reflete a tendência do setor em alinhar suas práticas às exigências climáticas globais.

2.2.3 Eficiência energética

O alto uso de energia é um dos fatores que faz com que as indústrias mais têxteis e de vestuário sejam as mais poluentes (NIINIMAKI et al. 2020). É estimado que a produção têxtil necessite de 12 a 55 megajoules para cada quilograma de fibras, podendo atingir até 90 MJ/kg, o que será mais ou menos prejudicial ao meio ambiente a depender do tipo de fonte de energia utilizada (SANDIN; ROSS; JOHANSSON, 2019).

O consumo de energia na produção de viscose é aproximadamente 91,5 megajoules por quilograma de fibra, com possibilidade de redução se for utilizada a própria biomassa da madeira como fonte de energia (GUIMARÃES, ODY, 2022).

Os autores Fawzy et al. (2020) apontam que a descarbonização através da implantação de energia renovável é extremamente significativa e o desenvolvimento de projetos de energia renovável deve ser visto como uma prioridade máxima.

Wang, Li e Sueyoshi (2018) elencam como umas das tecnologias de mitigação das mudanças climáticas o uso eficiente de energia e materiais e a troca de energia convencional por energia com baixo teor de carbono.

A Carta da Indústria da Moda para a Ação Climática engloba algumas ações para mitigação das mudanças climáticas, dentre estas, é mencionada a necessidade de buscar ambiciosamente a eficiência energética em todas as operações e cadeia de valor, para emissões de escopo 1, 2 e 3 e garantir 100% da eletricidade proveniente de fontes renováveis (UNFCC, 2021). Na próxima seção, será abordado o tópico de economia circular.

2.2.4 Economia Circular

A economia circular é definida como um redesenho do sistema econômico, com enfoque em fluxos de recursos de ciclo fechado que podem preservar o valor ambiental e econômico incorporado aos recursos pelo maior tempo possível (NUßHOLZ, 2018).

A economia voltada para a circularidade está relacionada à eficiência de recursos, ou seja, ao ato de produzir mais com menos, o que gera redução de materiais e economia de custos (LINDER; WILLIANDER, 2017; GUSMEROTTI et al. 2019).

De acordo com os autores Amaral et al. (2018), na indústria da moda, a maioria dos resíduos têxteis pode ser reciclada, o que potencia os ganhos ambientais e econômicos através da redução da necessidade de novas matérias-primas.

O modelo econômico tradicional vem cedendo espaço à economia circular para atender às necessidades de crescimento da população e criar uma economia próspera, resiliente e que funcione a longo prazo (EMF, 2019).

O autor Lewandowski (2016) menciona algumas vantagens relacionadas à implementação de uma economia circular, tais como: impacto sobre o crescimento econômico, economia de custos e materiais, mitigação da volatilidade dos preços e dos riscos de oferta, crescimento significativo de empregos em serviços, resiliência do mercado de trabalho, obtenção de valor financeiro e de reputação, novas possibilidades de lucro, aumento da vantagem competitiva, criação de resiliência contra desafios estratégicos, inovação, fluxos de receita adicionais, contratos de longo prazo, fidelidade e feedback do cliente, múltiplos benefícios do gerenciamento interno de recursos e parcerias benéficas em toda a cadeia de valor.

A economia circular é imprescindível no contexto do setor têxtil, visto que, o setor gera uma quantidade alta de resíduos e, com isso, um nível elevado de emissões de gases de efeito estufa. A economia circular surge como uma das soluções para mitigar este impacto, pois a potencialização da eficiência dos recursos por meio da sua circulação (desaceleração, fechamento e estreitamento de loops de materiais e energia) é imprescindível para mitigar as mudanças climáticas (OVAM, 2019; GALLEGOSCHMID et al. 2020).

O princípio de eliminar resíduos e poluição abrange três estratégias que auxiliam na redução das emissões de GEE: design para circularidade, eliminação de resíduos e substituição de materiais por substâncias renováveis, com baixo teor de carbono, ou por materiais secundários, como insumos alternativos para uma nova produção (EMF, 2019). Os autores Amaral et al. (2019), destacam alguns elementos para promover a moda circular, que são demonstrados na Figura 4.

Figura 4 - Exemplos de elementos para promover a moda circular

Design	Modelo de Negócio	Ciclos de Produto
Design para ciclos técnicos e biológicos	Produção: compartilhamento de instalações de produção	Aplicação dos princípios de reuso, reparo e remanufatura
Redução no consumo de matérias-primas	Consumidor final: modelos de serviço (nos quais a propriedade dos materiais não é transferida ao consumidor)	Fabricação limpa (química segura) e <i>closed-loops</i> (ciclos fechados)
Substituição de matérias-primas de origem fóssil por fibras recicladas e/ou produtos de origem biológica	Final do ciclo de vida do produto: estratégias de logística reversa, reduzindo a geração de resíduos ao mínimo	Energia e insumos renováveis no processo de produção

Fonte: AMARAL et al. (2019).

Alguns nichos de moda circular foram identificados em pesquisas de diferentes casos e apontados por Amaral et al. (2019), sendo exemplos: design pensado com base numa visão de fechamento de ciclo, criação de produtos baseados em resíduos, empresas de serviços (aluguel, reparo e compartilhamento), logística reversa e processos planejados para aumentar a vida útil de matérias-primas ou reduzir suas taxas de consumo.

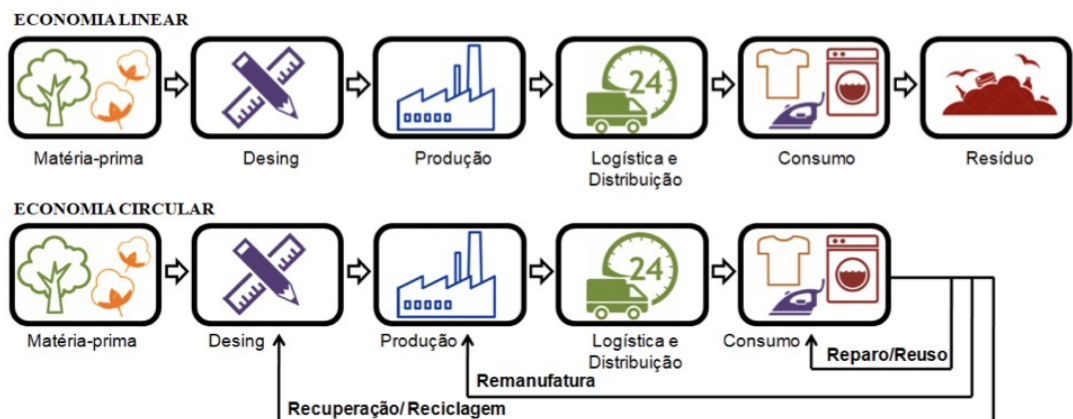
Ainda de acordo com Amaral et. al (2019) existem algumas barreiras aos modelos de negócios circulares no setor da moda que atuam como entraves para a transição, tais como: condições precárias de trabalho e alta informalidade no negócio, baixo nível de conscientização e colaboração entre os stakeholders, modelo de negócio *fast fashion*, ausência de soluções para tornar os produtos circulares viáveis e escaláveis e dificuldade em se perceber valor em modelos de negócios circulares na moda.

A indústria da moda atualmente adota um modelo de negócios linear chamado *fast fashion*. Uma característica fundamental desse modelo de negócios é a velocidade com que os produtos são fabricados, vendidos e descartados. O *fast fashion* é uma cadeia de fornecimento de roupas que visa responder rapidamente às últimas tendências da moda e atualizar frequentemente os itens de vestuário disponíveis nas lojas. O *fast fashion* leva a redução da vida prática das roupas (ZAMANI; SANDIN; PETERS, 2017; ARAÚJO, 2018; CLAXTON; KENT, 2020; BRYDGES, 2021).

O aumento do consumo de recursos naturais com o crescimento do *fast fashion* resultará tanto no aumento da degradação ecológica quanto na ocorrência de mudanças climáticas (BERG et al. 2021).

O conceito de *fast fashion* é o oposto da economia circular, conforme demonstra a Figura 5, pois a economia circular propõe que os recursos sejam mantidos em circulação e desenvolve produtos e sistemas a partir de recursos que já estão no processo de uso (FABRI e SANTOS, 2017).

Figura 5 - Ciclo da economia linear e economia circular



Alguns fatores que contribuem para o sistema *fast fashion* segundo o autor Schmidt (2019) são apresentados na Figura 6.

Figura 6 - Fatores que contribuem para o sistema *fast fashion*



Fonte: Schmidt (2019).

A mídia influencia na medida em que apresenta tendências que mudam constantemente e impulsionam o consumo e o preço baixo fornece o poder de compra, gerando assim um consumo excessivo e alimentando o sistema *fast fashion*. Diante do exposto, percebe-se que existem algumas barreiras para a circularidade, mas também muitas oportunidades ao adotar padrões circulares. No próximo tópico será apresentado o tópico sobre o mercado de carbono.

2.2.5 Mercado de carbono

O mercado de carbono, ou comércio de emissões de carbono, surgiu como uma ferramenta de suporte na política de redução de emissão de GEE. Segundo o autor Godoy (2017) o mercado de créditos de carbono busca resolver problemas ambientais utilizando ferramentas econômicas, sem que sejam adotadas medidas fiscais.

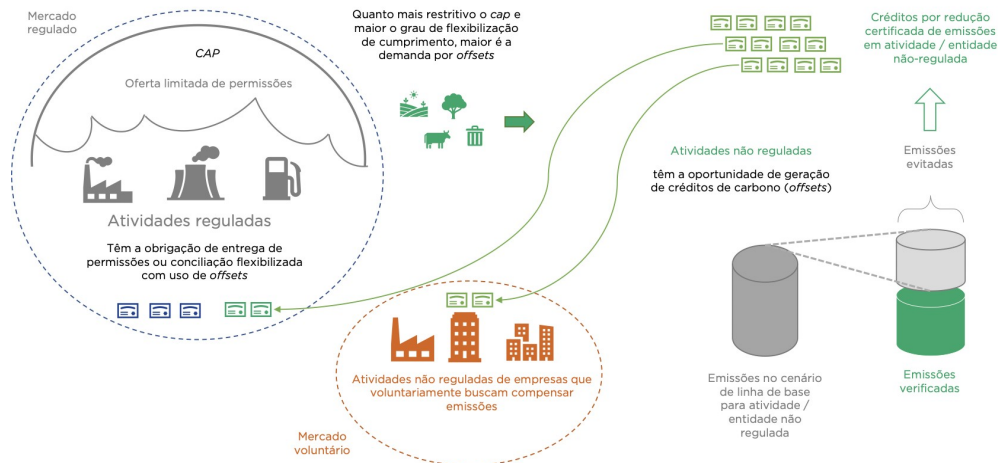
De acordo com Prolo et al. (2021), o conceito de precificação de carbono segue o princípio do poluidor pagador, isto é, quem emite GEE deve internalizar o custo que está gerando para a sociedade como um todo.

O termo mercado de carbono costuma ser utilizado para expressar dois tipos de comercialização de ativos provenientes das emissões de GEE que se diferem em aspectos fundamentais como abrangência, tipos de participantes e incidência de regulação (ICC, 2021).

O primeiro deles é voltado a um Sistema de Comércio de Emissões (SCE) ou tributo sobre emissões ('carbon tax') vinculado a um marco regulatório. As empresas que fazem parte de um SCE, podem emitir uma quantidade máxima de emissões agregadas de GEE, e os direitos de emissão (permissões) são gerados em montante equivalente. Estas permissões são distribuídas pelo governo gratuitamente ou via leilões e podem ser transacionadas entre os agentes, que têm a obrigação legal de entregar permissões. Com o tributo, é especificada uma alíquota (preço) a ser paga por tonelada de CO₂ equivalente (tCO₂e) emitida (obrigação tributária), enquanto a quantidade de GEEs emitida é definida pelos agentes econômicos, diante dos seus custos internos de mitigação. Além destas duas formas, alguns governos adotam abordagens híbridas, seja pela combinação de instrumentos (alguns setores estão cobertos por um tributo, ao passo que outros são regulados via SCE), ou pela combinação de elementos dos dois instrumentos em um mesmo programa (PROLO et al. 2021).

A segunda forma de comercialização se relaciona a um mecanismo de compensação de emissões, onde os agentes não estão submetidos a legislações obrigatórias. Neste caso, as empresas e indivíduos se auto atribuem metas de mitigação, buscando voluntariamente, neutralizar suas emissões de GEE através da aquisição de créditos de carbono no mercado voluntário de carbono (PROLO et al. 2021). Na Figura 7 é demonstrada a relação entre os dois tipos de mercados.

Figura 7 - Relação entre mercados regulados e mercados voluntários e diferença entre permissões e créditos de compensação



O Brasil utiliza como suporte para flexibilização de participação no Mercado de Carbono o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), já que é país não-Anexo I do Protocolo. Os países dentro e fora do Anexo I foram divididos pelo Protocolo de Quioto, sendo definidos países do Anexo I aqueles que apresentavam taxas de emissão de poluentes superiores ao resto do mundo e os países fora do Anexo I, no qual o Brasil foi incluído, sendo aqueles que passaram por seu processo de industrialização após a Segunda Guerra Mundial ou que ainda estavam vivenciando tal desenvolvimento (SOUZA e CORAZZA, 2017). Durante a institucionalização do MDL nas negociações internacionais caracterizou-se como pioneiro no desenvolvimento de projetos (BITTENCOURT; BUSH; CRUZ, 2018).

O mercado de carbono colabora para a mitigação das mudanças climáticas, pois demonstra que as emissões de carbono emitidas pelas empresas têm um custo social e apresenta uma oportunidade de ganho para as que reduzem suas emissões, atuando como um incentivo.

As indústrias têxteis já estão aderindo ao mercado de carbono e um exemplo, de acordo com Mello (2022), é a empresa Amaro que compra o dobro de créditos de carbono que gera, tornando-se carbono negativo.

A empresa brasileira Brandili têxtil, segundo a Associação Brasileira de Indústria Têxtil - ABIT (2023), também é adepta do mercado de carbono, adquirindo créditos de carbono oriundos de um projeto de geração de energia eólica, a qual é limpa e renovável. Desta forma, a empresa conseguiu se tornar carbono zero.

O mercado de carbono é um dos meios para que as empresas alcancem o carbono zero (SEBRAE, 2023) e os exemplos acima puderam confirmar. Na próxima seção será

2.2.5.1 Carbono zero

Carbono zero é uma política que foi desenvolvida por empresas com a finalidade de neutralizar ou zerar a emissão de gases de efeito estufa (GEE) e uma das alternativas é por meio do crédito de carbono. As toneladas de CO₂ emitidas em todo o processo produtivo de empresas é calculada para que a partir desta mensuração possa ser realizada a neutralização desta mesma quantidade, impedindo que os sejam lançados na atmosfera (ESFERA BRASIL, 2023).

O termo carbono zero surgiu em 1997, no Protocolo de Kyoto (acordo internacional voltado para a redução das emissões de gases de efeito estufa), no Japão (ESFERA BRASIL, 2023).

No período entre 2020 e 2022, ESG e Net Zero foram termos recorrentes em notícias, postagens, relatórios técnicos e webinars. Neste mesmo período ocorreu um aumento significativo do envolvimento das empresas brasileiras com a agenda climática, pois estas compreenderam que as práticas empresariais para mitigação das mudanças climáticas são diferenciais competitivos (FGV, 2022).

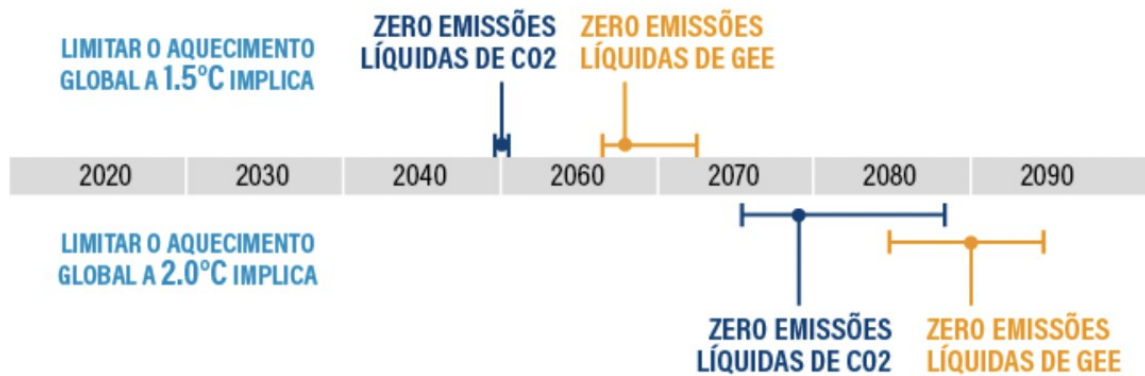
As metas empresariais relacionadas à mitigação das mudanças climáticas, recebem diferentes denominações, tais como: net zero, carbono neutro, carbono negativo, emissões líquidas zero e redução de emissões (FGV, 2022).

Atualmente, mais de 100 governos nacionais (por exemplo, UE, China, Japão e África do Sul) e mais de 800 cidades já adotaram ou estão considerando adotar metas líquidas de emissões zero (VAN SOEST; DEN ELZEN; VAN VUUREN, 2021).

Pesquisas recentes ressaltam a importância de zerar a emissão global de gases de efeito estufa (GEE) até a metade do século para evitar impactos extremos da mudança climática (WRI, 2019).

No Acordo de Paris, os países se comprometeram em limitar o aquecimento global a menos de 2°C, preferencialmente 1,5°C. Entretanto, as pesquisas científicas atuais sugerem que, para cumprir as metas do Acordo de Paris, o mundo deverá atingir emissões líquidas zero dentro dos prazos estabelecidos, conforme a Figura 8 demonstra.

Figura 8 - Linha do tempo projetada para zerar as emissões líquidas



Fonte: WRI (2019).

De acordo com o relatório divulgado pelo IPCC (2021), em 2019, as concentrações atmosféricas de CO₂ registradas foram as maiores em 2 milhões de anos, e as concentrações de CH₄ e N₂O foram as maiores em 800.000 anos. Neste sentido, novamente é reforçada a necessidade de zerar as emissões líquidas de CO₂, junto com fortes reduções em outras emissões de gases de efeito estufa e produzir uma Sociedade Zero Carbono para atingir as metas estabelecidas pelo Acordo de Paris.

É crescente a compreensão dos mercados acerca das oportunidades e riscos de uma economia de alto carbono, bem como da necessidade de agir (WRI,2019). Considerando o alto nível de emissões produzidas pelo setor têxtil, é imprescindível que as indústrias busquem tornar-se zero carbono.

2.2.5.2 Perspectiva da descarbonização para 2050

As empresas globais estão cada vez mais comprometidas com metas ambiciosas de alcançar emissões líquidas zero até 2050. Conforme destacado em um relatório, 100 dessas empresas foram responsáveis por 71% das emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) entre 1998 e 2015 (CDP 2017).

Dentro desse contexto, diversos setores estão priorizando a descarbonização para 2050, sendo a indústria têxtil identificada como tendo um potencial significativo para reduzir as emissões de GEE. Em cenários de baixo carbono e baixo carbono com inovação BC+I até 2050, esse potencial é de 13% e 36%, respectivamente, em comparação com o cenário

de referência (ONU Meio Ambiente, 2017).

As longas cadeias de suprimentos e sistemas de produção intensivos em energia fazem com que as indústrias de vestuário e calçados sejam responsáveis por 8 a 10% das emissões globais de carbono (PARLAMENTO EUROPEU, 2021). Com a previsão de triplicação do consumo de têxteis até 2050 (LI et al. 2021), surge a necessidade premente de o setor adotar estratégias de descarbonização para atender a essa demanda sem impactos ambientais e sociais negativos. Alerta-se que, caso não haja mudanças, a produção têxtil sozinha poderia ser responsável por 25% do orçamento de emissão de carbono em 2050 para manter a temperatura da Terra em 2°C (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

Em consonância com essas preocupações, o varejo nacional de moda, segundo Maturo (2023), está investindo na redução de emissões para atingir a meta de ser Net Zero até 2050. Entre as iniciativas, destaca-se a medição da quantidade de emissão de carbono por peça de roupa. Além das mudanças internas, os varejistas, ao buscar a descarbonização, exercem pressão sobre fornecedores de matéria-prima para adotarem métricas de controle com inventário de emissões.

Fica evidente que a mitigação das emissões de GEE e, conseqüentemente, o enfrentamento das mudanças climáticas, demandam da indústria da moda uma trajetória de descarbonização, evoluindo de uma abordagem moderada para uma mais agressiva (BERG et al. 2021).

3 MÉTODO DO ESTUDO

A pesquisa classifica-se como exploratória e descritiva, pois segundo Gil (2019) as pesquisas exploratórias têm a finalidade de desenvolver, esclarecer, criar e modificar conceitos e ideias, objetivando a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores e a pesquisa descritiva, segundo o autor, visa a descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

A natureza da pesquisa é classificada como aplicada, pois, segundo Gil (2017) as pesquisas de natureza aplicada têm como objetivos gerar conhecimento para aplicação prática e imediata e solucionar problemas específicos que envolvam interesses locais, territoriais ou regionais, baseado em estudos prévios.

O método científico definido é o indutivo, considerando que a partir da análise de dados obtidos por meio de pesquisa *surve*, é possível elencar uma verdade geral nas regiões de aplicação (MARCONI; LAKATOS, 2017). O estudo adota uma abordagem

qualitativa e quantitativa. O conceito das abordagens e as fases que as integram serão detalhados nos tópicos 3.1, 3.2 e 3.3.

Quadro 1 - Enquadramento metodológico da dissertação

Classificação	Enquadramento
Tipo de pesquisa	Exploratória e descritiva
Natureza	Aplicada
Método científico	Indutivo
Abordagem	Objetivista
Etapas	Qualitativa e Quantitativa
Procedimentos técnicos	Revisão Sistemática da Literatura, estudo multicase e aplicação de <i>survey</i>

Fonte: elaborado pela autora (2024).

3.1 ETAPA QUALITATIVA

De acordo com Yin (2016), a pesquisa qualitativa tem o objetivo de representar as opiniões e perspectivas dos indivíduos, abranger as circunstâncias contextuais em que vivem (sociais, institucionais e ambientais), contribuir com revelações sobre conceitos existentes ou emergentes e coletar, integrar e apresentar dados de diversas fontes de evidência. A etapa qualitativa abrange a primeira pesquisa de RSL, a segunda pesquisa de RSL e estudo de caso.

3.1.1 Coleta de dados da RSL - *Climate Change and Sustainability and Innovation and Companies*

A coleta de dados teve como suporte as bases de dados Web of Science, Elsevier's Scopus e Science Direct. As plataformas foram escolhidas por serem referenciadas em bases de dados de literatura científica multidisciplinares, serem bem aceitas pelos pesquisadores e conterem artigos de alto impacto (FRANCO et al. 2020).

As bases de dados Web of Science (WoS) e Scopus são as duas principais bases de dados bibliográficas, geralmente aceitas como as fontes de dados mais abrangentes para diversos fins. WoS foi a primeira base de dados internacional de amplo escopo. Portanto, ao longo do tempo, tornou-se a fonte de dados bibliográficos mais influente, tradicionalmente usada para seleção de periódicos, avaliação de pesquisas, análises bibliométricas e outras tarefas (PRANCKUTÉ, 2021).

WoS foi a única fonte de dados bibliográficos por mais de 40 anos, até 2004, quando o Scopus foi lançado pela Elsevier. Ao longo dos anos, o Scopus conquistou o seu lugar

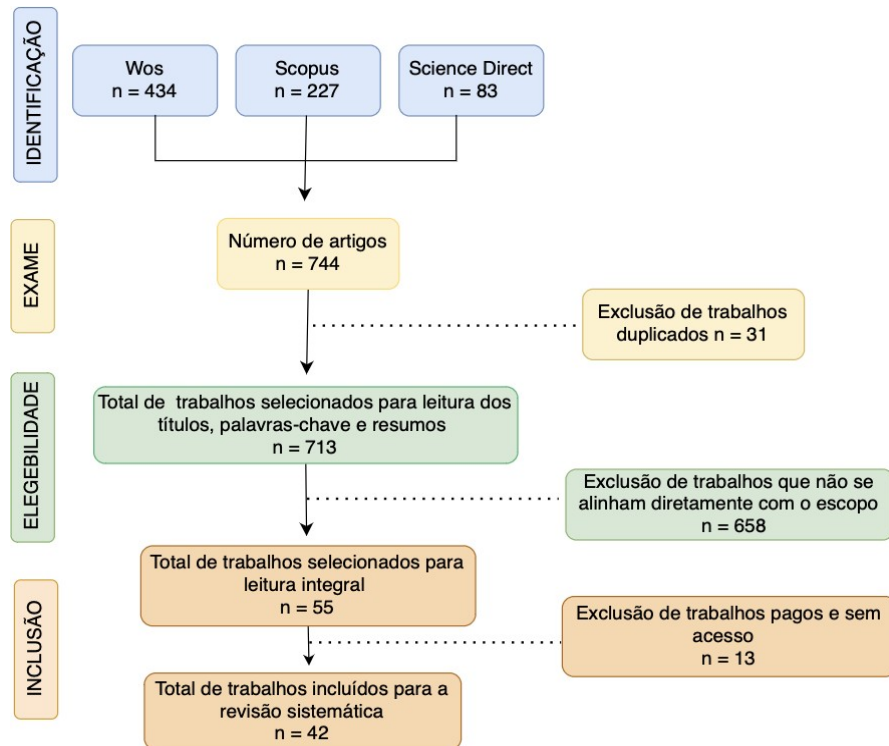
como uma fonte de dados bibliográficos abrangente e provou ser confiável e, em alguns aspectos, até melhor do que o WoS (PRANCKUTÉ, 2021).

A revisão sistemática da literatura ocorreu entre os períodos de novembro de 2022 a janeiro de 2023. Para a realização das pesquisas citadas, foram utilizadas as seguintes palavras-chave e operadores booleanos: *climate change and sustainable* and innovation and companies*.

Em relação aos filtros de pesquisa, com o objetivo de englobar e não restringir estudos que pudessem ser valiosos para a temática, não foram utilizados filtros. A opção por não incluir filtros se deve também ao fato desta primeira pesquisa de revisão sistemática de literatura ter sido realizada com o intuito de obter uma visão mais abrangente do que estava sendo estudado acerca das mudanças climáticas e inovação em empresas, para assim delinear uma segunda pesquisa mais específica e por último, delinear o tema desta dissertação. A busca dos artigos no banco de dados foi realizada buscando por resumos, palavras-chave e título.

O processo de seleção de artigos ocorreu conforme ilustrado na Figura 9, onde a base Wos resultou a maior quantidade de artigos, com um total de 434 artigos, a Scopus resultou 227 e a Science Direct resultou 83 artigos. Totalizando 744 artigos, que foram exportados para o Software Mendley, que é um gerenciador de referências bibliográficas. O software auxilia a identificar artigos duplicados e com o apoio desta ferramenta foi possível verificar 31 artigos duplicados a serem excluídos. Por fim, foram selecionados 713 artigos para leitura dos títulos, palavras-chave e resumos.

Figura 9 - Diagrama com resumo do processo de seleção de artigos RSL 1



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Após a leitura dos títulos, palavras-chave e resumos dos 713 artigos selecionados, foram excluídos 658 artigos que não estavam alinhados diretamente com o escopo. A falta de conexão dos trabalhos com o tema proposto foi um dos critérios de exclusão, bem como texto completo indisponível e texto completo pago. Considerando a exclusão, restaram 55 artigos para leitura integral e análise, porém 13 destes não permitiram acesso aos textos completos. Por fim, resultando em 42 artigos incluídos no estudo.

Os 42 artigos foram adicionados à uma pasta do Mendeley específica para esta revisão para posteriormente, gerenciar referências e analisar resultados. Conforme mencionado anteriormente, não foram aplicados filtros de restrição na pesquisa, não contendo escolha de um período específico de publicação, mas os artigos selecionados englobam o período de 2005 a 2022, sendo a maioria dos estudos concentrados nos períodos mais recentes.

Na próxima seção será abordada a coleta de dados da segunda pesquisa de RSL. A escolha de realizar duas revisões sistemáticas da literatura se deve ao fato de que se tinha objetivos diferentes para cada uma. A primeira foi realizada de forma mais ampla, sem aplicação de filtros, com o objetivo de fornecer um direcionamento para delimitação do tema de pesquisa da dissertação e a segunda pesquisa de RSL foi mais específica partindo dos resultados da primeira.

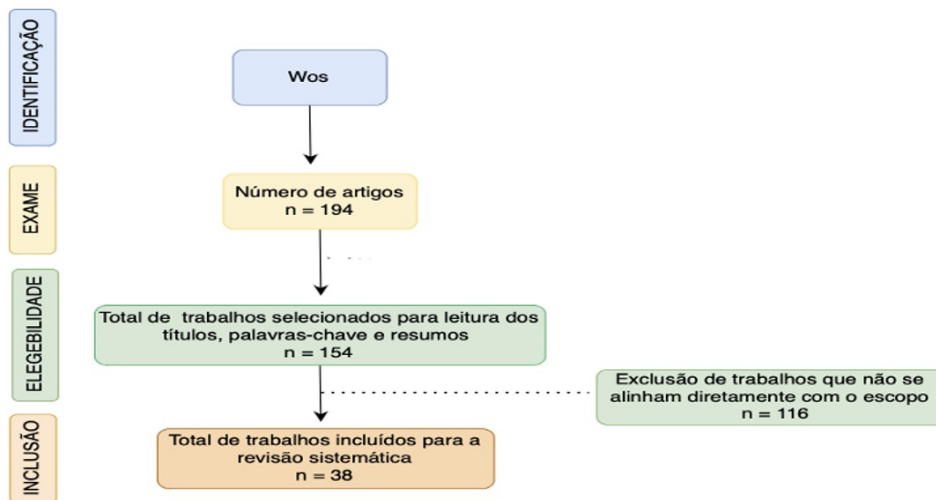
3.1.2 Coleta de dados RSL - *Climate Change and Carbon and Textile*

A coleta de dados teve como suporte a base de dados Web of Science e para a realização das pesquisas citadas, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *climate change and carbon and textile*. Em relação aos filtros de pesquisa, o único filtro aplicado foi o de período, sendo restrito artigos de 1 janeiro de 2013 a 31 de dezembro de 2022. Os critérios de exclusão foram os artigos fora do período de filtro e sem conexão com o tema proposto.

A escolha de utilizar apenas a base de dados Web of Science neste estudo, diferentemente da primeira RSL se deve ao fato de que ao utilizar três bases diferentes o software Vosviewer apresentava menos opções de análise do que utilizando apenas um. Então, buscando expandir o número de análises, foi escolhida somente uma base. A decisão por este período se deu pela maior concentração de estudos da temática. A busca dos artigos no banco de dados foi realizada buscando por resumos, palavras-chave e título.

Inicialmente a busca resultou em 194 artigos totais, que foram exportados para o Software Zotero, que é um gerenciador de referências bibliográficas. O software auxilia a identificar artigos duplicados e com o apoio desta ferramenta foi possível verificar 40 artigos duplicados a serem excluídos e selecionar 154 artigos para leitura dos títulos, palavras-chave e resumos. O Software Zotero foi utilizado ao invés do Mendley que foi utilizado na primeira RSL, devido a uma atualização que o Mendley teve, onde antes era possível remover duplicados e com a atualização no período de seleção dos artigos desta segunda RSL não era mais possível.

Figura 10 - Diagrama resumindo o processo de seleção dos artigos RSL 2



Fonte: elaborado pela autora com o software VOSviewer (2024).

Após a leitura dos títulos, palavras-chave e resumos dos 154 artigos selecionados, foram excluídos 116 artigos que não estavam alinhados diretamente com o escopo. Por fim, foram selecionados 38 artigos para leitura integral e análise.

3.1.3 Coleta de dados para estudo de multicasos no setor têxtil do Brasil

A etapa de natureza qualitativa abrange além das revisões sistemáticas da literatura, o estudo de multicasos que Yin (2010, p. 39) define como uma “investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente evidentes.” No presente estudo, investiga-se a adoção de práticas para mitigação de mudanças climáticas em empresas brasileiras do setor têxtil.

Para isto, foram realizadas entrevistas, que segundo Yin (2010), é uma das mais relevantes fontes de informações para o estudo de c, podendo ser classificadas em três tipos: em profundidade; focada ou levantamento formal.

Neste estudo, foi adotada a entrevista do tipo focada, onde o respondente é entrevistado por um curto período, aproximadamente uma hora, geralmente seguindo um protocolo elaborado previamente, mas podendo adotar um caráter mais informal e conversacional (YIN, 2010).

Os estudos foram realizados através de entrevistas via Google Meet com perguntas abertas à gestores ou responsáveis pela sustentabilidade de empresas do setor têxtil no Brasil. Foram criados cinco blocos temáticos (Quadro 2), com questões baseadas nos

aspectos e variáveis apresentados no Quadro 3.

Quadro 2 - Estrutura do protocolo para coleta de dados da etapa qualitativa

Bloco	Tema	Nº de questões
I	Perfil do respondente	5
II	Características da organização	5
III	Mudanças climáticas	12
IV	Carbono Zero	9
V	Descarbonização para 2050	11

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Quadro 3- Aspectos e variáveis propostas para a etapa qualitativa

(continua)

Tema	Aspecto	Variável	Autores
Mudanças climáticas	Clima na estratégia corporativa	Cultura organizacional voltada a mitigação das mudanças climáticas	ADEBAYO et al. (2020) ;DYCK et al. (2019); FGV, (2022) SRISATHAN et al. (2020)
		Compreensão sobre o grau de pressão dos stakeholders para ações de mitigação	CADEZ et al.(2018) ;CHEGE et al. (2020); FGV, (2022) e SITOMPUL 2023)
		Avaliação de oportunidades e riscos relacionados às mudanças climáticas	FGV, (2022); DAMERT e BAUMGARTNER,(2018)

Quadro 3 - Aspectos e variáveis propostas para a etapa qualitativa

(continuação)

Tema	Aspecto	Variável	Autores
		Adoção de ações climáticas colaborativas para mudança sistêmica	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018); FU et al. 2020; TODESCHINI et al. (2020); HOYER (2020) PROLO et al. (2021)
		Desenvolvimento de políticas internas de clima	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018); SELES et al, (2018)
		Relatório de emissões	WANG, LI e SUEYOSHI, (2018)
		Metas internas de redução de emissões	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Treinamento de funcionários voltado a mudanças climáticas	WANG, LI e SUEYOSHI, (2018)
		Consideração dos aspectos das mudanças climáticas nos investimentos	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Remuneração baseada no desempenho das emissões corporativas	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Integração das mudanças climáticas na gestão de riscos e desenho de estratégias de mitigação de riscos	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Análise do ciclo de vida dos produtos	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)

Quadro 3 - Aspectos e variáveis propostas para a etapa qualitativa

(continuação)

Tema	Aspecto	Variável	Autores
		Exigência de posicionamento dos fornecedores	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
Carbono zero	Mensuração de emissões de carbono	Inventário de emissões	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Comunicação transparente dos resultados mensurados	FGV, (2022); DAMERT e BAUMGARTNER, (2018); SELES et al, (2018)
	Ações para mitigação/compensação para alcançar carbono zero	Adoção de sistemas de produção e equipamentos com eficiência energética	RISSMAN et al. (2020); WANG, LI e SUEYOSHI, (2018)
		Design de produtos verdes	WANG, LI e SUEYOSHI, (2018)
		Busca de alternativas para insumos não intensivos em carbono	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Melhoramento das operações logísticas	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Licenças de emissão ou compensação	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Desenvolvimento de novos produtos e processos para redução de emissões	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Parcerias com empresas, governos e instituições de pesquisa para desenvolvimento de novos produtos ou processos de baixo carbono	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018); SELES et al, (2018)

Quadro 3 - Aspectos e variáveis propostas para a etapa qualitativa

(continuação)

Tema	Aspecto	Variável	Autores
	Circularidade	Design de produtos para circularidade	EMF, (2019)
		Soluções circulares de água	WANG et al. (2022)
		Gestão de resíduos	WANG et al. (2022)
		Reciclagem e reutilização de produtos	DADDI et al. (2020) SALVIONI, BOSETTI e FORNASARI (2022)
Descarbonização para 2050	Descarbonização na estratégia corporativa	Integração da descarbonização em todos os setores da empresa	BERG et al. (2021)
		Gestão de carbono	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Tendências atuais importantes para descarbonização	DYCK et al. (2019); FAWZY et al. (2020); ADEBAYO et al. (2020) FGV, (2022) SRISATHAN et al. (2020)
		Parcerias na implementação do plano de neutralidade de carbono	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018) FU et al. 2020 TODESCHINI et al. (2020) HOYER (2020) PROLO et al. (2021)
		Descarbonização na captação de novos clientes	CHEEMA; LANGA, 2022)
		Barreiras na implementação de iniciativas de descarbonização	LESTARI et al. 2021; BLAGU et al.2022

Quadro 3 - Aspectos e variáveis propostas para a etapa qualitativa

(conclusão)

		Impulsionadores para a implementação de iniciativas de descarbonização	SCHUIT et al. 2017; RADULESCU et al. 2018; CHEGE, WANG, 2020; PERLIN et al.2022; LUO, CHENG, 2022; ROWAN et al.2022
	Eficiência energética	Compra/produção de energias renováveis	FAWZY et al. (2020)

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O quadro 3 resume as dimensões e categorias de análise do estudo de caso que foram selecionadas a partir dos trabalhos encontrados supracitados. O tempo de duração das entrevistas realizadas foi, respectivamente, de 40 minutos para a empresa Alfa, 23 minutos para a empresa Beta e 51 minutos para a empresa Gama. A seguir, descrevem-se os procedimentos para coleta de dados da etapa quantitativo estudo.

3.2 ETAPA QUANTITATIVA

Segundo os autores Adams e Lawrence (2019), a pesquisa quantitativa procura medir quantitativamente os dados, produzindo valores numéricos que podem ser calculados sem a necessidade de interpretação. A etapa quantitativa abrange a pesquisa survey em indústrias têxteis no Brasil.

3.2.1 Pesquisa Survey

A coleta de dados da pesquisa *survey* foi realizada online via aplicativo de gerenciamento de pesquisas Google Forms, sendo enviado o link de acesso a pesquisa por e-mail, linkedin, whatsapp e instagram de indústrias têxteis no Brasil. O instrumento de coleta de dados enviado foi detalhado no Apêndice B.

O Instrumento (Apêndice C) foi desenvolvido em escala Likert, para avaliar a aplicabilidade das indústrias têxteis no Brasil. A escala Likert abrange 5 pontos (Likert, 1932), onde 5 representa aplicabilidade extremamente alta, 4, aplicabilidade alta, 3, aplicabilidade média, 2, aplicabilidade pequena e 1 aplicabilidade nula. O envio do instrumento e a coleta de dados foi realizada nos períodos de 20 de maio a 30 de novembro de 2023.

Assim como as questões do protocolo de pesquisa entrevista, as questões do instrumento *survey* foram elaboradas com base em temas pertinentes às mudanças climáticas pelos mesmos autores: Adebayo et al. 2020; Dyck et al. 2019; FGV, 2022; Srisathan et al. 2020; Chege et al. 2020; Damert e Baumgartner, 2018; Fu et al. 2020; Todeschini et al. 2020; Wang, Li e Sueyoshi, 2018; Rissman et al. 2020; Gallego- Schmid et al. 2020; EMF, 2019; Wang et al. 2022 e Daddi et al.2020. As categorias de análise permanecem as mesmas da entrevista também.

Quadro 4 - Estrutura do instrumento de coleta de dados da etapa quantitativa

Bloco	Tema	Nº de questões
I	Perfil do respondente	5
II	Caracterização da empresa	5
III	Mudanças climáticas	12
IV	Carbono Zero	8
V	Descarbonização em uma perspectiva de 2050	11

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Quadro 5 - Aspectos e variáveis propostas para a etapa quantitativa

(continua)

Tema	Aspecto	Variável	Autores
Mudanças climáticas	Clima na estratégia corporativa	Cultura organizacional voltada a mitigação das mudanças climáticas	ADEBAYO et al. (2020) DYCK et al. (2019) FGV, (2022); SRISATHAN et al. (2020)
		Compreensão sobre o grau de pressão dos stakeholders para ações de mitigação	CADEZ et al. (2018) CHEGE et al. (2020) FGV, (2022) e SITOMPUL (2023)
		Avaliação de oportunidades e riscos relacionados às mudanças climáticas	FGV, (2022) DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Adoção de ações climáticas colaborativas para mudança sistêmica	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018) FU et al. 2020 TODESCHINI et al. (2020) HOYER (2020) PROLO et al. (2021)
		Desenvolvimento de políticas internas de clima	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018) SELES et al, (2018)
		Relatório de emissões	WANG, LI e SUEYOSHI, (2018)
		Metas internas de redução de emissões	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Treinamento de funcionários voltado a mudanças climáticas	WANG, LI e SUEYOSHI, (2018)
		Consideração dos aspectos das mudanças climáticas nos investimentos	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Remuneração baseada no desempenho das emissões corporativas	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)

Quadro 5 - Aspectos e variáveis propostas para a etapa quantitativa

(continuação)

Tema	Aspecto	Variável	Autores
		Integração das mudanças climáticas na gestão de riscos e desenho de estratégias de mitigação de riscos	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Análise do ciclo de vida dos produtos	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Exigência de posicionamento dos fornecedores em relação à preocupação com a mitigação das mudanças climáticas	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
Carbono zero	Mensuração de emissões de carbono	Inventário de emissões	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Comunicação transparente dos resultados mensurados	FGV, (2022); DAMERT e BAUMGARTNER, (2018) SELES et al, (2018)
	Ações para mitigação/compensação para alcançar carbono zero	Adoção de sistemas de produção e equipamentos com eficiência energética	RISSMAN et al. (2020) WANG, LI e SUEYOSHI, (2018)
		Design de produtos verdes	WANG, LI e SUEYOSHI, (2018)
		Busca de alternativas para insumos não intensivos em carbono	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Melhoramento das operações logísticas	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Licenças de emissão ou compensação de emissões por meio do Sistema de Comércio de Emissões (ETS) ou projetos de compensação.	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Desenvolvimento de novos produtos e processos para redução de emissões	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)

Quadro 5 - Aspectos e variáveis propostas para a etapa quantitativa

(continuação)

Tema	Aspecto	Variável	Autores
	Circularidade	Parcerias com empresas, governos e instituições de pesquisa para desenvolvimento de novos produtos ou processos de baixo carbono	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018) SELES et al, (2018)
		Design de produtos para circularidade	EMF, (2019)
		Soluções circulares de água	WANG et al. (2022)
		Gestão de resíduos	WANG et al. (2022)
		Reciclagem e reutilização de produtos	DADDI et al. (2020); SALVIONI, BOSETTI e FORNASARI (2022)
Descarbonização para 2050	Descarbonização na estratégia corporativa	Integração da descarbonização em todos os setores da empresa	BERG et al. (2021)
		Gestão de carbono	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018)
		Tendências atuais importantes para descarbonização	DYCK et al. (2019); FAWZY et al. (2020); ADEBAYO et al. (2020); FGV, (2022) SRISATHAN et al. (2020)
		Parcerias na implementação do plano de neutralidade de carbono	DAMERT e BAUMGARTNER, (2018) FU et al. 2020; TODESCHINI et al. (2020) HOYER (2020); PROLO et al. (2021)
		Descarbonização na captação de novos clientes	CHEEMA; LANGA, 2022)
		Barreiras na implementação de iniciativas de descarbonização	LESTARI et al. 2021; BLAGU et al.2022

Quadro 5 - Aspectos e variáveis propostas para a etapa quantitativa

Tema	Aspecto	Variável	(conclusão)
			Autores
		Impulsionadores para a implementação de iniciativas de descarbonização	SCHUIT et al. 2017; RADULESCU et al. 2018; CHEGE, WANG, 2020; PERLIN et al.2022; LUO, CHENG, 2022; ROWAN et al.2022
	Eficiência energética	Compra/produção de energias renováveis	FAWZY et al. (2020)

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

3.2.1.1 Amostra e amostragem

A pesquisa contou com uma população de 22, 5 mil unidades produtivas do setor têxtil no Brasil. A população determinada é de acordo com os dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (2023). A pesquisa obteve 38 respondentes que representaram 11 estados de um total de 26 estados brasileiros.

3.3 MATRIZ DE AMARRAÇÃO

A matriz da amarração (Quadro 6) é uma representação matricial com a finalidade de apresentar as conexões e os vínculos entre modelo, objetivos, questões/ou hipóteses de pesquisa e procedimentos técnicas de análise de dados, sugerida por Mazzon em 1981.

Quadro 6 - Matriz de amarração

PROBLEMA DE PESQUISA (1)	QUESTÕES MOTIVADORAS (2)	OBJETIVO GERAL (3)	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (4)	METODOLOGIA (5)	COLETA DE DADOS (6)	TÍTULO (1)
Quais são as principais ações realizadas pelo setor têxtil em prol da mitigação das mudanças climáticas?	A. Quais são as oportunidades e desafios para as empresas adotarem práticas inovadoras e em prol da mitigação das mudanças climáticas e quais os estudos atuais acerca de carbono zero e mudanças climáticas em indústrias têxteis?	Propor um Framework com as práticas para mitigação das mudanças climáticas em indústrias têxteis no Brasil.	A. Analisar as oportunidades e desafios para empresas adotarem práticas inovadoras e em prol da mitigação das mudanças climáticas, bem como, mapear os atuais estudos acerca de carbono zero e mudanças climáticas em indústrias têxteis	Revisão sistemática da literatura	Strings com palavras-chave em DataBase (Scopus, WOS e Science Direct), Software Vosviewer, Mendeley e Zotero	Mitigação das mudanças climáticas: uma proposta de framework para as práticas do setor têxtil
	B. Quais são as principais práticas para mitigação das mudanças climáticas adotadas no setor têxtil?		B. Investigar a partir da visão de gestores as práticas para mitigação das mudanças climáticas adotadas no setor têxtil	Survey	Formulário via Google Forms e entrevistas via Google Meet.	
C. Quais diretrizes podem impulsionar a mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil?	C. Propor um framework com as diretrizes para impulsionar a mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil.		Revisão sistemática da literatura, entrevista e survey.	A partir dos dados obtidos no survey, entrevistas e revisões sistemáticas da literatura, com auxílio do software Draw.io de desenho gráfico		
AMARRAÇÃO	(1)	(2)	(3)	(3 e 4)	(5)	(3 e 4)

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, apresentam-se os resultados e discussões abordando as etapas qualitativa e quantitativa do estudo, respectivamente.

4.1 ETAPA QUALITATIVA

A seguir, são apresentados os resultados da etapa qualitativa referente aos estudos bibliométricos acerca da temática de mudanças climáticas, carbono, têxtil, inovação e sustentabilidade. Na sequência, é apresentado um estudo de caso em empresas têxteis brasileiras quanto à adoção de práticas para mitigação das mudanças climáticas.

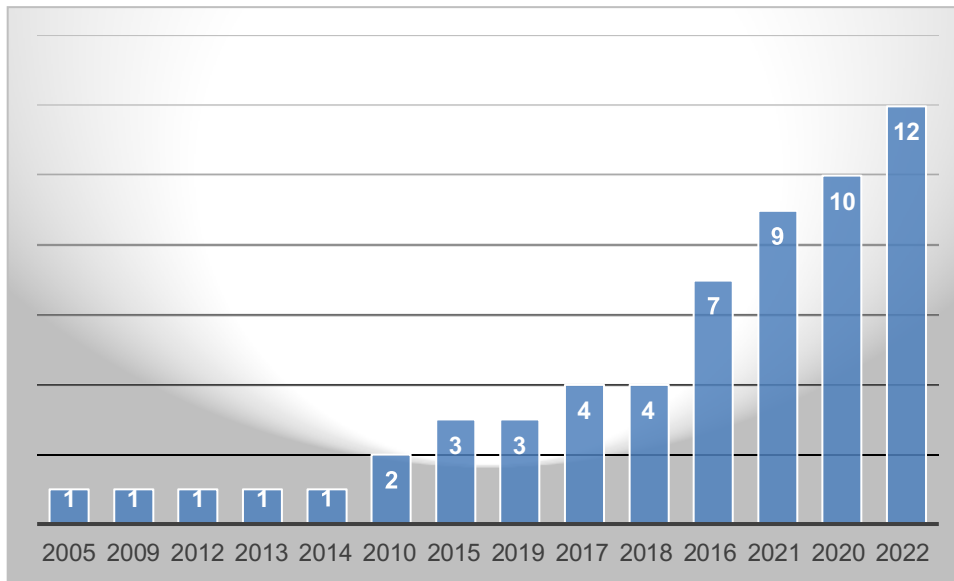
4.1.1 Revisão sistemática da literature – *Climate Change and Sustainability and Innovation and Companies*

Nesta seção serão discutidos os resultados da análise dos 42 artigos incluídos nesta revisão sistemática, onde serão demonstradas as análises realizadas pelo software VOSViewer, referentes à coocorrência de palavras-chave, coautoria e análise dos periódicos, instituições, países e autores mais citados. Além disso, será listado o Índice H consultado na base de dados Scopus, dos autores mais citados nos artigos do estudo. Também será evidenciado através de um gráfico feito em Excel, a relação do número de publicações por período e número de publicações por país. Para ilustrar os países envolvidos nas pesquisas sobre este tema, será apresentado um mapa elaborado com o apoio do My Maps do Google.

4.1.1.1 Análise da evolução do tema e coocorrência de palavras-chave

Para compreender a evolução do tema de pesquisa ao longo dos anos, foi elaborado um gráfico de barras com o número de publicações por período (Figura 11). O primeiro estudo incluído na revisão foi em 2005. Desde então, o número de estudos publicados tem oscilado e crescido a cada ano, com aumento significativo nos últimos três anos. De acordo com a análise do gráfico, percebe-se que o tema está evoluindo e ganhando força no meio acadêmico, demonstrando sua relevância.

Figura 11 - Número de publicações ao longo dos anos RSL 1

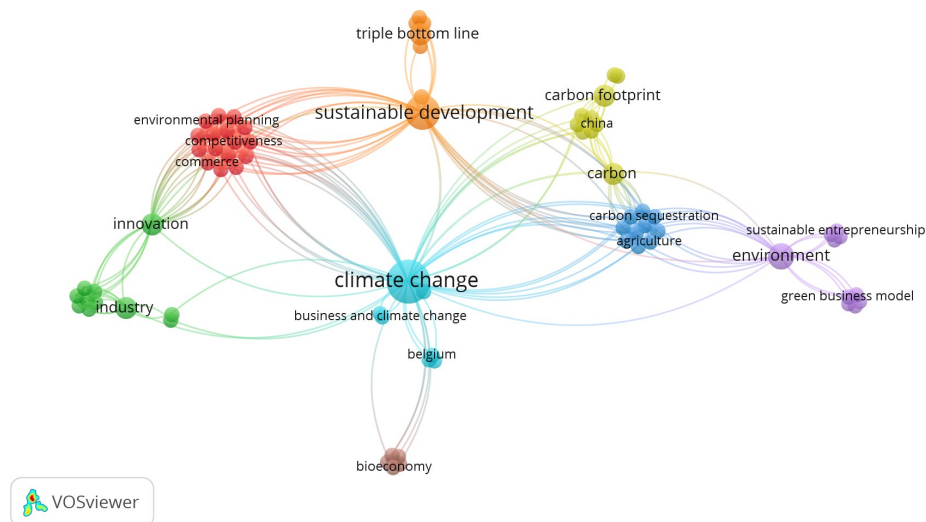


Fonte: elaborado pela autora (2024).

A análise de coocorrência de palavras-chave foi realizada por meio do software VOSviewer, que permite a visualização de redes bibliográficas. Os 42 Artigos selecionados resultaram em 111 palavras-chave, com filtro de pelo menos uma repetição, ou seja, englobando inicialmente todos os resultados. Foram excluídas 29 palavras-chave sem sentido, resultando em 82 itens da rede que não estavam conectados entre si, por isso optou-se por selecionar o maior conjunto de palavras-chave conectadas entre si, composto por 76 palavras-chave.

Na Figura 12, o tamanho, a distância dos nós e das linhas de interligação representam as palavras-chave mais utilizadas. Com base em um processo de mineração de texto no VOSViewer, as palavras-chave são alocadas em diferentes clusters que demonstram as palavras-chave utilizadas com mais frequência.

Figura 12 - Rede de coocorrências de palavras-chave presentes em artigos sobre inovação e sustentabilidade RSL 1



Fonte: elaborado pela autora com o software VOSviewer (2024).

O resultado apresentou nove clusters (conjuntos), com seus nós agrupados por linkage. A Figura 12 apresenta os termos com maior ocorrência, sendo eles: mudanças climáticas (8 ocorrências), desenvolvimento sustentável (5 ocorrências) e meio ambiente (3 ocorrências).

O cluster das alterações climáticas inclui sete termos no seu grupo, que são: Bélgica (Bélgica), negócios e alterações climáticas, desenvolvimento empresarial, inovação, Limburgo [Bélgica] (Limburgo, Bélgica), alterações climáticas e gestão das alterações climáticas.

O cluster desenvolvimento sustentável também inclui sete termos em seu grupo, que são: base/base da pirâmide, competências organizacionais, impacto social, desenvolvimento sustentável, objetivos de desenvolvimento sustentável, transferência de tecnologia e resultado triplo.

O terceiro cluster principal, que é o cluster ambiental, inclui as seguintes palavras-chave: ecoempreendedor, meio ambiente, empreendimento ambiental, questão ambiental, modelo de negócios verde, empreendedorismo verde, produção verde, tecnologia verde, empreendedorismo sustentável e criação de vale.

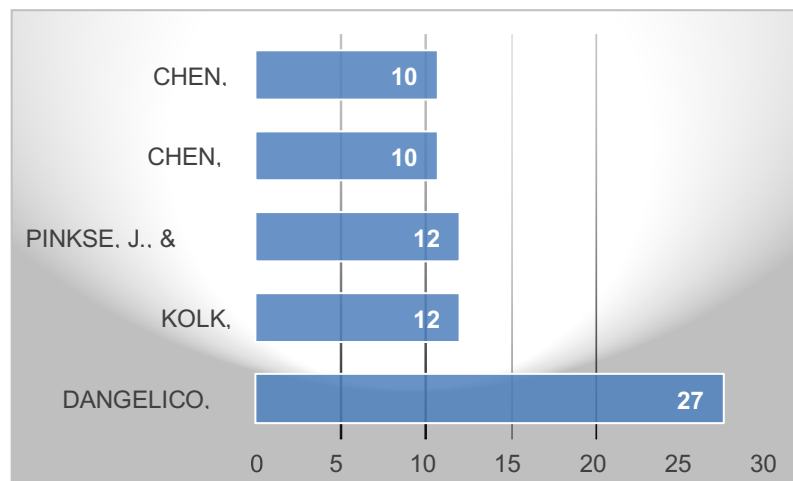
O conhecimento dos termos mais utilizados nesta área de estudo é importante para que pesquisadores interessados no tema tenham embasamento para pesquisas futuras, seja para escolher um nicho de foco ou para utilizar como auxílio na formulação de termos-chave para busca em bases de dados.

4.1.1. 2 Análise dos autores

Os autores mais citados, conforme apresentado no Anexo 4. e de acordo com a análise do VOSviewer foram Dangelico, R, M; Kolk, A; Pinkse, J. e Kolk, A; Chen, F; Chen, Z; Zhang, X; Chege, S, M; Wang, D; Kennedy, S; Van Den Ende, J.

A autora que se destacou nesta pesquisa com maior número de citações foi Rosa Maria, Dangelico. O autor tem relação direta com o tema, atuando profissionalmente e pesquisando nas áreas de Gestão da Inovação, Gestão Estratégica, Sustentabilidade, Gestão Ambiental, Inovação, Desenvolvimento de Produtos, Desenvolvimento Sustentável, Gestão, Negócios e Empreendedorismo. O artigo mais citado de Rosa Maria Dangelico intitula-se “Inovação de produtos verdes: onde estamos e para onde vamos”.

Figura 13 - Autores mais citados RSL 1



Fonte: elaborado pela autora (2024).

O impacto dos autores da Tabela 1 no Scopus foi consultado de acordo com a análise do Índice h. O Índice H quantifica a produtividade e o impacto das pesquisas individuais ou em grupo de acordo com os artigos mais citados na base de dados. Também foram incluídos os países e instituições vinculadas aos autores.

O autor que se destacou foi Kolk, Ans, da Holanda, vinculado à Universiteit van Amsterdam, cujo campo de temas mais citados é Simbiose Industrial; Desenvolvimento sustentável; Economia circular. A investigadora possui publicações relevantes no âmbito desta investigação, com contribuições focadas na inovação sustentável e no clima. Suas áreas de especialização são responsabilidade social corporativa, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade.

Tabela 1 - Impactos gerais de alguns autores cadastrados na Scopus RSL 1

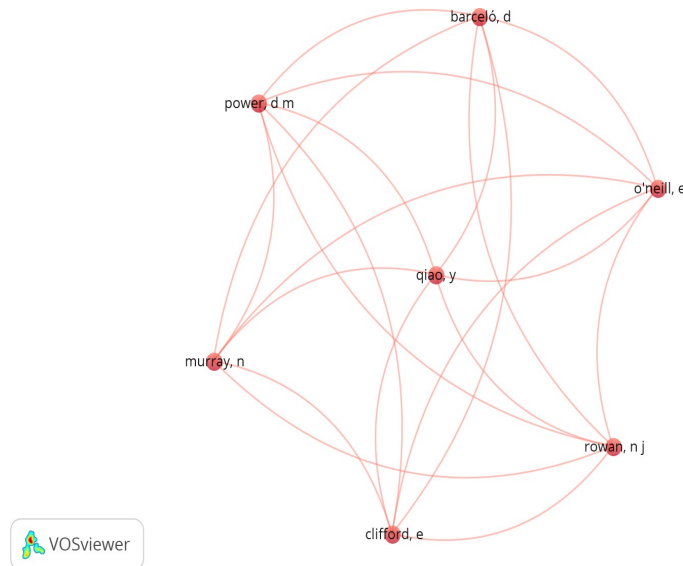
Autor	Índice H	País	Instituição
1. Kolk, A.	57	Holanda	Universidade de Amsterdã
2. Pinkse, J.	37	Reino Unido	Universidade de Manchester
3. Dangélico, RM	22	Itália	Politécnico de Bari
4. Chen, Z.	21	China	Universidade de Jinan
5. Chen, F.	8	China	Universidade de Pequim

Fonte: elaborado pela autora a partir de dados da Scopus (2024).

A análise de coautoria também foi realizada por meio do software VOSviewer e apresentou resultado de 138 autores para os 42 artigos selecionados. Destes 138 artigos, o software identificou 7 autores com maior ligação entre si, pelo que se optou por incluir apenas estes.

A ligação dos autores refere-se a apenas um artigo, intitulado "Digital transform of peatland eco-inovations ('Paludiculture'): Habilitando uma mudança de paradigma para a produção sustentável em tempo real de produtos e serviços verdes.

Figura 14 - Rede com principais conexões de coautoria RSL 1



Fonte: elaborado pela autora com o software VOSviewer (2024).

Os autores Neil J. Rowan, Niall Murray, E. O'Neill, Deborah M. Energia e Yuansong Qiao são afiliados ao Instituto de Pesquisa em Biociências da Shannon University of Technology Midlands Midwest (TUS), Dublin Road, Athlone, Irlanda. O autor Damià Barceló está vinculado ao Instituto Catalão de Pesquisas Hídricas, Faculdade de Química, Universidade de Barcelona, (ICRA), Espanha.

O artigo desenvolvido pelos autores descreve a transformação digital da ecoinovação baseada na paludicultura que potencialmente levará a uma mudança de paradigma no sentido da utilização de tecnologias digitais inteligentes para abordar a eficiência de produtos e serviços, juntamente com a preparação para o futuro das alterações climáticas. Na próxima seção será apresentada a análise dos países encontrados nos artigos selecionados nesta revisão sistemática da literatura.

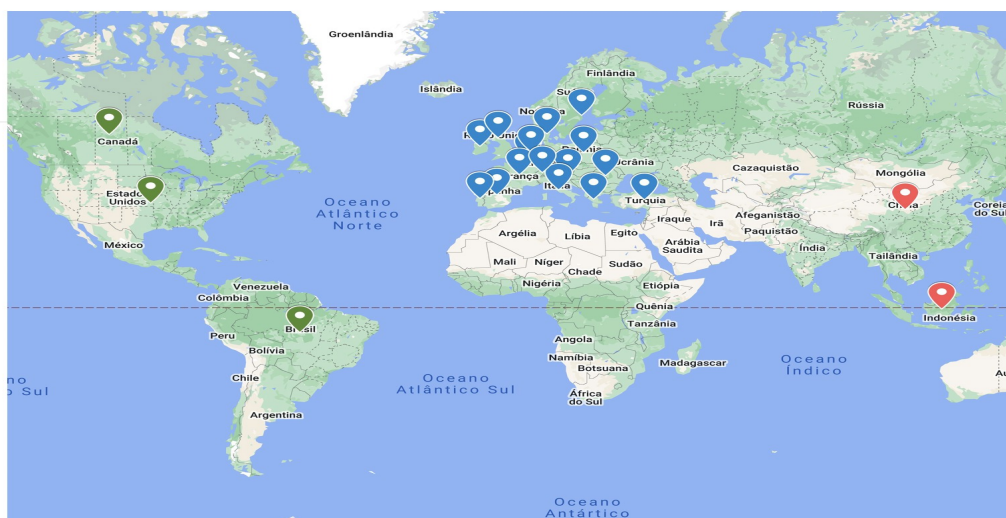
4.1.1. 3 Países dos Estudos

A análise de países e número de publicações por país foi realizada para identificar os mais engajados com o tema da pesquisa, bem como para identificar os menos engajados. O mapa mostrou uma variedade de países e, dos 42 artigos

incluídos nesta revisão, foram identificados um total de 21 países. Estes incluíram 16 países da Europa, 3 da América e 2 da Ásia.

A proeminência dos países da União Europeia nesta área pode ser explicada pelos esforços da UE para se tornar um continente neutro em carbono até 2050, o que inclui medidas como o aumento da utilização de energias renováveis, a redução das emissões de gases com efeito de estufa e a promoção de transportes e agricultura sustentáveis (Comissão Europeia, 2019). Além da tónica na transição verde, a UE centra-se na «dupla transição», que se refere à transição simultânea para um futuro verde e digital. A UE identificou estas duas transições como prioridades fundamentais para o seu desenvolvimento futuro e lançou várias iniciativas para promover e apoiar ambas (Comissão Europeia, 2020).

Figura 15 - Países das publicações RSL 1



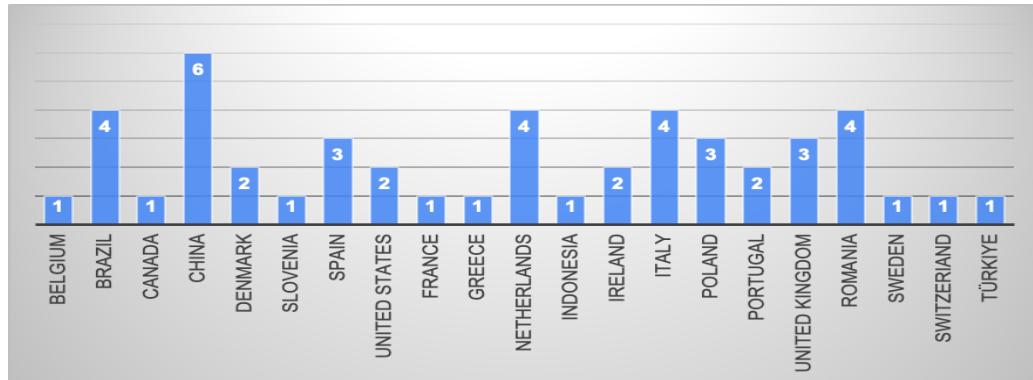
Fonte: elaborado pela autora com Mymaps (2024).

O país que mais se destacou em diversas publicações foi a China com 6 publicações, seguida de 5 países que tiveram o mesmo número de publicações, que são: Alemanha, Brasil, Holanda (Holanda), Itália e Romênia, ambos com quatro publicações.

O fato da China ter sido destaque no número de publicações pode ser reforçado pela afirmação de (MATOS et al.2022), que destaca que “o governo chinês tem um papel importante na promoção da inovação em tecnologia de baixo carbono e que a compreensão do seu investimento os processos de decisão podem ajudar a promover a adoção de tecnologias de mitigação em todo o mundo.” Assim, considerando a importância da China neste contexto, pode ser uma das razões pelas quais os estudos neste país estão a aumentar.

É importante mencionar que para esta análise foram considerados todos os países incluídos na pesquisa e não um país por artigo, tendo em vista que alguns dos artigos foram realizados com colaboração entre países.

Figura 16 - Número de publicações de artigos por país RSL 1



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Os cinco países mais citados, conforme mostra a Tabela 2, foram Itália, China, Reino Unido, Brasil e Alemanha. A Itália, apesar de ter menos publicações que a China, destacou-se no número de citações, um dos artigos responsáveis por esse destaque foi o artigo intitulado “Inovação de produtos verdes: onde estamos e para onde vamos”.

Tabela 2 - Países mais citados RSL 1

País	Documentos	Citações
Itália	4	342
China	6	313
Reino Unido	4	64
Brasil	4	52
Alemanha	4	44

Fonte: elaborado pela autora (2024).

A Itália é um país engajado com a sustentabilidade e as questões climáticas, exemplo disso é o fato deste país ter sido o primeiro a implementar uma disciplina obrigatória sobre mudanças climáticas, onde além do conteúdo dentro da sala de aula, são realizadas atividades relacionadas à natureza. Para o ambiente. A disciplina é oferecida a alunos do ensino fundamental ao médio (Ramos et al. 2022). Na próxima seção serão discutidos os periódicos, instituições e artigos mais citados.

4.1.1.4 Periódicos, instituições e artigos mais citados

As análises foram baseadas em uma amostra de 38 artigos e não no total dos 42 incluídos, devido à impossibilidade de inclusão de 4 artigos na ferramenta de análise. Os periódicos mais citados neste estudo, conforme apresentado na Tabela 3, foram Business Strategy and The Environment, Journal of Cleaner Production and Sustainability.

A revista Business Strategy and the Environment segundo a base de dados Scopus, possui: CiteScore de 17,8 e a revista possui um número de 14.826 citações entre o período de 2019 a 2022 relativo a 831 documentos, representando um percentual de 94% de citação. As áreas da revista são: Ciências Sociais, abrangendo Geografia, Planejamento e Desenvolvimento; Ciência Ambiental, abrangendo Gestão, Monitoramento, Política e Legislação; Negócios, Gestão e Contabilidade: Gestão Empresarial e Internacional e Negócios, Gestão e Contabilidade com abordagens relacionadas à Estratégia e Gestão.

O Journal of Cleaner Production, embora tenha sido o segundo mais citado neste estudo, possui índices elevados e alguns dos índices são superiores aos do periódico Business Strategy and the Environment na base de dados Scopus. O CiteScore é 18,5 e a revista possui um número de 351.758 citações entre o período de 2019 a 2022 relativo a 19.022 documentos, representando um percentual de citações de 89%. As áreas da revista são: Negócios, Gestão e Contabilidade, abrangendo Estratégia e Gestão; Ciências Ambientais, abrangendo Ciências Ambientais Gerais; Engenharia: Engenharia Industrial e de Manufatura; Energia: Energias Renováveis, Sustentabilidade e Meio Ambiente.

Tabela 3 - Periódicos mais citados RSL 1

Diários	Documentos	Citações
Business Strategy and The Environment (estratégia de negócios e meio ambiente)	4	475
Journal of Cleaner Production (revista de produção mais limpa)	6	198
Sustainability.(Sustentabilidade)	5	84

Fonte: elaborado pela autora (2024).

As cinco instituições mais citadas nesta revisão foram: Universidade Sapienzade Roma, Universidade Jinan, Amsterdam Business School, Universidade de Ciência e Tecnologia de Pequim e Universidade do Sul da Dinamarca. A Tabela 4 apresenta o número de citações por instituição. A primeira instituição mais citada, que é a Universidade Sapienza de Roma, está localizada na Itália e a segunda instituição mais citada, que é a Universidade de Jinan, está localizada no Líbano.

Tabela 4 - Cinco instituições mais citadas RSL 1

Instituição	Citações
Universidade Sapienza de Roma	275
Universidade de Jinan	214
Escola de Negócios de Amsterdã	120
Universidade de Ciência e Tecnologia de Pequim	104
Universidade do Sul da Dinamarca	67

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Os dez artigos mais citados selecionados neste estudo também foram apresentados na Tabela 5, com seus respectivos autores e números de citações. Apresentaremos a ideia principal e o foco dos cinco artigos mais citados entre os dezapresentados na Tabela 5.

O artigo mais citado conduziu uma revisão sistemática da literatura para identificar os antecedentes, resultados e fatores de sucesso para o desenvolvimento da inovação de produtos verdes (GPI). Os resultados do estudo mostraram que os fatores mais relevantes são a redução de custos, a obtenção de vantagem competitiva, o aumento da quota de mercado, o aumento das vendas, o aumento do volume de negócios, maiores lucros, melhor reputação, aumento das exportações e maior produtividade.

O segundo artigo mais citado explora conceptualmente alguns dos principais desafios relacionados com a inovação para as alterações climáticas, no contexto mais amplo da mudança tecnológica, do desenvolvimento de capacidades complementares e de sistemas sociotécnicos, para apontar os compromissos a fazer pelas empresas. Um dos maiores desafios citados para a inovação nas alterações climáticas é que uma redução real nas emissões de GEE requer menos dependência de combustíveis fósseis, também citado como desafio é como comercializar e desenvolver novos mercados. O sistema sociotécnico também é citado como um desafio.

O terceiro artigo mais citado fornece evidências preliminares sobre a influenciada política piloto do esquema de comércio de emissões de carbono da China na inovação verde com base em dados de patentes verdes. Os resultados mostram que a política piloto diminuiu significativamente a proporção de patentes verdes em aproximadamente 9,26%. Foi demonstrado que a política piloto tem um efeito retardado na inovação verde das empresas e as empresas optam principalmente por reduzir a produção em vez de aumentar a inovação tecnológica verde para atingir suas metas de redução de emissões.

O quarto artigo mais citado propôs um estudo de caso detalhado de um processo de inovação orientado para a sustentabilidade para um produto radicalmente novo dentro de uma empresa multinacional de ciências da vida, a empresa DSM. As descobertas identificaram cinco práticas organizacionais críticas através das quais a direção estratégica permitiu o processo de inovação: super-exploração tecnológica em toda a cadeia de valor, heurísticas de pesquisa que favorecem soluções radicais de sustentabilidade, integração de métricas de desempenho de sustentabilidade no desenvolvimento de produtos, defesa da cadeia de valor para criar demanda por sustentabilidade radical impulsionada pela inovação de produtos e aproveitando os benefícios da inovação aberta.

O quinto artigo mais citado analisa a interação entre a inovação de produtos e as atividades das empresas destinadas a melhorar a eficiência energética das instalações de produção. Através da análise fatorial, foram confirmadas três áreas principais de foco no desenvolvimento de novos produtos: considerações de eficiência, atenção do mercado e ecológica da inovação. O documento concluiu que alinhar a inovação de produtos e a eficiência energética é um processo complexo e interligado.

Tabela 5 - Artigos mais citados RSL 1

(continua)		
Artigo	Autores	Citações
1. Inovação de Produtos Verdes: Onde estamos e para onde vamos	Dangélico, RM (2016).	275
2. Desafios e compensações na inovação corporativa para as mudanças climáticas	Pinkse, J. e Kolk, A. (2010).	120
3. Os esquemas de comércio de emissões de carbono estimulam a inovação verde nas empresas? Evidências da China	Chen, ZF, Zhang, X. e Chen, FL (2021).	107
4. Inovação Radical para a Sustentabilidade: O Poder da Estratégia e da Inovação Aberta	Kennedy, S., Whiteman, G. e van den Ende, J. (2017).	104
5. Estratégias de desenvolvimento sustentável para inovação de produtos e eficiência energética	Gerstlberger, W., Præst Knudsen, M., & Stampe, I. (2014).	80
6. Pensamento de transição e inovação do modelo de negócios – rumo a um modelo de negócios transformador e um novo papel para os centros de reutilização de Limburg, Bélgica	Gorissen, L., Vrancken, K. e Manshoven, S. (2016).	67
7. Inovação de serviços orientada para a sustentabilidade: um campo de pesquisa emergente	Calabrese, A., Castaldi, C., Forte, G., & Leviardi, NG (2018).	55
8. Política de crédito verde, comportamento governamental e qualidade de inovação verde das empresas	Wang, HT, Qi, SZ, Zhou, CB, Zhou, JJ e Huang, XY (2022).	49
9. A política piloto da cidade de baixo carbono promove a inovação tecnológica verde? Com base em dados de patentes verdes de empresas chinesas listadas com ações A	Ma, J., Hu, Q., Shen, W. e Wei, X. (2021).	35

(conclusão)

Artigo	Autores	Citações
10. Empreendedorismo ambiental – Análise bibliométrica e de conteúdo da literatura temática baseada no H-Core	Piwowar-Sulej, K., Krzywonos, M., & Kwil, I. (2021).	30

Fonte: elaborado pela autora (2024).

A maioria dos artigos da Tabela 5 segue o tema inovação, que é o escopo deste estudo, mas alguns deles, apesar de fornecerem contribuições relevantes, estão relativamente desatualizados. O artigo mais citado é um exemplo, onde expõe o estado atual da inovação verde (em relação a 2016) e o caminho futuro. Também é possível perceber que a maioria dos artigos aborda a inovação verde com diferentes abordagens, tais como: foco em produtos, serviços, modelos de negócios e políticas. Apesar das diferentes abordagens, os artigos têm algo em comum, todos abordam pelo menos uma oportunidade ou desafio relacionado à inovação sustentável para mitigação das mudanças climáticas nas empresas, e na próxima seção esses pontos serão abordados.

4.1.1.5 Oportunidades e desafios identificados para a inovação sustentável nos negócios

A importância das empresas como agentes de mudança para questões críticas globais é clara, mas a transição para práticas mais sustentáveis e a visão do potencial de criação de um negócio focado nesse propósito continua lenta.

Nesse sentido, é relevante entender quais são as oportunidades e os desafios que impulsionam ou atrasam esse processo. A Tabela 6 sintetiza as oportunidades e desafios identificados nos estudos para a inovação sustentável nas empresas.

Tabela 6 - Síntese das oportunidades e desafios identificados para a inovação sustentável

(continua)

Oportunidades	Desafios
As diretrizes de crédito verde aumentam a competitividade dos produtos e o valor de mercado das empresas (Wang et al. 2022).	Os desafios para atender o promissor mercado de baixa renda são combinar baixo custo, boa qualidade, sustentabilidade e lucratividade (Rexhepi; Kurtishi; Bexheti, 2013).
Criar um negócio para atender o mercado de baixa renda é uma boa oportunidade, já que se trata de um mercado ignorado (Rexhepi; Kurtishi; Bexheti, 2013).	As principais barreiras para as pequenas empresas adotarem práticas sustentáveis são: falta de recursos financeiros, falta de clareza das diretrizes de desenvolvimento sustentável e falta de tempo (Chege; Wang, 2020).

(continuação)

Oportunidades	Desafios
As competências organizacionais geram oportunidades para as empresas. A Natura, por exemplo, tem como principais competências: rede única de relacionamento, produtos, conceitos e gestão baseada nos princípios do <i>Triple Bottom Line</i> . Essas competências permitem à Natura colaborar em questões globais críticas, mas também aumentar sua reputação, legitimidade de marca e valor para os acionistas (DE OLIVEIRA et al. 2018).	Barreiras ao interesse na adoção de práticas sustentáveis: custos de implementação e introdução no mercado, falta de parceiros para cooperação, falta de vontade de assumir riscos relacionados com a introdução de novas tecnologias e falta de cooperação com centros de investigação e desenvolvimento (BARAN, 2021).
A prática ambiental mais adotada pelas PME estudadas é a redução de resíduos e com esta prática as PME têm conseguido poupanças de custos (CHEGE; WANG, 2020).	A consciência ambiental de muitos consumidores não é suficiente para que aceitem pagar um preço elevado apenas por ser um produto verde (LESTARI et al. 2021).
A prática de Geração de Energia mais limpa e de baixo carbono apresentou fortes correlações com o Desempenho Financeiro das indústrias brasileiras pesquisadas (PERLIN et al.2022).	Uma barreira ao desenvolvimento de produtos de baixo carbono mencionada por vários autores é a falta de procedimentos e ferramentas dedicados (BLAGU et al.2022).
As soluções digitais integradas com o cultivo da malária promovem benefícios como redução de custos, aumento da produtividade, melhor desenvolvimento de produtos e tempo de colocação no mercado mais rápido para o cultivo da malária (ROWAN et al.2022).	Desafios do processo de inovação empresarial nas alterações climáticas: desenvolvimento de novos mercados, adaptação de tecnologias, capacidades específicas da empresa, sistema sociotécnico, dependência de capacidades complementares na cadeia de abastecimento, regulamentações governamentais, aceitação de produtos de baixo custo pelos consumidores e redução real de Emissões de GEE (PINKSE; KOLK, 2010).
A literacia financeira pode ser um meio de promover inovações empresariais, minimizar restrições financeiras e melhorar a governação corporativa, contribuindo assim para o desenvolvimento empresarial sustentável e a mitigação das alterações climáticas (LUO; CHENG, 2022).	O setor público tem um grande espaço no desenvolvimento e utilização de serviços climáticos, mas a utilização do sector privado é por vezes negligenciada e, embora haja uma procura de serviços climáticos, encontrar os utilizadores reais revelou-se uma tarefa muito difícil (TART; GROTH; SEIPOLD, 2020).
Práticas de inovação sustentável criam vantagens competitivas e criam oportunidades de mercado (SEHNEM, 2016).	As tecnologias de emissão zero para transporte são bastante novas e estão longe de serem rentáveis, sendo uma barreira para o investimento das empresas de logística (HARTMANN et al.2022).
A prática de experimentar modelos de negócios sustentáveis permite a minimização de custos e riscos (SCHUIT et al.2017).	A transição para produtos mais sustentáveis pode levar à necessidade de reestruturação de equipas, unidades ou linhas de responsabilidade, realocação de espaço, mudança de infraestrutura, modelo organizacional ou operacional para acompanhar o novo portfólio ou tecnologia
Investir em eficiência energética promove redução de custos (RADULESCU; POPESCU; BADEA, 2018).	

(conclusão)

Oportunidades	Desafios
<p>Apoiar projetos comunitários para o bem-estar ambiental e social pode promover o sucesso financeiro das empresas e a inovação na gestão. A participação ativa dos colaboradores nas práticas de proteção ambiental pode ajudar a aumentar o desempenho, promovendo uma melhoria na imagem e reputação da empresa junto às partes interessadas (CHEGE; WANG, 2020).</p>	<p>(OKEREKE; WITTNEBEN; BOWEN, 2012).</p>
<p>Há evidências de que ações para controlar as emissões de gases de efeito estufa podem resultar em ganhos financeiros, de imagem e de produtividade (PERLIN et al. 2022).</p>	

Fonte: elaborado pela autora (2024).

As alterações climáticas apresentam riscos e oportunidades potenciais para os negócios, com a mudança de regulamentos, sistemas de comércio de emissões, mudanças comportamentais de acionistas e consumidores, a evolução dos mercados de produtos e ações tomadas pelos concorrentes.

Barbosa (2019) afirma que existem diversas formas de uma organização adotar uma estratégia que agregue valor a partir da sustentabilidade. Seja através da identificação de novas oportunidades de negócio através da inovação; aumentar a geração de receitas, reduzir custos, mitigar riscos socioambientais e operacionais, entre outros; atender e antecipar demandas legais e melhorar reputação e imagem.

De acordo com Perlin et al. (2022), há evidências de que ações para controlar as emissões de gases de efeito estufa podem resultar em ganho de imagem. Segundo Chege e Wang (2020), o apoio a projetos comunitários de bem-estar ambiental e social pode melhorar a imagem de desempenho da empresa e a reputação junto às partes interessadas.

O desempenho financeiro também é citado na literatura como uma oportunidade para adotar práticas inovadoras para mitigar as mudanças climáticas (SCHUIT; BALDASSARRE; BOCKEN, 2017; RADULESCU; POPESCU; BADEA, 2018; CHEGE; WANG, 2020; LUO; CHENG, 2022; PERLIN et al. 2022; ROWAN et

al.2022). As oportunidades identificadas são atrativas, mas ainda existem grandes desafios que se tornam obstáculos para as empresas decidirem adotar práticas para mitigar as alterações climáticas.

As oportunidades identificadas são atrativas, mas ainda não são suficientes para que as empresas possam tomar a decisão de inovar e colaborar com a mitigação das mudanças climáticas, devido aos grandes desafios que se tornam obstáculos.

O desafio identificado e mencionado na maioria dos estudos selecionados, sendo um dos maiores obstáculos, é o alto custo de investir em inovações sustentáveis. O alto custo torna-se um desafio para empresas com recursos financeiros limitados e gera insegurança quanto à aceitação do cliente por produtos ecológicos de alto preço (PINKSE; KOLK; 2010; REXHEPI, KURTISHI; BEXHETI, 2013; CHEGE; WANG, 2020; BARAN, 2021; LESTARI ET AL. 2021; HARTMANN, INKPEN; RAMASWAMY, 2022).

Blagu et al. (2022) afirmam que uma barreira também mencionada por vários autores é a falta de procedimentos e ferramentas dedicadas ao desenvolvimento de produtos de baixo carbono.

Estas foram algumas das oportunidades e desafios para a adoção de inovação sustentável para mitigação das mudanças climáticas em empresas identificadas na literatura.

A Figura 17 resume as oportunidades e desafios da inovação sustentável para empresas identificadas nos 42 artigos selecionados após a revisão sistemática da literatura. As oportunidades identificadas foram: vantagem competitiva, redução de custos, aumento do valor de mercado, aumento da reputação, aumento do valor para os acionistas e aumento da produtividade.

Os desafios identificados foram: elevados custos de implementação, diretrizes de desenvolvimento sustentável pouco claras, falta de parceiros para cooperação, incerteza sobre os riscos da introdução de novas tecnologias, receio da aceitação do consumidor, falta de ferramentas e procedimentos para o desenvolvimento de produtos de baixo carbono, capacidades específicas da empresa, sistema sociotécnico, dependência de capacidades complementares na cadeia de abastecimento e regulamentações governamentais.

Figura 17 - Oportunidades e desafios identificados para a inovação sustentável nos negócios



Fonte: elaborado pela autora (2024).

A Figura 18 apresenta as oportunidades de inovação sustentável para mitigação das mudanças climáticas nas empresas e as práticas/ações que segundo a literatura resultam nas oportunidades identificadas.

Figura 18 - Ações que geram oportunidades para inovação sustentável



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Na oportunidade relacionada à redução de custos são apresentadas algumas ações/práticas responsáveis, como a adoção de crédito verde, a adoção de energia limpa ou de baixo carbono, a experimentação de modelos de negócios e a reciclagem.

A economia de custos com a reciclagem é exemplificada pelo autor Amaral et al. (2018) ao salientar que na indústria do vestuário a maior parte dos resíduos têxteis pode ser reciclada, potenciando os ganhos ambientais e económicos ao reduzir a necessidade de novas matérias-primas. O autor Barbosa (2019) afirma ainda que a economia de custos pode ser obtida por meio da otimização de recursos. Segundo os autores Kekkonen, Pesor, & Täks (2023), a economia circular é percebida como um meio de obter vantagem competitiva por meio da diversificação, expansão do mercado e redução de custos. A logística reversa é uma forma de aumentar o nível de serviço oferecido ao cliente e esse aumento no nível de serviço fortalece a cadeia de valor de uma empresa que, se bem configurada, reforça sua vantagem competitiva (Toledo, 2013).

Diversas práticas que levam a resultados financeiros positivos também são citadas nos estudos, como redução de resíduos, controle de emissões de gases de efeito estufa, investimento em eficiência energética, experimentação de modelos de negócios sustentáveis, educação financeira, soluções digitais integradas ao dendezeiro e geração de produtos mais limpos. e produtos de menor custo (Schuit; Baldassarre; Bocken, 2017; Radulescu; Popescu; Badea, 2018; Chege; Wang, 2020; Luo; Cheng, 2022; Perlin et al, 2022; Rowan et al, 2022). A adoção do crédito verde também está ligada a oportunidades de vantagem competitiva, aumento do valor de mercado e aumento do valor para os acionistas.

Na oportunidade de aumentar a reputação, são apresentadas as práticas de apoio a projetos ambientais comunitários e *Triple Bottom Line*. Segundo Chege et al.(2020), o apoio a projetos comunitários de bem-estar ambiental e social pode melhorar a imagem de desempenho e a reputação da empresa junto às partes interessadas.

O *Triple Bottom Line*, segundo SEBRAE (2023) está ligado a diversos benefícios além do aumento da reputação, como redução de custos, acesso a novos mercados, retenção de talentos, inovação e diferenciação, e redução de riscos. Isto porque o *Triple Bottom Line* abrange três esferas: social, governação e económica.

As esferas são interdependentes e proporcionam todos os benefícios citados para as empresas que adotam o tripé da sustentabilidade. Essas foram algumas das ações realizadas pelas empresas que geraram as principais oportunidades citadas. Na próxima seção serão abordadas as conclusões dos principais achados da revisão sistemática da literatura.

4.1.1.6 Análises dos resultados

O interesse pela investigação na área da inovação sustentável nas empresas tem crescido significativamente ao longo dos anos, revelando-se um campo promissor para estudos futuros. Os resultados da análise do número de publicações por país mostraram uma maioria de estudos na Europa, 77,27% de toda a amostra de países identificados.

América e Ásia também se destacaram, mas esse destaque só ocorreu devido à concentração do número de publicações na China e no Brasil, com espaço para o desenvolvimento de autores de diferentes países e regiões não representados nesta amostra. A investigação futura poderá utilizar termos como inovação verde, inovação ambiental e ecoinovação, além de inovação sustentável.

O estudo buscou identificar as oportunidades e desafios da inovação sustentável para as empresas. Os desafios mapeados foram: dificuldade de integração de baixo custo, qualidade e sustentabilidade em produtos para atender o mercado de baixa renda, falta de recursos financeiros, falta de tempo, custos de implementação e introdução no mercado, falta de parceiros para cooperação, falta de aceitação do cliente por um produto verde com preço premium, falta de procedimentos e ferramentas específicas para o desenvolvimento de produtos de baixo carbono, desenvolvimento de novos mercados, adaptação de tecnologias, capacidades específicas da empresa, sistema sociotécnico, dependência de capacidades complementares na cadeia de abastecimento e governo regulamentos.

As principais oportunidades mapeadas foram: redução de custos, melhoria na imagem e reputação da empresa e melhoria no desempenho financeiro. Também mencionado como oportunidade é o investimento em um negócio que atenda ao mercado de baixa renda, pois esse mercado é ignorado.

As oportunidades identificadas nos estudos não são detalhadas e pode ser útil para pesquisas futuras explorar mais essas oportunidades. Sugere-se abordar casos reais de ações de inovação sustentável que promoveram resultados financeiros positivos, pois segundo (RADULESCU; POPESCU; BADEA, 2018) demonstrar quantitativamente como cada ação voltada à sustentabilidade traz lucro para a empresa é um dos maiores desafios.

Considerando que um dos grandes desafios para a implementação de práticas sustentáveis é o custo de implementação, sugere-se que pesquisas futuras analisem práticas de sustentabilidade com menores custos de adoção e analisem se as empresas adotam a maior parte dessas práticas de menor custo. Sugere-se também que estudos abordem mais detalhadamente como o fator sociotécnico interfere na criação de novos negócios sustentáveis. Na próxima seção será apresentado os resultados da segunda pesquisa de RSL.

4.1.2 Revisão sistemática da literatura – *climate change and carbon and textile*

Nesta seção serão discutidos os resultados da análise dos 38 artigos incluídos nesta revisão sistemática. A análise de dados foi realizada com auxílio do software VOSViewer, referente à coocorrência de palavras-chave, evolução do tema, artigos, journals e países mais citados.

O setor têxtil é o segundo que mais consome água e responde por 20% das águas residuais geradas (PENA,2019, SALOMÃO, 2021) destacando-se as etapas de acabamento e tingimento que dependem diretamente da água para sua realização e requerem uma quantidade excessiva de uso de água (FERREIRA et al. 2019).

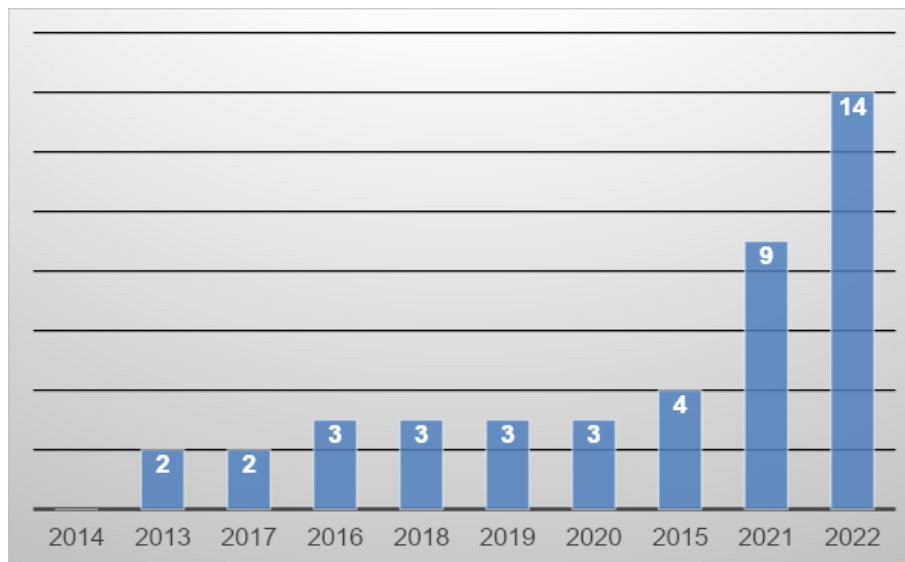
A previsão é de que, seguindo os níveis de consumo atual, mais de 100 bilhões de metros cúbicos de água sejam utilizados para produção global de roupas em 2030 (RAUSCH; KOPPLIN, 2021). Diante disso, se faz necessária a reutilização da água para reduzir o consumo de água doce, bem como, reduzir a quantidade de águas residuais.

De acordo com Ahmad et al. (2022) existem muitas técnicas desenvolvidas para o tratamento de águas residuais com o objetivo de reduzir as taxas de consumo de água doce, ou seja, estudos vêm sendo realizados. Este fato explica em parte o termo de águas residuais têxteis ser um dos termos com maior ocorrência.

A remoção de corantes é uma grande preocupação durante o tratamento do efluente têxtil, pois aproximadamente cerca de 15% de corantes é perdido durante as operações do processamento nas indústrias têxteis, sendo liberados nas águas residuais. A liberação dos corantes pode produzir substâncias nocivas aos organismos vivos por meio da redução às aminas, que são potencialmente cancerígenas (JAYANTHY et al. 2014; KHARAT, 2015; CHHABRA; MISHRA; SREEKRISHNAN, 2015).

Foi realizada a análise da quantidade de publicações por ano e os dados revelam que os estudos acerca do tema da revisão sistemática da literatura estão crescendo e o ano de 2022 teve um crescimento significativo, contendo 14 artigos. O ano de 2013 contém apenas 2 artigos, assim como o ano de 2017. Os anos 2016, 2028, 2019 e 2020 tiveram um quantitativo igual de 3 artigos.

Figura 20 - Número de publicações ao longo dos anos RSL 2.



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados do Software VOSviewer (2024).

De acordo com a Organização das Nações Unidas (2022), o relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) indicou que as emissões nocivas de carbono de 2010-2019 foram as mais altas na história, com aumentos de emissões registrados “em todos os principais setores do mundo.” Este dado reforça o fato de a busca pela temática ser crescente.

4.1. 2. 2 Artigos, journals e países mais citados

Os trabalhos mais citados são apresentados na Tabela 7 abordando a utilização de resíduos têxteis para construção, tratamento de efluentes da indústria têxtil, as análises dinâmicas de gás singa evoluído, bio-óleos, biochars, efeitos de interação e mecanismos de reação da copirólise do lodo de tingimento têxtil, pegada de carbono do têxtil ao longo do ciclo de vida e avaliação do impacto ambiental da cadeia de suprimentos têxtil.

Tabela 7 - Artigos mais citados RSL 2

Título	Journal	Referência	Citações
1. Cascading use of textile waste for the advancement of fibre reinforced composites for building applications	Journal Of Cleaner Production	Encheverria (2019)	52
2. Textile Industries Wastewater Treatment by Electrochemical Oxidation Technique Using Metal Plate	International Journal Of Electrochemical Science	Nordin (2013)	43
3. CO2-assisted co-pyrolysis of textile dyeing sludge and hyperaccumulator biomass: Dynamic and comparative analyses of evolved gases, bio-oils, biochars, and reaction mechanisms	Journal of Hazardous Materials	Song (2020)	38
4. Carbon footprint of textile throughout its life cycle: a case study of Chinese cotton shirts	Journal Of Cleaner Production	Wang (2015)	33
5. Assessing environmental impact of textile supply chain using life cycle assessment methodology	Journal of the Textile Institute	Moazzem (2018)	32

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Os assuntos são de grande importância e a aplicação de ambos podem auxiliar na mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil. A utilização de resíduos como matéria-prima, por exemplo, que é o tema do artigo mais citado, é imprescindível para a mitigação das mudanças climáticas visto que, fomenta a economia circular e a economia circular colabora com a redução da produção acelerada e com o uso excessivo de recursos naturais. Ao utilizar um resíduo, uma nova matéria-prima deixada de ser produzida e de gerar emissões de GEE. Além disso, conforme apontado por Nunes (2019), os resíduos provenientes das indústrias têxteis exibem níveis reduzidos de degradação, o que implica um considerável potencial de poluição, especialmente em relação aos recursos hídricos. Isso se deve às suas propriedades químicas, que conferem uma notável estabilidade aos resíduos, tornando-os persistentes no ambiente ao longo do tempo.

O tratamento de efluentes têxteis é também uma temática altamente relevante, visto que, a indústria têxtil representa um dos setores industriais de maior demanda hídrica global. No decorrer do processo de manufatura têxtil, aproximadamente 80% da água empregada é liberada como efluente. (SILVA et al. 2018; YASEEN ESCHOLTZ, 2019).

Os testes e análises químicas que o tema do terceiro artigo engloba são fundamentais também. Considerando o nível de toxicidade do processo de tingimento do setor. Por fim, o quarto e quinto artigo mais citado desta RSL, que abordam a pegada de carbono do têxtil ao longo do ciclo de vida e avaliação do impacto ambiental da cadeia de suprimentos têxtil, abrangem um assunto muito importante no setor têxtil. A avaliação do ciclo de vida (ACV) é um método que permite avaliar os aspectos e impactos ambientais associados a um processo de um produto, ao longo do seu ciclo de vida (Appel, Avaliação do Ciclo de Vida da Produção de uma Malha Têxtil de Algodão, 2019, p. 8). A importância de avaliar os impactos ambientais dos produtos têxteis está no fato de que, mensurar e avaliar são passos importantes na busca de soluções para redução de impactos. Apesar desta importância, de acordo com Modifica (2022), poucas marcas são transparentes nos tópicos relacionados ao clima e à biodiversidade e poucas publicam um compromisso mensurável e com prazo determinado para a descarbonização.

A Tabela 8 apresenta os periódicos mais citados na RSL. Os periódicos mais citados na RSL, foram: O Journal of Cleaner Production (130 citações), Journal of the Textile Institute (32 citações), Environmental and Climate Technologies (3 citações) e International Journal of Life Cycle Assessment (2 citações).

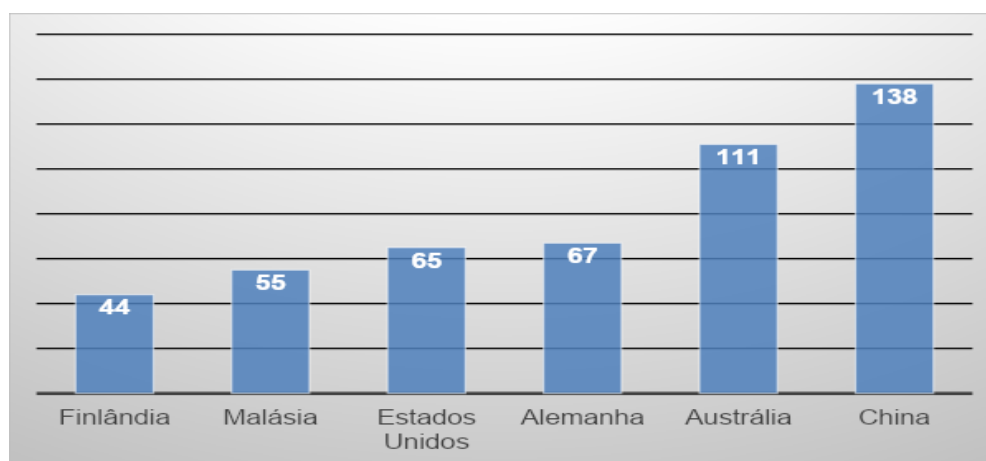
Periódicos	Citações
Journal of Cleaner Production	130
Journal of the Textile Institute	32
Environmental and Climate Technologies	3
International Journal of Life Cycle Assessment	2

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados do Software VOSviewer (2024).

De acordo com a base de dados Science Direct, o Journal of Cleaner Production, que se destacou em número de citações, é uma revista internacional e transdisciplinar com foco na pesquisa e prática de Produção Mais Limpa, Meio Ambiente e Sustentabilidade. O journal tem 18.5 de cite score e 11.1 de fator de impacto.

A Figura 21 apresenta os países mais citados nos estudos, onde a China e a Austrália se destacam. Pode ser observado que os países mais citados nos estudos desta temática foram países desenvolvidos. O resultado pode ser explicado pelo fato de os países desenvolvidos desempenharem um papel significativo nas mudanças climáticas, uma vez que, ao longo de mais de um século, foram os principais emissores de gases de efeito estufa, com destaque para os Estados Unidos e as nações europeias. Atualmente, esse cenário é acompanhado pela China e Índia (THE TIMES EDITORIAL BOARD, 2019). Além disso, a tendência de consumo expressivo é particularmente evidente em países mais desenvolvidos, onde o poder de compra é mais elevado, permitindo às pessoas renovarem seus guarda-roupas várias vezes ao ano (SHIRVANIMOGHADDAM et al.2020). Percebe-se a ausência do Brasil entre os mais citados, demonstrando a necessidade de novos estudos relevantes desta temática que sejam referência mundial.

Figura 21 - Países mais citados RSL 2



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Alguns dos estudos da China, selecionados na RSL e que contribuíram para a China ser o país mais citado desse estudo, foram: Probe into the Low-Carbon Economic Environment Challenges and Opportunities of Textile and Garment Export, de 2022, publicado no Journal of environmental and public health; Carbon footprint of textile throughout its life cycle: a case study of Chinese cotton shirts, de 2015, publicado no Journal of Cleaner Production (que foi um dos artigos mais citados dessa RSL); Industrial carbon footprint of several typical Chinese textile fabrics, de 2016, publicado no Acta Ecologica Sinica; Carbon and phosphorus footprint of the cotton production in Xinjiang, China, in comparison to an alternative fibre (*Apocynum*) from Central Asia, de 2017, publicado no Journal of Cleaner Production; Assessing strategies for reducing the carbon footprint of textile products in china under the shared socioeconomic pathways framework, de 2022, publicado no journal Climate Change Economics; CO₂-assisted co-pyrolysis of textile dyeing sludge and hyperaccumulator biomass: Dynamic and comparative analyses of evolved gases, bio-oils, biochars, and reaction mechanisms, de 2020 journal of Hazardous Materials, que foi um dos artigos mais citados na RSL e inclui China e a Turquia; The circular economy in the textile and apparel industry: A systematic literature review, de 2020, publicado no Journal of Cleaner Production; Carbon Footprint and Water Footprint of Cashmere Fabrics, de 2021, publicado no journal Fibres & Textiles in Eastern Europe; Carbon and water footprints assessment of cotton jeans using the method based on modularity: A full life cycle perspective, de 2022, publicado no Journal of Cleaner Production.

Em resumo, os estudos abordam: investigação das oportunidades e desafios do ambiente econômico de baixo carbono na exportação de têxteis e vestuário; Pegada de carbono dos têxteis ao longo do seu ciclo de vida: um estudo de caso das camisas de algodão chinesas; Pegada de carbono industrial de vários tecidos têxteis típicos chineses; Pegada de carbono e fósforo da produção de algodão em Xinjiang, China, em comparação com uma fibra alternativa; Avaliação de estratégias para reduzir a pegada de carbono dos produtos têxteis na China no âmbito do quadro de percursos socioeconômicos partilhados; Copirólise assistida por CO₂ de lodo de tingimento têxtil e biomassa hiperacumuladora: análises dinâmicas e comparativas de gases evoluídos, bio-óleos, biocarvões e mecanismos de reação; A economia circular na indústria têxtil e de vestuário: uma análise sistemática revisão da literatura; Fibras e Têxteis no leste da Europa. Na próxima seção, serão abordadas as considerações finais do estudo.

Vale destacar que de acordo com os dados divulgados pela UNIDO - United Nations Industrial Development Organization, a China lidera o ranking mundial de produção de têxteis, com valores superiores a US\$ 421 bilhões. Neste sentido, estudos e avanços científicos produzidos por este país acerca da mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil são de

extrema relevância.

3. 1.2.3 Análise dos resultado

4.

O setor têxtil tem grande influência nas mudanças climáticas e os estudos neste contexto demonstraram um aumento no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2022. Isto se deve ao fato de que a indústria têxtil continua em crescimento, demonstrando que o seu impacto ambiental continuará a ter um peso significativo no planeta (MANDARIĆ et al. 2022) e com isso, continuará sendo cobrada para reduzir seus impactos e demandando estudos que entreguem inovação e soluções para os problemas causados pelo setor.

Os termos que apareceram com maior ocorrência foram águas residuais e remoção, além dos termos iguais às palavras-chave. Isto se deve, pois a indústria têxtil é amplamente reconhecida pela poluição através de seus efluentes e estudos estão sendo realizados acerca da remoção da coloração e de outros aspectos críticos dos efluentes têxteis, para que seja possível reutilizar estes efluentes ou mesmo realizar sua disposição de forma segura. Diante disto, esta revisão fornece uma base para a comunidade acadêmica realizar novas pesquisas, testes ou melhorias nos métodos de remoção já pesquisados.

Os artigos mais citados abordaram resíduos têxteis, pegada de carbono do têxtil ao longo do ciclo de vida e avaliação do impacto ambiental da cadeia de suprimentos têxtil. Os artigos mais citados abrangem os pontos críticos do setor para a mitigação das mudanças climáticas visto que, o setor gera uma quantidade expressiva de resíduos têxteis e sólidos e a pegada de carbono ao longo do ciclo de vida de um produto neste setor é fundamental para redução de impactos, onde quanto maior este ciclo, menor é o impacto negativo gerado. A avaliação dos impactos ambientais da cadeia de suprimentos do setor é muito importante para propor soluções mediante esta avaliação.

As empresas do setor têxtil podem utilizar os resultados da revisão para implementar, adaptar ou aprimorar suas práticas para mitigação das mudanças climáticas, considerando as implicações ambientais e climáticas de suas operações.

Os periódicos mais citados na RSL mais foram: Journal of Cleaner Production, Journal of the Textile Institute, Environmental and Climate Technologies International Journal of Life Cycle Assessment. A compilação de journals mais citados e que são referência na temática atua como suporte aos interessados na busca por informações sobre esta temática.

Os países mais citados nos estudos, foram: China, Austrália, Alemanha, Estados Unidos, Malásia e Finlândia. Desta forma, há necessidade de que autores de outros países desenvolvam estudos relevantes para a temática e oportunizem que seus países também se destaquem.

A escolha de utilizar apenas a base de dados Web of Science pode ter sido um fator limitante deste estudo. Então, sugere-se que estudos futuros utilizem mais de uma base de dados com o objetivo de expandir a amostra de estudos a serem analisados.

4.1.3 Estudo Multicaso - Entrevistas semiestruturadas em indústrias têxteis brasileiras

Os dados foram obtidos em três empresas têxteis do Brasil, denominadas, para fins deste estudo, como empresas Alfa, Beta e Gama. Os resultados são descritos a partir de cinco categorias de análise: perfil do respondente, caracterização das empresas, mudanças climáticas, carbono zero e descarbonização em uma perspectiva de 2050.

4.1.3.1 Perfil dos respondentes

O Quadro 7 apresenta o perfil dos respondentes, a respeito do cargo, tempo de atuação na empresa, tempo no último cargo e formação. A fim de compreender se o cargo está relacionado às questões de sustentabilidade ou mitigação das mudanças climáticas, bem como, o nível de conhecimento sobre empresa e cargo através do tempo de atuação e se a formação permite embasamento para responder à pesquisa.

Quadro 7 - Perfil dos respondentes da entrevista

(continua)

Perfil dos respondentes	Alfa	Beta	Gama
Cargo dos respondentes	Analista de sustentabilidade	Gerente de Projetos	Proprietária da empresa e gerente administrativa
Tempo de atuação na empresa	4 anos e meio	3 anos	25 anos
Tempo de atuação no cargo	3 anos	3 anos	25 anos
Formação	Engenharia química e pós-graduação em	Graduanda em publicidade e propaganda	Formada em processamento de dados, com MBA em

Quadro 7 - Perfil dos respondentes da entrevista

(conclusão)

	sustentabilidade empresarial		ESG, MBA em Engenharia e Gestão ambiental e Pós-graduação em Gestão de Design
--	------------------------------	--	---

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A partir dos dados expostos, observa-se que um dos respondentes possui um cargo voltado à sustentabilidade e os demais possuem experiência em gestão. Quanto aos tempos de atuação na empresa e no cargo, o respondente da empresa Alfa atua na empresa há 4 anos e meio e no cargo há 3 anos, a empresa Beta atua na empresa e no cargo há 3 anos e a empresa Gama atua na empresa e no cargo há 25 anos. A formação dos respondentes demonstra um nível alto de qualificação, visto que, o respondente da empresa Alfa possui graduação em engenharia química e pós-graduação em sustentabilidade empresarial e o respondente da empresa Gama possui duas pós-graduações voltadas à gestão ambiental. Na próxima seção, apresenta-se a caracterização das empresas.

4.1.3.2 Caracterização das empresas

Esta seção abrange dados que caracterizam as empresas do estudo, tais como: localização, tempo de existência, número de funcionários, faturamento anual e segmento têxtil. Os dados são apresentados no Quadro 8.

Quadro 8 - Caracterização das empresas entrevistadas

Caracterização das empresas	Alfa	Beta	Gama
Localização	Jaguará do Sul, SC	Carlos Barbosa, RS	Londrina, PR
Tempo de existência da empresa	55 anos	6 anos	25 anos
Número de funcionários	4.000	16	105
Faturamento anual (aproximado)	R\$ 1,4 bilhões	R\$ 3 milhões	R\$ 80 milhões
Segmento têxtil da empresa:	Tecelagem, malharia, beneficiamento de tecidos, confecção e varejo	Confecção	Confecção, tingimento (apenas tingimento e não tecelagem) e varejo

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As empresas do estudo são de diferentes estados do Brasil, sendo a Alfa de Santa Catarina, a Beta do Rio Grande do Sul e a Gama do Paraná, ambas da região sul do país. O tempo de existência das empresas diverge bastante, evidencia-se que a Alfa é uma empresa bem mais antiga que as demais, mas a Gama também possui bastante tempo de mercado. No entanto, a Beta já é uma empresa mais nova.

De acordo com a classificação do Sebrae (2013), quanto ao número de funcionários, a Alfa e a Gama se caracterizam como grandes empresas e a Beta como pequena empresa. Considerando o faturamento anual de cada empresa, cada uma representa um porte, onde a empresa Alfa se classifica como Grande empresa, a Beta como pequena empresa e a Gama como média empresa. Ambas as empresas atuam no segmento de confecção, mas a empresa Alfa e Gama também realizam tingimento e varejo. Além de confecção, varejo e tingimento, a empresa Alfa atua com tecelagem, malharia e beneficiamento de tecidos. A compreensão do segmento têxtil é de fundamental importância para o estudo, visto que, cada segmento gera um meio ambiente diferente. O tingimento, por exemplo, é considerado uma das etapas mais poluentes de toda a cadeia de produção, devido a geração de volumosos efluentes que podem contaminar corpos hídricos. Na próxima seção, serão apresentados os dados obtidos nas entrevistas de cada bloco temático.

4.1.3.3 Mudanças climáticas

Nesta seção, serão discutidos os dados obtidos nas entrevistas, referente ao bloco temático de mudanças climáticas com variáveis sobre clima na estratégia corporativa.

Quadro 9 - Dados obtidos com a entrevista sobre Mudanças climáticas

(continua)

Mudanças climáticas		
Empresa	Questão	Evidências
Alfa	A cultura organizacional é voltada à mitigação das mudanças climáticas?	Sim. Desde que a empresa criou um parque com área reflorestada, há 47 anos. A preocupação com a sustentabilidade na empresa e consequentemente com as mudanças climáticas também ocorreu, mesmo antes do Acordo de Paris e das leis de eficiência de água.
	Qual sua compreensão quanto ao grau de pressão dos stakeholders com as questões climáticas?	Não há pressão dos <i>stakeholders</i> , acredita-se que a pressão deva ser maior em empresas de capital aberto.

Quadro 9 - Dados obtidos com a entrevista sobre Mudanças climáticas

(continuação)

Mudanças climáticas		
Empresa	Questão	Evidências
	A empresa realiza ações colaborativas com outras organizações?	Somos associados ao pacto global, rede ACV (Avaliação do ciclo de vida), ABVTEX (Associação Brasileira do Varejo Têxtil) e Scania. Um exemplo de ação colaborativa foi uma coleção em parceria com a água na caixa.
	Há políticas internas de ações para mitigação das mudanças climáticas atualmente?	Sim, a política fica disponível em nosso site.
	O relatório de emissões é realizado?	Sim, todos os anos. Tanto para escopo 1 e 2, quanto para escopo 3.
	Existem metas internas de redução de emissões?	Sim, temos o plano ESG 2030. A meta é de escopo 1 e 2, com a meta de redução de 50% das reduções de emissões absolutas e de escopo 3 com 58% de redução por peça produzida e ser net zero até 2050.
	A empresa realiza treinamento dos funcionários voltado a mudanças climáticas?	Temos uma participação durante a SIPAT, mas treinamento específico para as metas de mudanças climáticas está planejado para o ano que vem.
	O aspecto das mudanças climáticas é considerado nos investimentos?	Sim. A aquisição de maquinários é pensada considerando o impacto que este causará. Foram adquiridos maquinários para reduzir o desperdício de água, havendo uma troca de grande parte dos antigos, por exemplo. Estamos em um processo de troca de maquinários que utilizem biomassa ao invés de gás natural.
	Remuneração dos colaboradores é realizada a partir do atingimento de metas para mitigações climáticas?	Não, o que influencia na remuneração atualmente é a redução de água e de gênero.
	Há uma integração das mudanças climáticas à gestão de riscos?	Não.
	A empresa realiza análise do ciclo de vida dos produtos?	Realizamos para um produto específico de uma campanha, em 2020 realizamos para 3 peças de calças jeans e realizamos para alguns processos e todos os anos a análise de ciclo de vida organizacional.
	Há exigência de posicionamento dos fornecedores em relação à preocupação com a mitigação das mudanças climáticas?	Não.
Beta	A cultura organizacional é voltada à mitigação das mudanças climáticas?	Sim
	Qual sua compreensão quanto ao grau de pressão dos stakeholders com as questões climáticas?	Consideramos baixo o grau de pressão dos stakeholders.
	A empresa realiza ações colaborativas com outras organizações?	Temos parceria com uma empresa que fornece matéria prima reciclada e a outra cuida da gestão de resíduos.

Quadro 9 - Dados obtidos com a entrevista sobre Mudanças climáticas

(continuação)

Mudanças climáticas		
Empresa	Questão	Evidências
	O relatório de emissões é realizado?	A assessoria que nos ajuda com essas questões ambientais, eles fazem o relatório de emissões.
	Existem metas internas de redução de emissões?	Temos metas por funcionário, onde o setor que é o mais crítico em desperdício, o funcionário tem a meta de reduzir este desperdício.
	A empresa realiza treinamento dos funcionários voltado a mudanças climáticas?	Não.
	O aspecto das mudanças climáticas é considerado nos investimentos?	Sim.
	Remuneração dos colaboradores é realizada a partir do atingimento de metas para mitigações climáticas?	Não.
	Há uma integração das mudanças climáticas à gestão de riscos?	Sim, é um dos fatores.
	A empresa realiza análise do ciclo de vida dos produtos?	Não.
	Há exigência de posicionamento dos fornecedores em relação à preocupação com a mitigação das mudanças climáticas?	Sim. temos uma base grande de fornecedores e priorizamos os mais conscientes e que estão atentas as questões climáticas e sustentáveis.
Gama	A cultura organizacional é voltada à mitigação das mudanças climáticas?	Sim. Inclusive a sustentabilidade faz parte da nossa missão, visão e valores da empresa.
	Qual sua compreensão quanto ao grau de pressão dos stakeholders com as questões climáticas?	Muito pouco o nível de exigência, o que a gente faz não tem valor agregado no produto. Fazemos porque nos preocupamos com o meio ambiente.
	A empresa realiza ações colaborativas com outras organizações?	Sim, temos 17 parceiros sociais e ambientais. Temos parceria com universidade, cooperativa de lixo, brechós sociais, roupeiro social, entre outros. O roupeiro social é fascinante. Dizem que quando a empresa doa roupa está cuidando do seu produto, mas acredito que não seja bem assim. Muitas vezes a roupa doada não é a roupa que precisam. O roupeiro social tem a opção de a comunidade vulnerável realizar um cadastro, mencionar a peça que precisa e retirar a peça limpa para uso. No roupeiro social existem peças de roupas variadas, desde as infantis, roupa de batizado de criança e até mesmo vestido de noiva. O(A) cadastrado(a) retira a peça que precisa limpa e ao final de seu uso devolve para o guarda-roupa, a peça é lavada e disponibilizada para uso caso esteja em boas condições. Se não estiver em condições, o tecido é desfibrado e utilizado para panos de chão ou para outro fim.

Quadro 9 - Dados obtidos com a entrevista sobre Mudanças climáticas

(conclusão)

Mudanças climáticas		
Empresa	Questão	Evidências
	Há políticas internas de ações para mitigação das mudanças climáticas atualmente?	Sim, nós temos comitê de sustentabilidade na empresa e controle do lixo da empresa. Não utilizamos copo plástico na empresa, os funcionários são conscientes e fazem a separação correta do lixo. O prédio da empresa é sustentável, temos composteira, temos captação de chuva e energia solar.
	O relatório de emissões é realizado?	Sim, desde 2017. Divulgamos desde 2020. Ele não está dentro do padrão de GRI, porque eu acho chato que as pessoas não leem, mas está no planejamento adequar ao padrão do GRI. É um projeto para até 2025.
	Existem metas internas de redução de emissões?	Sim. Temos planos de descarbonização na empresa. Queremos fazer a neutralização do carbono.
	A empresa realiza treinamento dos funcionários voltado a mudanças climáticas?	Sim. Em fevereiro teremos 1 semana de jornada ESG, pela primeira vez vai ser realizada esta jornada de 1 semana.
	O aspecto das mudanças climáticas é considerado nos investimentos?	Investimos mais no social, mas nas mudanças climáticas também.
	Remuneração dos colaboradores é realizada a partir do atingimento de metas para mitigações climáticas?	Não.
	Há uma integração das mudanças climáticas à gestão de riscos?	Sim, mas não fazemos essa avaliação sempre.
	A empresa realiza análise do ciclo de vida dos produtos?	Informalmente calculamos. Estou tentando gerenciar isto em um software, mas ele não está pronto ainda.
	Há exigência de posicionamento dos fornecedores em relação à preocupação com a mitigação das mudanças climáticas?	Sim. Temos várias avaliações de fornecedores sustentáveis. Deixamos de comprar de um fornecedor de tecelagem que não controlava o uso de produto químico. Exigimos também que todos tenham certificado de BCI (Better Cotton Initiative). Também priorizamos os mais próximos, mas também temos fornecedores do nordeste e do exterior. Escolho fornecedores mais sustentáveis para compra de matéria-prima.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A cultura organizacional voltada à mitigação das mudanças climáticas se mostrou presente nas três empresas estudadas, o que apresenta um resultado importante e positivo, visto que, a cultura organizacional é um dos pontos chave para a mitigação das mudanças climáticas.

Corroborando com este argumento, de acordo com IBGC e FGV (2022), a cultura organizacional, representada pela mentalidade e conjunto de hábitos e crenças estabelecidos através de normas, valores, atitudes e expectativas compartilhados pelos membros da empresa, é congruente e está alinhada com os objetivos desejados em relação às transições necessárias, sejam elas operacionais, táticas ou estratégicas. Os mesmos autores afirmam que a cultura desempenha um papel estratégico crucial para as organizações; portanto, a gestão e avaliação contínuas dos valores, compreendendo sua influência tanto nos colaboradores quanto na cadeia de valor, são fundamentais para perceber o que precisa ser abordado de maneira sistêmica na organização.

Quanto à compreensão do grau de pressão dos stakeholders a resposta das empresas também foi similar, sendo considerado baixo pela empresa Beta e Gama e inexistente pela empresa Alfa. Diante disto, evidencia-se que este não é um fator que tem impulsionado as empresas a adotarem práticas para mitigação das mudanças climáticas. O resultado do estudo de Madime e Gonçalves (2022) foi similar a este, apresentando também fraca pressão dos *stakeholders* e sociedade no geral quanto às questões ambientais.

As empresas afirmam ter ações colaborativas com outras empresas. A empresa Alfa, além das parcerias já mencionadas na entrevista (ACV - Avaliação do ciclo de Vida, ABVTEX - Associação Brasileira do Varejo Têxtil e Scania), a empresa recentemente realizou uma iniciativa conjunta com a ABVTEX, ABIT e do SENAI CETIQT lançando um guia sobre medição e inventário de Gases de Efeito Estufa para as indústrias têxteis. A empresa Gama também se destaca nas ações colaborativas com outras empresas/organizações.

A política interna de ações para mitigação das mudanças climáticas faz parte das três empresas do estudo. O relatório de emissões é realizado por ambas as empresas. Há metas internas de redução em todas as empresas, mas há uma diferença quanto à ambição e clareza das metas. A empresa Alfa tem metas claras e bem definidas, focadas na redução das emissões, com data e números apontados. A empresa Beta não tem metas diretas de reduções, apenas a redução de desperdício que indiretamente levará à redução de emissões. A empresa Gama tem a meta de neutralização, mas ainda sem prazo definido e meta publicada.

Damert e Baumgartner (2018), afirmam que a educação ambiental dos colaboradores constitui outro pilar da ação climática, uma vez que parece acionar processos essenciais de aprendizagem organizacional. Apesar disso, não são realizados treinamentos para os colaboradores das empresas entrevistadas. A empresa Alfa planeja realizar e a empresa Gama abordará questões ligadas à mitigação das mudanças climáticas no seu evento de ESG (Environmental, Social and Governance).

As três empresas afirmam considerar as mudanças climáticas nos investimentos. A remuneração vinculada a metas para mitigação das mudanças climáticas é uma das práticas que auxiliam no alcance da agenda climática, conforme o guia da FGV (2022). No entanto, não é realizada pelas empresas entrevistadas.

A gestão de riscos associada a questões climáticas não é realizada pelas três empresas, pois a Alfa não realiza, a Beta realiza e a Gama realiza parcialmente.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (2023), a Avaliação do Ciclo de Vida apresenta uma variedade de vantagens, como a detecção de oportunidades para aprimorar o desempenho ambiental de produtos e serviços, suporte à tomada de decisões por parte dos responsáveis nos setores produtivos, escolha de indicadores ambientais pertinentes ao cenário local e divulgação de práticas sustentáveis. Apesar das vantagens mencionadas, as empresas não realizam a análise de ciclo de vida dos produtos. Apesar da Alfa já ter realizado, foi em um período e em um produto específico, não sendo uma prática permanente e a Gama calcula de modo informal.

O guia de boas práticas para mitigação das mudanças climáticas da FGV (2022) engloba a importância de mapear fornecedores-chave na agenda, tanto no que se refere à emissão de gases de efeito estufa quanto à vulnerabilidade às mudanças climáticas, pois os fatores implicam em riscos para empreendimentos. Apesar da importância desta prática, a exigência dos fornecedores quanto à questão climática em si, não é aplicada nas empresas. A Beta e Gama buscam fornecedores mais sustentáveis, mas não analisam suas ações quanto as questões climáticas.

Diante do exposto, as variáveis que se destacam por não serem consideradas/praticadas por ambas as empresas são: remuneração dos colaboradores com base em metas de mitigação das mudanças climáticas; análise do ciclo de vida dos produtos; integração das mudanças climáticas a gestão de riscos; treinamento dos funcionários voltado à mitigação das mudanças climáticas.

As práticas adotadas pela maioria, foram: cultura organizacional voltada à mitigação das mudanças climáticas; realização de relatório de emissões; política interna de ações para mitigação das mudanças climáticas; ações colaborativas e parcerias e consideração das mudanças climáticas nos investimentos. Na próxima serão, serão abordados os dados obtidos nas entrevistas referente ao bloco de Carbono Zero.

4.1.3.4 Carbono zero

Nesta seção, serão discutidos os dados obtidos na entrevista, referente ao bloco temático de carbono zero com variáveis sobre mensuração das emissões de carbono, ações de mitigação das mudanças climáticas e circularidade.

Quadro 10 - Dados obtidos com a entrevista sobre o Carbono Zero

(continua)

Carbono zero		
Empresa	Questão	Evidências
Alfa	A empresa realiza inventário de emissões?	Sim.
	Os sistemas de produção e equipamentos contam com eficiência energética?	Sim. Tivemos uma troca de aproximadamente 100 motores mais antigos por motores com maior eficiência e mais econômicos e trocamos a matriz energética da empresa que antes era de gás natural e agora é por cavaco.
	A empresa realiza design de produtos verdes?	A criação de um produto específico para uma campanha sim, mas não em todos os produtos, mas utilizamos algodão desfibrado e poliéster pet. Nós temos um parâmetro de só considerar uma peça sustentável quando tem mais de 30% da matéria prima com redução de impacto ou processos com 50% de redução de impacto.
	A empresa realiza design de produtos baseado na circularidade?	Sim.
	A empresa utiliza insumos não intensivos em carbono?	Focamos na matéria-prima.
	A empresa conta com melhoramento das operações logísticas em relação à redução de impactos das emissões?	Até o momento não.
	A empresa adota soluções circulares de água?	Sim. Realizamos tratamento da água e reuso na própria tinturaria. Conseguimos fazer a malha preta com 90% água de reuso e porcentagens menores em outras cores. Utilizamos bastante a água de reuso.
	A empresa realiza gestão e reaproveitamento de resíduos?	Sim.

Quadro 10 - Dados obtidos com a entrevista sobre o Carbono Zero

(continuação)

Carbono zero		
Empresa	Questão	Evidências
Beta	A empresa realiza inventário de emissões?	A assessoria realiza.
	Os sistemas de produção e equipamentos contam com eficiência energética?	Sim. Estamos trocando os maquinários buscando maquinários com eficiência energética.
	A empresa realiza design de produtos verdes?	Não, temos uma linha de produtos com fios reciclados.
	A empresa realiza design de produtos baseado na circularidade?	Não exatamente, mas de certa forma considerando os produtos com fios reciclados e uso da sobra de tecidos para produzir novas peças.
	A empresa utiliza insumos não intensivos em carbono?	Não.
	A empresa conta com melhoramento das operações logísticas em relação à redução de impactos das emissões?	Sim. tentamos reduzir ao máximo a logística externa e trabalhar internamente. reduzindo o uso de transportes.
	A empresa adota soluções circulares de água?	Não, porque só trabalhamos com confecção e não com tinturaria. Não utilizamos água nos processos.
	A empresa realiza gestão e reaproveitamento de resíduos?	Sim. enviamos os resíduos para empresas certificadas reciclarem.
Gama	A empresa realiza inventário de emissões?	Sim, desde 2017.
	Os sistemas de produção e equipamentos contam com eficiência energética?	Sim. Temos ar-condicionado invert, as lâmpadas trocamos para as mais eficientes, máquinas eletrônicas de costura que utilizam menos energia e vamos adquirir biodigestor.
	A empresa realiza design de produtos verdes?	Sim. Temos coleções criadas sustentáveis. Temos uma calça jeans que não foi produto químico nenhum. Pagamos 15.000 para certificar esta peça como sustentável desde o plantio até sua finalização. Temos mais de 50 produtos sustentáveis, mas não vendemos porque os clientes não quiseram comprar. Temos calça social também. Temos uma diversidade de design de produtos verde.
	A empresa realiza design de produtos baseado na circularidade?	Sim. Temos um catálogo de produtos de logísticas reversas, mas também não comercializamos muito.
	A empresa utiliza insumos não intensivos em carbono?	Sim.
	A empresa conta com melhoramento das operações logísticas em relação à redução de impactos das emissões?	Priorizamos fornecedores mais próximos. Nossas roupas entregues para os centros de distribuição são alocadas em cabides diretos no caminhão, organizados sem caixa e sem plástico. Pretendemos a médio prazo ter veículos elétricos.

Quadro 10 - Dados obtidos com a entrevista sobre o Carbono Zero

Carbono zero (conclusão)		
Empresa	Questão	Evidências
	A empresa adota soluções circulares de água?	Sim, temos captação da água de chuva e temos 3 lavanderias com 3 circuitos fechados de água. A nossa tecelagem parceria pega a água suja da cidade, limpa e usa e depois devolve limpa para a cidade.
	A empresa realiza gestão e reaproveitamento de resíduos?	Sim.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As empresas realizam inventário de emissões. Ambas as empresas contam com sistemas de produção e equipamentos com eficiência energética. Quanto ao design de produtos verdes, as empresas realizam para alguns produtos, mas ainda não é adotado para todos os produtos. Um fator que pode explicar em parte o motivado design não ser adotado em todos os produtos é o relato da(o) entrevistada(o) da empresa Gama, onde afirma que mesmo tendo grande variedade de modelos sustentáveis não há procura significativa. Além disso, no bloco anterior os entrevistados mencionaram não haver pressão dos *stakeholders*, entre eles, os consumidores. Neste sentido, evidencia-se a necessidade de educação e sensibilização do mercado consumidor sobre a importância e os benefícios de um consumo mais sustentável.

O design de circularidade é realizado pela empresa Alfa e Gama e a empresa Beta realiza parcialmente ao utilizar fios reciclados. Apenas uma das empresas, a Gama, afirmou utilizar insumos não intensivos em carbono. A implementação parcial do design de circularidade pela empresa Beta, utilizando fios reciclados, é um passo positivo, mas a plena adoção dessa abordagem em todas as empresas poderia contribuir significativamente para a redução do impacto ambiental ao longo do ciclo de vida dos produtos.

A realização de inventários de emissões e a adoção de sistemas de produção e equipamentos com eficiência energética são compromissos em ambas as empresas para redução da pegada de carbono.

A gestão de resíduos é adotada pelas três empresas, demonstrando que as empresas estão alinhadas ao ODS (Objetivo de Desenvolvimento Sustentável) 12.5, que propõe, até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos (ONU, 2024).

As empresas adotam soluções circulares de água, corroborando com o alcance do ODS número 6 que abrange Água potável e saneamento e propõe no ponto 6.4, até 2030, um aumento considerável da eficiência do uso da água em todos os setores, bem como, garantir retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e diminuir o número de pessoas que sofrem com a escassez de água (ONU, 2024).

A empresa Gama, inclusive, em conquistou o 1º Lugar do Prêmio SESI de Boas Práticas ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) na categoria Ambiental Média Indústria.

A constatação de que apenas a empresa Gama utiliza insumos não intensivos em carbono destaca uma oportunidade para as demais empresas diversificarem suas fontes de matéria-prima, visando não apenas a sustentabilidade, mas também a resiliência diante de possíveis mudanças nas condições de fornecimento.

Em síntese, as empresas demonstram um compromisso inicial com a gestão de carbono, mas há espaço para avanços significativos, especialmente na ampliação do design de produtos verdes, na incorporação de práticas de circularidade e na diversificação de insumos com menor intensidade de carbono. O estímulo à demanda do mercado e o fortalecimento das estratégias de envolvimento com *stakeholders* podem ser elementos-chave para impulsionar a transição para modelos de negócios mais sustentáveis.

4.1.3.5 Perspectivas de descarbonização para 2050

Nesta seção, serão discutidos os dados obtidos na entrevista, referente ao bloco temático de perspectivas de descarbonização para 2050.

Quadro 11- Dados obtidos com a entrevista sobre Perspectivas de descarbonização para 2050

(continua)

Perspectivas de descarbonização para 2050		
Empresa	Questão	Evidências
Alfa	Há uma pessoa definida com responsabilidades de gestão de carbono?	Não. Eu como analista de sustentabilidade auxílio no monitoramento, mas essa questão da redução é mais com a indústria e nós realizamos reuniões com eles e trocas.
	Há uma equipe com responsabilidades de gestão de carbono?	Fica dentro da sustentabilidade.
	Os resultados do progresso da gestão de carbono são comunicados ao pessoal/clientes?	Sim, são publicados no nosso relatório de sustentabilidade e no registro público de emissões.
	A empresa conta com um Sistema de Gestão de Carbono permanente?	Sim, dentro da sustentabilidade.
	A empresa considera as implicações do carbono nas tomadas de decisões?	Sim
	O impacto de carbono e Plano de Ação é revisto com frequência?	Planejamos construir o plano de ação junto com os workshops que serão realizados no ano que vem.
	A empresa produz/compra parte de sua energia a partir de fontes renováveis de energia? Em caso afirmativo, quais são as fontes utilizadas?	Compramos I-REC para a energia elétrica e energia eólica.
	Quais esforços internos podem apontar no contexto da sua empresa para alcançar progressos na política de baixo carbono?	O uso de matérias-primas de menor impacto, a troca da matriz energética da empresa e lavanderia 5.0.
	A empresa estabeleceu parcerias com outras partes interessadas para conceber/implementar o seu plano de neutralidade do carbono? Em caso afirmativo, com que parceiros?	Não.
	Você acredita que os temas de descarbonização têm o potencial de captar novos clientes para seu negócio?	Pode trazer alguma visibilidade para a empresa, mas acreditamos que mais a longo prazo e hoje não muito.
	Se tiver exemplos específicos de ações de descarbonização na empresa, descreva brevemente a experiência.	Focamos mais na redução do uso de água, mas a empresa também conta com o parque de reflorestamento e eficiência energética.
Beta	Há uma pessoa definida com responsabilidades de gestão de carbono?	Não.
	Há uma equipe com responsabilidades de gestão de carbono?	Não.
	Os resultados do progresso da gestão de carbono são comunicados ao pessoal/clientes?	Não.
	A empresa conta com um Sistema de Gestão de Carbono permanente?	Não.
	A empresa considera as implicações do carbono nas tomadas de decisões?	Não.
	O impacto de carbono e Plano de Ação é revisto com frequência?	Não.
	A empresa produz/compra parte de sua energia a partir de fontes renováveis de energia? Em caso afirmativo, quais são as fontes utilizadas?	Sim, é 100% solar.

Quadro 11 - Dados obtidos com a entrevista sobre Perspectivas de descarbonização para 2050

(continuação)

Perspectivas de descarbonização para 2050		
Empresa	Questão	Evidências
	Quais esforços internos podem apontar no contexto da sua empresa para alcançar progressos na política de baixo carbono?	Cada vez mais estamos tentando adotar práticas e temos noção do quanto o setor é poluente e buscamos os materiais sustentáveis. A indústria da confecção gera muitos resíduos e trabalhamos a diminuição da perda dos materiais. Também utilizamos a energia solar. Estamos conseguindo aos poucos melhorar e contribuir com essa questão.
	A sua empresa estabeleceu parcerias com outras partes interessadas para conceber/implementar o seu plano de neutralidade do carbono? Em caso afirmativo, com que parceiros?	Não.
	Você acredita que os temas de descarbonização têm o potencial de captar novos clientes para seu negócio?	Parcialmente sim.
	Se tiver exemplos específicos de ações de descarbonização na empresa, descreva brevemente a experiência (objetivo, método, impacto e resultados, por exemplo).	Não.
Gama	Há uma pessoa definida com responsabilidades de gestão de carbono?	Eu e a engenheira ambiental.
	Há uma equipe com responsabilidades de gestão de carbono?	Seria o comitê de sustentabilidade.
	Os resultados do progresso da gestão de carbono são comunicados ao pessoal/clientes?	Sim, nós focamos bastante em transparência. Calculamos quanto cada funcionário gera de emissões no seu deslocamento até a empresa e das nossas viagens comerciais. Quando encerra-se o mês já conseguimos disponibilizar estes dados.
	A empresa conta com um Sistema de Gestão de Carbono permanente?	Não permanente, mas há um plano de descarbonização desenvolvido desde 2017.
	A empresa considera as implicações do carbono nas tomadas de decisões?	Sim, mas focamos mais nas ações de descarbonização que agregam na redução de custos e maior lucro.
	O impacto de carbono e Plano de Ação é revisto com frequência?	Não mais, porque não é mais uma novidade.
	A empresa produz/compra parte de sua energia a partir de fontes renováveis de energia? Em caso afirmativo, quais são as fontes utilizadas?	Produzimos 100% da energia.

Quadro 11 - Dados obtidos com a entrevista sobre Perspectivas de descarbonização para 2050

		(conclusão)
	Quais esforços internos podem apontar no contexto da sua empresa para alcançar progressos na política de baixo carbono?	Fazemos mentoria sobre sustentabilidade e decidimos criar a jornada ESG de 1 semana, também temos um painel onde todos podem sugerir ações de sustentabilidade. Também focamos na melhoria da qualidade produto e na ausência de retrabalho.
	A sua empresa estabeleceu parcerias com outras partes interessadas para conceber/implementar o seu plano de neutralidade do carbono? Em caso afirmativo, com que parceiros?	Sim, realizamos treinamento com a FIEP e mentoria com o SESI. A empresa Vicunha têxtil em 2017 pagou o investimento de irmos até a FGV para fazer um treinamento voltado à sustentabilidade.
	Se tiver exemplos específicos de ações de descarbonização na empresa, descreva brevemente a experiência (objetivo, método, impacto e resultados, por exemplo).	Valorizamos as boas ações independente das regras e além do que a lei exige e obriga. Temos projetos sociais muito lindos.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os resultados revelam aspectos tanto promissores quanto preocupantes no contexto da adoção de práticas para descarbonização. No que diz respeito às práticas mais adotadas, destaca-se a utilização de fontes de energia renovável por todas as empresas, com a Beta adquirindo 100% da energia solar e a Gama produzindo 100%da sua energia.

No site da Gama consta que, em 2020, a empresa instalou um sistema de energia fotovoltaica capaz de suprir toda sua demanda energética, até gerando um acréscimo de 30% do total utilizado por mês. Essa é uma medida positiva alinhada com a busca por descarbonização, demonstrando um compromisso com a transição para fontes mais limpas. O resultado representa um avanço para mitigação, pois o uso de fontes renováveis é uma das práticas que atuam para impulsionar (WANG; LI;SUEYOSHI, 2018; FAWZY, 2020).

Além disso, a adoção de energia de fontes renováveis por ambas as empresas se relaciona com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 07, referente a energia limpa e acessível, que no ponto 7.2 propões, até 2030, um aumento significativo e participação de energias renováveis na matriz energética global (ONU, 2024).

As empresas Alfa e Gama comunicam seus resultados ao pessoal/clientes, demonstrando estarem alinhadas ao objetivo proposto na Conferência das Nações

Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP26), que é: “Alinhar os esforços de comunicação do consumidor e da indústria para um caminho compatível com a meta de 1,5 graus estabelecida no Acordo de Paris, bem como, um caminho mais futuro justo e equitativo” (UN Climate Change 2021, p. 4).

No site da empresa Gama está disponível os relatórios de sustentabilidade de 2014 a 2022, onde constam os resultados vinculados as mudanças climáticas. No site da empresa Gama é possível encontrar o relatório de sustentabilidade de 2020 e 2021, onde constam as ações voltadas a mitigação das mudanças climáticas. Também é possível acessar o programa de gerenciamento de resíduos têxteis.

Nota-se a ausência de equipes específicas para a gestão do carbono em ambas as empresas, o que pode comprometer a eficácia e o direcionamento estratégico dessas iniciativas. Este cenário sugere a necessidade de um enfoque mais estruturado na formação de equipes dedicadas para abordar as questões relacionadas à mitigação das mudanças climáticas.

No guia para elaboração de inventário de Gases de Efeito Estufa do Global Fashion Agenda (2023), o grupo Soma afirma a importância da criação de cargos voltados para a gestão das mudanças climáticas nas empresas, que foquem na identificação de fontes de emissão, sensibilização dos colaboradores e a preparação do inventário de GEE. Acrescentam que, ter um especialista auxilia na realização de treinamentos internos, fortalecimento da pauta e credibilidade à coleta de dados.

Há também ausência de planos de ação específicos para mitigação das mudanças climáticas, especialmente por parte da Alfa e da Beta. A ausência de plano de ação voltado à mitigação das mudanças climáticas contradiz o guia da FGV (2022) com as práticas para alcançar metas para mitigação das mudanças climáticas.

4.2 ETAPA QUANTITATIVA

A seguir, são apresentados os resultados da etapa quantitativa da pesquisa, referente os dados obtidos com a aplicação do *survey*. Inicialmente, apresenta-se o perfil dos respondentes e caracterização das empresas. Na sequência, apresentam-se os resultados do estudo, contemplando a análise descritiva e a análise de correlação bivalente.

4.2.1 Perfil dos respondentes

O perfil dos respondentes é analisado a partir do cargo ocupado, tempo de atuação na empresa, tempo de atuação no último cargo e formação. O Quadro 12 apresenta o cargo ocupado pelos respondentes.

Quadro 12 - Cargo ocupado pelos respondentes da pesquisa survey

Cargo	Frequência	%
Cargo em direção	31	81.58
Coordenador(a) de qualidade	3	7.89
Gerente	1	5.16
Estilista	1	2.63
Líder de desenvolvimento de produtos	1	2.63
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os dados demonstram que os cargos com maior representatividade nas respostas são os cargos de direção. O Quadro 13 evidencia o tempo de atuação na empresa e no último cargo dos respondentes.

Quadro 13 - Tempo de atuação na empresa e no cargo

	Média	Mediana	Desvio Padrão	Tempo mínimo	Tempo máximo
Tempo de atuação na empresa	11 anos	7.50	10.1	1 ano	34 anos
Tempo de atuação no cargo	8.7 anos	6.5 anos	8.18 anos	1 ano	30 anos

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Pode-se observar que o tempo médio de atuação dos entrevistados na empresa e no setor é de aproximadamente 11 anos e 8,7 anos, respectivamente. Aproximadamente 33.33% dos respondentes atuam na empresa há mais de dez anos e aproximadamente 55.56% há mais de cinco anos. Em relação ao tempo de atuação no cargo, 29,63% possuem mais de dez anos no cargo e 48,15% estão no cargo há mais de cinco anos. Os dados demonstram elevada experiência dos profissionais

entrevistados, apesar de um desvio-padrão significativo. O Quadro 14 apresenta a formação dos respondentes.

Quadro 14 - Formação dos respondentes

Formação	Frequência	%
Técnico	1	3,4
Graduação	12	31
Especialização	17	44,74
Mestrado	4	10,3
Doutorado	4	10,3

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A maioria dos respondentes possui escolaridade em nível de pós-graduação, o que indica elevada qualificação dos profissionais.

4.2.2 Caracterização das empresas

A caracterização das empresas se deu pela localização, tempo de existência, número de funcionários, faturamento anual e segmento têxtil. A localização das empresas participantes deste estudo é apontada no Quadro 15.

Quadro 15 - localização das empresas participantes da pesquisa survey

Estado	Frequência	%
Rio Grande do Sul (RS)	14	36,84
São Paulo (SP)	10	26,32
Santa Catarina (SC)	4	10,53
Rio de Janeiro (RJ)	2	5,26
Paraná (PR)	2	5,26
Espírito Santo (ES)	1	2,63
Alagoas (AL)	1	2,63
Mato Grosso (MT)	1	2,63
Minas Gerais (MG)	1	2,63
Bahia (BA)	1	2,63
Pará (PA)	1	2,63
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

De acordo com os dados apresentados, observa-se que dos 26 estados brasileiros, 11 participaram desta pesquisa. Dentre os estados, destacam-se em maior

número de respostas, o estado do Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina. O Quadro 16 apresenta o tempo de existência das empresas pesquisadas.

Quadro 16 - Tempo de existência da empresa

	Tempo de existência da empresa
Frequência	26.4 anos
Mediana	23 anos
Desvio padrão	19.1 anos
Tempo mínimo	1 anos
Tempo máximo	75 anos

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O tempo médio de fundação das empresas analisadas é de aproximadamente 26 anos, sendo que a organização mais experiente possui 75 anos e a mais recente,

1 ano. Os dados demonstram a existência de percepções mais tradicionais e conservadoras por parte das mais antigas, tendo em vista que 33,33% das empresas possuem mais de 30 anos, assim como existe um viés mais moderno e empreendedor das organizações mais recentes, considerando que 25,93% das empresas possuem menos de 8 anos. O Quadro 17 apresenta o número de funcionários das empresas que participaram deste estudo.

Quadro 17 - Número de funcionários

Número de funcionários	Frequência	%
Até 9 funcionários (microempresa)	11	27,6
De 10 a 49 funcionários (pequena empresa)	13	34,5
De 50 a 99 funcionários (média empresa)	9	24,1
100 ou mais funcionários (grande empresa)	5	13,8
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Foi possível observar que uma maior parcela de empresas é de micro e pequeno porte, de acordo com a classificação do SEBRAE (2013). Este fato justifica-se devido às micro e pequenas empresas (MPEs) representarem 99% do total das empresas brasileiras (GOVERNO FEDERAL, 2022). O Quadro 18 expõe o faturamento das empresas que participaram deste estudo.

Quadro 18 - Faturamento das empresas

Faturamento	Frequência	%
Microempresa: menor ou igual a R\$ 360mil	9	24,1
Pequena empresa: maior que R\$ 360mil e menor ou igual a R\$ 4,8 milhões	13	34,5
Média empresa: maior que R\$ 4,8 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões.	15	37,9
Grande empresa: maior que R\$ 300 milhões	1	3,4
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O número de respostas mais significativo é referente ao faturamento de média empresa e pequena empresa, conforme classificação do (BNDES, 2023).

Quadro 19 - Segmento têxtil

Segmento têxtil	Frequência	%
Confecção	20	52,63
Malharia	1	2,63
Fiação	3	7,89
Importação de tecidos	1	2,63
Tingimento	1	2,63
Tecelagem	4	10,53
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Referente ao segmento das empresas, maioria está no segmento de Confecção, representando mais da metade do total (52,63%). Isso indica que a Confecção é a categoria mais prevalente entre as empresas do setor têxtil consideradas.

Os segmentos de Tecelagem e Fiação também têm uma presença significativa, com 10,53% e 7,89%, respectivamente. Outros segmentos, como Malharia, Importação de Tecidos e Tingimento, têm uma presença relativamente menor, cada um contribuindo com menos de 3% do total.

4.2.3 Mudanças climáticas

Nesta seção serão discutidos os dados referentes ao bloco de mudanças climáticas do *survey*. Para obtenção dos dados foi realizada uma análise descritiva e análise de correlação.

4.2.3.1 Análise descritiva

A análise descritiva é apresentada no Quadro 20, com os valores por escala e a média, mediana, desvio-padrão e variância do grau de aplicabilidade.

Quadro 20 - Análise descritiva do Bloco de Mudanças Climáticas

(continua)

Nº	Variável	Escala					Média	Mediana	Desvio padrão	Variância
		1	2	3	4	5				
1	Cultura organizacional voltada à mitigação das mudanças climáticas	23,7	13,2	31,6	23,7	7,9	2,78	3,0	1,27	1,63
2	Compreensão do grau de pressão dos stakeholders	34,2	7,9	26,3	18,4	13,2	2,68	3,0	1,45	2,11
3	Ações colaborativas com organizações	28,9	15,8	21,1	23,7	10,5	2,71	3,0	1,39	1,94
4	Políticas internas de ações para mitigação das mudanças climáticas	23,7	18,4	28,9	13,2	15,8	2,78	3,0	1,37	1,90
5	Relatório de emissões	42,1	5,3	23,7	18,4	10,5	2,50	3,0	1,46	2,14
6	Metas internas de redução de emissões	42,1	15,8	10,5	21,1	10,5	2,42	2,0	1,48	2,19

Quadro 20 - Análise descritiva do Bloco de Mudanças Climáticas

(conclusão)

Nº	Variável	Escala					Média	Mediana	Desvio padrão	Variância
		1	2	3	4	5				
7	Treinamento de funcionários voltado a mudanças climáticas	44,7	15,8	18,4	13,2	7,9	2,23	2,0	1,36	1,86
8	Consideração dos aspectos das mudanças climáticas nos investimentos	28,9	18,4	23,7	18,4	10,5	2,63	3,0	1,36	1,86
9	Remuneração dos colaboradores a partir de metas para mitigações climáticas	52,6	15,8	21,1	2,6	7,9	1,97	1,0	1,26	1,59
10	Integração das mudanças climáticas à Gestão de riscos	34,2	15,8	31,6	10,5	7,9	2,42	2,50	1,38	1,65
11	Análise do ciclo de vida dos produtos	26,3	15,8	21,1	21,1	15,8	2,84	3,0	1,44	2,08
12	Exigência de posicionamento dos fornecedores	36,8	23,7	18,4	13,2	7,9	2,31	2,0	1,31	1,75

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A análise de forma geral, demonstra que a escala com maior representatividade foi a escala 1, que significa que as empresas não adotam determinada prática. A segunda escala com maior representatividade foi a escala 3, que significa aplicabilidade média, seguido da escala 4 e 2 que tiveram pouca diferença.

A escala com menor representatividade foi a de aplicabilidade extremamente alta, ou seja, escala 5. A maior média foi a da categoria 11, referente a análise de ciclo de vida, onde o número de respostas foi bem similar em cada grau da escala. Este resultado apresenta uma oportunidade visto que, a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) no processo de desenvolvimento de produtos de uma indústria representa uma contribuição substancial para a análise e orientação estratégica (MODEFICA; FGV; REGENERATE, 2020).

Na sequência, apresentou-se como segundo valor mais alto de média, as categorias 1 (Cultura organizacional voltada à mitigação das mudanças climáticas) e 4 (Políticas internas de ações para mitigação das mudanças climáticas), apresentando valor igual. A mediana que prevaleceu foi 3,0 para a maioria das variáveis.

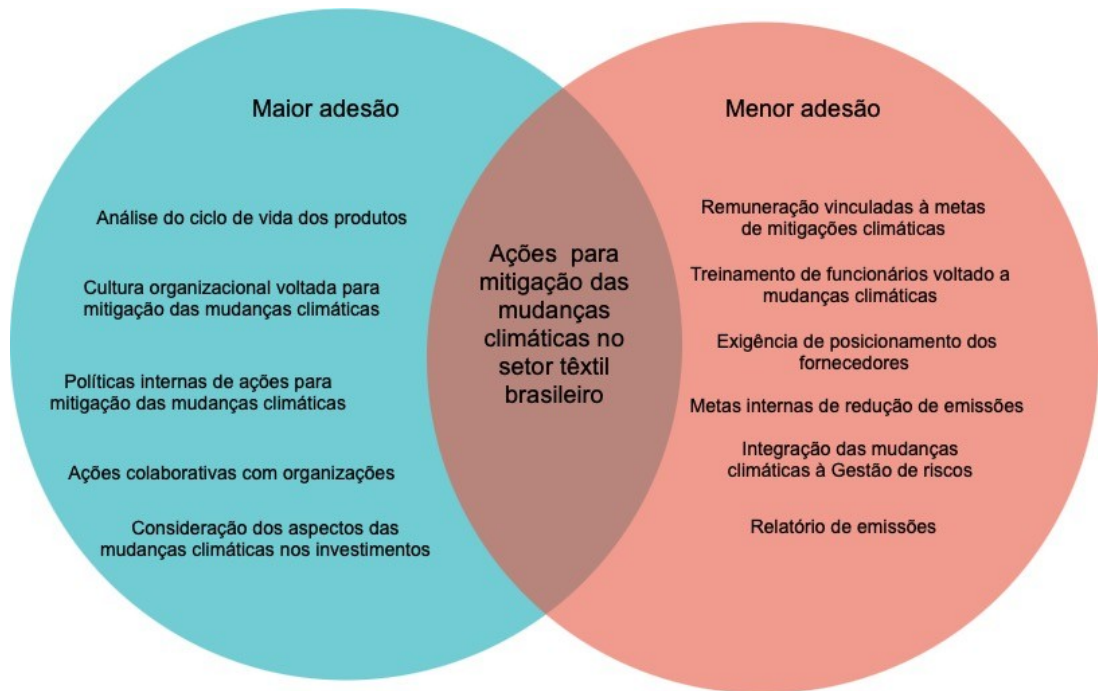
A maioria das médias foram aproximadas do grau 3 de aplicabilidade, sendo abaixo do considerado ideal. No entanto, demonstra que uma parcela significativa de empresas ao menos iniciou a aplicação das práticas ou considerou os aspectos analisados. Ainda assim, o resultado sugere que há espaço para o setor aprimorar e crescer quanto às questões de mitigação das mudanças climáticas.

O desvio-padrão e variância mais significativo foi da categoria 6, relacionada a metas internas de redução de emissões, seguido da categoria 5 de relatório de emissões e 2, referente à compreensão do grau dos stakeholders.

A prática menos adotada de acordo com os dados obtidos foi a remuneração dos colaboradores a partir de metas para mitigações climáticas, contrapondo uma das diretrizes de boas práticas de governança do FGV (2022), que afirma que vincular a consecução das metas de mitigação das mudanças climáticas à remuneração variável dos colaboradores da empresa aumenta o envolvimento dos colaboradores e contribui para o alcance das metas organizacionais. A Figura 22 apresenta as práticas para mitigação das mudanças climáticas que apresentaram as maiores médias da

aplicabilidade nas empresas, representando maior adesão e, também as que apresentaram as menores médias, representando as práticas com menor adesão.

Figura 22 - Adesão das práticas para mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A remuneração vinculada a metas para mitigação das mudanças climáticas é uma realidade em outros setores da economia, demonstrando ser uma lacuna no setor têxtil. Alguns setores podem ser mencionados, como o setor financeiro, mineração e de papel e celulose. São exemplos as empresas Bradesco, Itaú, Suzano, Petrobrás e Vale (SUZANO, 2023; VALE, 2023; PETROBRÁS, 2023; BRADESCO, 2023; ITAÚ,

2023). Na próxima seção, será abordada a análise de correlação das práticas para mitigação das mudanças climáticas.

4.2.3.2 Análise de correlação

Com o objetivo de verificar a relação entre as variáveis de clima na estratégia corporativa, foi realizada a análise de correlação, por meio do coeficiente de correlação de Pearson. Garson (2009) define a correlação como "uma medida de

associação bivariada (força) do grau de relacionamento entre duas variáveis. Os autores Filho e Júnior (2009), resumem o conceito de coeficiente de correlação de Pearson (r) como “uma medida de associação linear entre variáveis.” Os níveis de significância das correlações estão apresentados no Quadro 21 e os mais significativos estão destacados, apresentando forte correlação entre estes.

A fim de compreender a descrição do quadro, as variáveis se referem respectivamente: V1 (Cultura organizacional voltada à mitigação das mudanças climáticas), V2 (Compreensão do grau de pressão dos stakeholders), V3 (Ações colaborativas com organizações), V4 (Políticas internas de ações para mitigação das mudanças climáticas), V5 (Relatório de emissões), V6 (Metas internas de redução de emissões), V7 (Treinamento de funcionários voltado à mudanças climáticas), V8 (Consideração dos aspectos das mudanças climáticas nos investimentos), V9 (Remuneração dos colaboradores a partir de metas para mitigações climáticas), V10 (Integração das mudanças climáticas à Gestão de riscos), V11 (Análise do ciclo de vida dos produtos) e V12 (Exigência de posicionamento dos fornecedores).

Quadro 21 - Análise de correlação das práticas para mitigação das mudanças climáticas

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
V1	1											
V2	,779**	1										
V3	,755**	,674**	1									
V4	,711**	,694**	,854**	1								
V5	,534**	,520**	,748**	,695**	1							
V6	,648**	,540**	,859**	,838**	,883**	1						
V7	,681**	,516**	,862**	,818**	,777**	,898**	1					
V8	,823**	,744**	,838**	,719**	,541**	,654**	,702**	1				
V9	,684**	,584**	,748**	,664**	,694**	,728**	,757**	,716**	1			
V10	,664**	,651**	,854**	,767**	,788**	,854**	,788**	,722**	,739**	1		
V11	,700**	,568**	,756**	,689**	,562**	,740**	,720**	,739**	,650**	,794**	1	
V12	,699**	,632**	,758**	,752**	,728**	,816**	,799**	,713**	,883**	,828**	,795**	1

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

De acordo com o quadro acima, podemos observar que a maioria das variáveis apresentaram correlação positiva de moderada à alta. As variáveis com maior

correlação foram a V7 (treinamento de funcionários voltado a mudanças climáticas) com a V6 (metas internas de redução de emissões), apresentando correlação positiva alta. A segunda relação mais forte foi entre V12 (exigência de posicionamento dos fornecedores) e V9 (remuneração dos colaboradores a partir de metas para mitigações climáticas).

4.2.4 Carbono zero

Nesta seção serão discutidos os dados referentes ao bloco de carbono zero do *survey*. Para obtenção dos dados foi realizada uma análise descritiva e análise de correlação.

4.2.4.1 Análise descritiva

A análise descritiva é apresentada no Quadro 22, com os valores por escala e a média, mediana, desvio-padrão e variância do grau de aplicabilidade.

Quadro 22 -- Análise descritiva do Bloco de Carbono Zero

(continua)

Nº	Categoria	Escala					Média	Mediana	Desvio padrão	Variância
		1	2	3	4	5				
1	Inventário de emissões	47,4	10,5	15,8	10,5	15,8	2,36	2,0	1,54	2,40
2	Sistemas de produção e equipamentos com eficiência energética	26,3	15,8	18,4	18,4	21,1	2,92	3,0	1,51	2,29
3	Design de produtos verdes	34,2	18,4	15,8	13,2	18,4	2,63	2,0	1,53	2,34
4	Uso de insumos não intensivos em carbono	34,2	18,4	18,4	10,5	18,4	2,60	2,0	1,51	2,29
5	Melhoramento das operações logísticas em relação à redução de impactos das emissões	31,6	15,8	28,9	13,2	10,5	2,55	3,0	1,34	1,82

Nº	Categoria	Escala					Média	Mediana	Desvio padrão	Variância
		1	2	3	4	5				
6	Design de produtos baseado na circularidade	34,2	18,4	21,1	7,9	18,4	2,57	2,0	1,50	2,25
7	Soluções circulares de água	23,7	13,2	26,3	21,1	15,8	2,92	3,0	1,40	1,96
8	Gestão e reaproveitamento de resíduos	18,4	15,8	13,2	18,4	34,2	3,34	4,0	1,54	2,39

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A análise de forma geral, demonstra que a escala com maior representatividade foi a escala 1, que significa que as empresas não adotam determinada prática. A escala com menor representatividade foi a de aplicabilidade alta, ou seja, escala 4.

A maior média foi a da categoria 8, referente a gestão e reaproveitamento de resíduos. Um estudo realizado pelos autores Tunji-Olayen et al. (2020) com empresas de manufatura da Nigéria também apontou como práticas para mitigação mais frequentes as práticas de redução, reciclagem e reutilização de resíduos. Os autores Perlin et al. (2022) em seu estudo aplicado a 39 empresas indústrias brasileiras, também tiveram como destaque as práticas de gestão de resíduos e de reciclagem. Tal fato torna-se relevante visto que, o Instituto Pólis (2022) enfatiza que a adoção de boas práticas de gestão de resíduos pode levar à redução de emissões, proporcionando uma redução de mais de 100% nas emissões.

A autora Tachibana (2019) também destaca a importância da gestão de resíduos, afirmando que iniciativas direcionadas para aprimorar a gestão de resíduos sólidos são uma das alternativas para lidar com os desafios das mudanças climáticas. A mediana que prevaleceu foi 2,0 para a maioria das variáveis, indicando grau de aplicabilidade pequeno.

A maioria das médias foram aproximadas do grau 3 de aplicabilidade, sendo abaixo do considerado ideal. No entanto, demonstra que uma parcela significativa de empresas ao menos iniciou a aplicação das práticas ou considerou os aspectos analisados. Ainda assim, o resultado sugere que há espaço para o setor aprimorar e crescer quanto às questões de carbono zero.

O desvio-padrão e variância mais significativo foi da categoria 1, relacionada ao inventário de emissões, seguido da categoria 8, referente a gestão e reaproveitamento de resíduos e 3, referente ao design de produtos verdes.

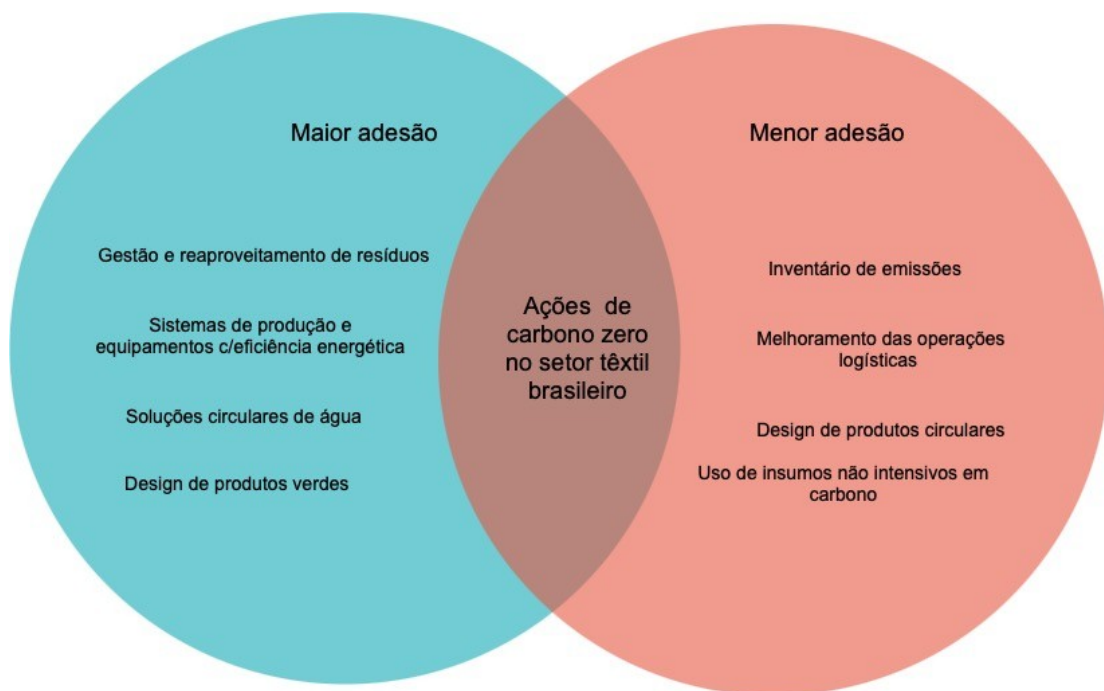
A prática menos adotada de acordo com os dados obtidos foi a de inventário de emissões, apesar da FGV (2022) relatar um aumento do envolvimento das empresas com a agenda e aumento de 59% na quantidade de empresas brasileiras que começaram a inventariar e relatar suas emissões de Gases de Efeito Estufa

(GEE) através do Programa Brasileiro GHG *Protocol* (PBGHG), de 2021 para 2022 (PBGHG, 2022).

O baixo índice do inventário de emissões representa um ponto crítico, pois, o inventário de emissões fornece dados importantes para que as empresas possam elaborar suas estratégias de redução de impactos.

A Figura 23 apresenta as práticas de carbono zero que apresentaram as maiores médias da aplicabilidade nas empresas, representando maior adesão e, também as que apresentaram as menores médias, representando as práticas com menor adesão.

Figura 23 - Adesão das práticas para mitigação das carbono zero no setor têxtil



Na próxima seção, será abordada a análise de correlação das práticas para carbono zero no setor têxtil.

4.2.4.2 Análise de correlação

Com o objetivo de verificar a relação entre tópicos relacionados à Mensuração de emissões de carbono, ações para mitigação/compensação para alcançar carbono zero e Circularidade, foi realizada a análise de correlação, por meio do coeficiente de correlação de Pearson. Os níveis de significância das correlações estão apresentados no Quadro 23 e os mais significativos estão destacados, apresentando forte correlação entre estes.

A fim de compreender a descrição do quadro, as variáveis se referem respectivamente: V1 (Inventário de emissões), V2 (Sistemas de produção e equipamentos com eficiência energética), V3 (Design de produtos verdes), V4 (Uso de insumos não intensivos em carbono), V5 (Melhoramento das operações logísticas em relação à redução de impactos das emissões), V6 (Design de produtos baseado na circularidade), V7 (Soluções circulares de água), V8 (Gestão e reaproveitamento de resíduos).

Quadro 23 - Análise de correlação das práticas de carbono zero

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
V1	1							
V2	,428**	1						
V3	,810**	,570**	1					
V4	,719**	,575**	,913**	1				
V5	,831**	,657**	,820**	,783**	1			
V6	,766**	,556**	,860**	,816**	,772**	1		
V7	,748**	,672**	,741**	,697**	,852**	,755**	1	
V8	,611**	,774**	,648**	,612**	,748**	,669**	,723**	1

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

De acordo com o quadro acima, podemos observar que assim como na análise de correlação do bloco 1 de mudanças climáticas, esta análise também apresenta a maioria das variáveis com correlação positiva de moderada à alta. As variáveis com maior correlação foram a V4 com a V3, apresentando correlação positiva alta. A segunda relação mais forte foi entre V6 e V3.

4.2.5 Perspectiva de descarbonização para 2050

Esta seção apresenta os dados obtidos referente ao último bloco temático da pesquisa *survey*, que trata da perspectiva de descarbonização para 2050. O bloco abrange as seguintes variáveis: Integração da descarbonização em todos os setores da empresa, Gestão de carbono, Produção/compra parte de sua energia a partir de fontes renováveis de energia.

4.2.5.1 Integração da descarbonização em todos os setores da empresa

O relatório de práticas empresariais para metas climáticas elaborado pela FGV(2022) tem como uma das práticas propostas, o envolvimento das diferentes áreas da empresa para levantamento de projetos de redução de emissões, inclusive aqueles que já estão em andamento e que podem ter impacto positivo na agenda. Partindo deste princípio, o estudo buscou analisar se as empresas do setor têxtil adotam esta prática para descarbonização.

Quadro 24 - Integração da descarbonização em todos os setores da empresa

Integração da descarbonização em todos os setores da empresa	Frequência	%
De forma alguma	14	36,8
Em pequena escala	13	34,2
Em alguma escala	4	10,5
Em escala moderada	5	13,2
Em grande escala	2	5,3
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A maior porcentagem de respostas indica que uma parte significativa dos respondentes não integra a descarbonização em todos os setores da empresa. Essa categoria tem a maior representatividade. Uma proporção substancial dos respondentes indicou uma integração em pequena escala, demonstrando que há uma parcela considerável que está começando a incorporar a descarbonização, mas de forma limitada.

Uma porcentagem menor indicou uma integração em alguma escala, o que pode sugerir que algumas empresas estão realizando esforços, mas esses esforços não são generalizados. Outra parte significativa dos respondentes indicou uma integração em escala moderada, sugerindo um envolvimento mais substancial em comparação com as categorias anteriores. A menor porcentagem de respostas indicou uma integração em grande escala, sugerindo que apenas uma minoria está totalmente comprometida com a descarbonização em todos os setores.

4.2.5.2 Gestão de carbono

A gestão de carbono pode desempenhar um papel fundamental na descarbonização das empresas, desencadeando uma abordagem estratégica e sistêmica para reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Ao incorporar práticas eficazes de gestão de carbono, as empresas podem identificar, quantificar e monitorar suas pegadas de carbono, permitindo uma compreensão detalhada do impacto ambiental de suas operações. Neste sentido, o Quadro 25 buscou avaliar o nível de adoção de práticas de gestão de carbono nas empresas deste estudo.

Quadro 25 - Gestão de carbono

Gestão de carbono	Frequência	%
Realizamos um processo de "Pegada de Carbono e Recomendações"	5	13,2
Não dispomos atualmente de uma estrutura para assegurar a gestão contínua do carbono	21	55,4
Estamos preparados para rever regularmente o nosso impacto de carbono e rever o nosso Plano de Ação	2	5,3
Quando tomamos decisões, consideramos geralmente as implicações do carbono	3	7,9
Reveremos regularmente o impacto de carbono e Plano de Ação	2	5,3
Temos uma pessoa definida com responsabilidades de gestão de carbono	2	5,3
Temos uma Declaração de Política de Gestão de Carbono clara	3	7,9
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Uma parcela menor das empresas indicou que realiza gestão de carbono, sugerindo um nível inicial de envolvimento na gestão da pegada de carbono. A maioria dos respondentes indicou que não há na empresa uma estrutura estabelecida para garantir a gestão contínua do carbono. O resultado indica uma oportunidade de desenvolver e implementar práticas mais robustas de gestão de carbono.

Uma pequena percentagem indicou revisar regularmente o impacto de carbono e o plano de ação, sugerindo um nível moderado de comprometimento com a gestão contínua. Uma pequena percentagem indicou ter uma pessoa designada com responsabilidades específicas de gestão de carbono.

4.2.5.3 Produção/compra parte de sua energia a partir de fontes renováveis de energia

O setor têxtil utiliza um alto consumo de energia em seus processos de produção, especialmente no de preparação, tingimento/impressão e acabamento. O alto consumo de energia nestes processos resulta em um nível elevado de emissões de GEE (KEW, 2023). Desta forma, se faz necessário a compra ou produção a partir de fontes de energia renováveis, conforme mencionado por Quantis (2018), o caminho rumo a descarbonização requer uma mudança drástica na matriz energética para uma baseada em recursos renováveis. Além do uso de fontes de energia renovável representar um avanço para descarbonização, segundo Radulescu et. al, (2018), investir em eficiência energética promove redução de custos para as empresas. Neste sentido, foi analisado se as empresas do estudo produzem ou compram parte de sua energia a partir de fontes renováveis de energia e os resultados foram expressos no Quadro 26.

Quadro 26 - produção/compra a partir de fontes renováveis

Produção/compra parte de sua energia a partir de fontes renováveis de energia	Frequência	%
De forma alguma	10	26,30
Não, mas pretende fazê-lo no futuro	3	7,9
Sim, mas um percentual pequeno do consumo total	7	18,4
Sim, um percentual relevante do consumo total	11	28,9
Sim, o consumo total é 100% proveniente de fontes renováveis de energia	7	18,4
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Um pouco mais de um quarto das empresas indicou que não produz ou compra nenhuma parte de sua energia a partir de fontes renováveis, demonstrando que há uma parcela significativa que ainda não utiliza energia renovável. Uma pequena porcentagem indicou a intenção de introduzir energia renovável no futuro, revelando que há um interesse em transição para fontes mais sustentáveis.

Um número considerável de empresas indicou que já incorpora energia renovável, mas em uma proporção pequena em relação ao consumo total, o que sugere um início de adoção, mas não uma implementação abrangente. Quase um terço das empresas indicou que um percentual relevante do consumo total de energia provém de fontes renováveis, indicando um comprometimento mais substancial.

Uma porcentagem significativa indicou que todo o consumo de energia é proveniente de fontes renováveis, demonstrando um alto nível de comprometimento com a sustentabilidade energética. A quantidade substancial de empresas que já incorporam energia renovável, mesmo que em proporções pequenas, sugere uma conscientização e uma tendência em direção à expansão do uso de energias renováveis.

4.2.5.4 Fontes renováveis utilizadas

A descarbonização do fornecimento de energia na produção têxtil representa uma ação de grande impacto na redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Infelizmente, essa necessidade estende-se a todas as outras indústrias, e a procura por energia renovável continuará a superar a oferta em muitos países líderes na fabricação têxtil por várias décadas. É crucial que a indústria da moda reduza o uso de carvão e petróleo para geração de eletricidade e aquecimento direto e que se adote fontes renováveis de energia (KEW, 2023). O Quadro 27 indica o tipo de fontes renováveis utilizadas pelas empresas.

Quadro 27 - fontes renováveis utilizadas pelas empresas

Fontes utilizadas	Frequência	%
Energia solar	24	63,2
Hidrelétrica	12	31,6
Térmica (biomassa)	2	5,3
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A maioria expressiva das empresas indica a utilização de energia solar, demonstrando que, apesar de não ser a fonte de energia renovável predominante no

país, o resultado confirma o crescimento e potencial da energia solar apontado pelo Governo do Brasil (2022) e CNN (2022). A segunda fonte mais utilizada, foi a fonte de energia hidrelétrica, que é a dominante no Brasil (GOVERNO DO BRASIL, 2022; CNN, 2022). Uma pequena porcentagem indicou a utilização de energia térmica proveniente de biomassa, ainda que ela seja utilizada em maior escala no país do que a energia solar (CNN, 2022).

4.2.5.5 Tendências atuais e futuras importantes em matéria de descarbonização

A análise das tendências atuais e futuras em matéria de descarbonização é importante para as empresas que buscam se adaptar e prosperar em um cenário global cada vez mais voltado para a sustentabilidade. Neste contexto, o Quadro 28 destaca algumas tendências atuais consideradas significativas pelas empresas participantes do estudo para a descarbonização.

Quadro 28 - tendências atuais importantes em matéria de descarbonização

Tendências atuais importantes em matéria de descarbonização	Frequência	%
Aumento da utilização de energias renováveis	13	34,2
Crise energética, preço e política	9	23,7
Apoio tecnológico	2	5,3
Aumentar a consciência social e promover a mudança de comportamentos	7	18,4
Redução das emissões de carbono	4	10,5
Justiça social ou ambiental	2	5,3
Níveis de procura de energia	2	5,3
Promoção da eficiência energética	0	0
Instrumentos de política climática	0	0
Transportes mais sustentáveis	0	0
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A tendência mais destacada é o aumento da utilização de energias renováveis, indicando um forte foco na transição para fontes de energia mais sustentáveis. Uma parte significativa dos respondentes identificou a crise energética, preço e políticas como uma tendência importante. Desta forma, evidencia-se que fatores externos, como condições econômicas e políticas, também são considerados relevantes para a descarbonização.

Uma pequena porcentagem mencionou o apoio tecnológico como uma tendência, podendo indicar o reconhecimento da importância da inovação tecnológica na busca por soluções mais sustentáveis. Uma parte considerável dos respondentes destacou a importância de aumentar a consciência social e promover a mudança de comportamentos, refletindo o reconhecimento da necessidade de envolver a sociedade para alcançar a descarbonização.

Nenhuma resposta foi registrada para as categorias de níveis de procura de energia, promoção da eficiência energética, instrumentos de política climática, transportes mais sustentáveis, indicando que, pelo menos entre os respondentes, esses elementos não foram identificados como tendências importantes. A ênfase na utilização de energias renováveis sugere uma orientação clara para práticas mais sustentáveis. A diversidade nas respostas reflete a complexidade do cenário de descarbonização, com diferentes empresas dando importância a diferentes fatores.

Quadro 29 - Tendências futuras esperadas para a descarbonização

Tendências futuras esperadas para a descarbonização	Frequência	%
Aumento da utilização de energias renováveis	9	23,7
Crise energética, preço e política	2	5,3
Aumentar a consciência social e promover a mudança de comportamentos	10	26,3
Redução das emissões de carbono	7	18,4
Justiça social ou ambiental	2	5,3
Promoção da eficiência energética	5	13,2
Instrumentos de política climática	0	0
Transportes mais sustentáveis	3	7,9
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Assim como nas tendências atuais, o aumento da utilização de energias renováveis é destacado como uma expectativa importante para o futuro, indicando uma continuidade no foco na transição para fontes de energia mais sustentáveis. Uma porcentagem pequena indicou a crise energética, preço e políticas como uma tendência futura. Os dados sugerem que, embora alguns respondentes reconheçam esses fatores, eles podem não ser vistos como os principais impulsionadores das mudanças futuras.

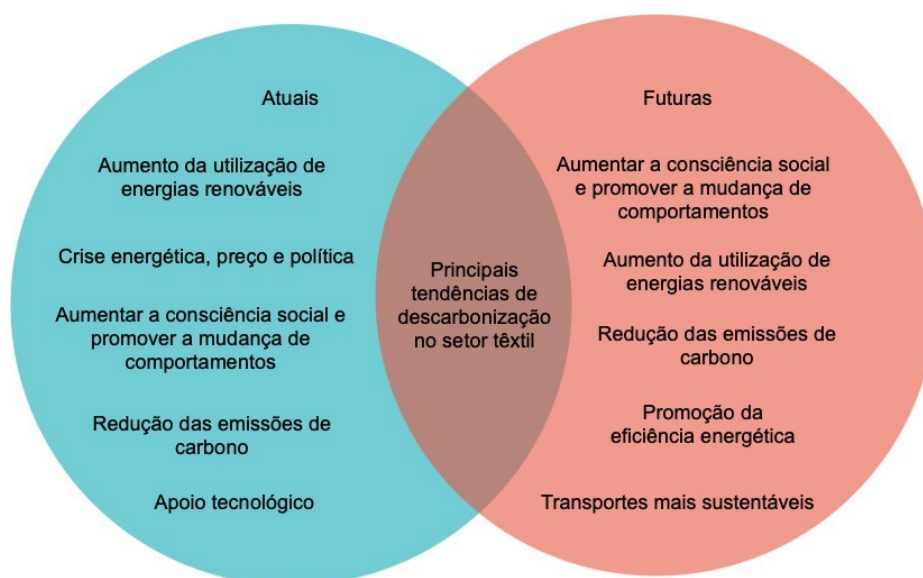
Uma parcela significativa dos respondentes espera um aumento na consciência social e na promoção da mudança de comportamentos como uma tendência futuro,

refletindo a importância atribuída à participação e conscientização da sociedade na busca por soluções para descarbonização. A redução das emissões de carbono é destacada por uma parte considerável dos respondentes como uma tendência futura importante, indicando um foco contínuo na mitigação direta dos impactos climáticos.

Uma porcentagem pequena espera que a justiça social ou ambiental seja uma tendência futura, refletindo o reconhecimento da interconexão entre questões climáticas e sociais, mesmo que em menor escala. A promoção da eficiência energética é destacada por uma parte dos respondentes como uma tendência futura, sugerindo um reconhecimento da importância da eficiência no uso de energia como uma estratégia de descarbonização. Nenhuma resposta foi registrada para as categorias instrumentos de política climática, transportes mais sustentáveis, indicando que, pelo menos entre os respondentes, esses elementos não foram identificados como tendências futuras importantes.

A expectativa de aumento da consciência social e promoção da mudança de comportamentos destaca a importância atribuída à participação da sociedade na descarbonização. A diversidade nas respostas reflete diferentes perspectivas sobre as tendências futuras da descarbonização. A Figura 24 apresenta uma síntese com as principais tendências atuais e futuras de descarbonização no setor têxtil.

Figura 24 – Tendências atuais e futuras para descarbonização em 2050



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As tendências estão apresentadas com de forma decrescente das médias, ou seja, as primeiras tendências apresentadas na imagem possuem as maiores médias e foram as caracterizadas pelos respondentes como as principais. Na próxima seção, serão apresentados os dados obtidos no *survey* referente as parcerias com outras partes interessadas para conceber/implementar plano de neutralidade do carbono

4.2.5.6 Parcerias com outras partes interessadas para conceber/implementar plano de neutralidade do carbono

A importância de estabelecer parcerias com outras partes interessadas para conceber e implementar um plano de neutralidade do carbono é crucial para o sucesso e eficácia das iniciativas ambientais. A diversidade de conhecimentos, habilidades e recursos que essas partes interessadas trazem para a mesa contribui significativamente para a elaboração de estratégias mais abrangentes e realistas. A cooperação com governos pode garantir o alinhamento de políticas e regulamentações, enquanto as ONGs podem oferecer insights valiosos sobre questões sociais e ambientais. As empresas privadas, por sua vez, podem trazer inovação, tecnologia e investimentos necessários para a implementação eficaz do plano de neutralidade do carbono.

A colaboração com comunidades locais é fundamental para garantir que as medidas adotadas sejam culturalmente sensíveis e socialmente inclusivas. Essas parcerias não apenas fortalecem a legitimidade do plano, mas também promovem o envolvimento ativo e o apoio da sociedade, essenciais para alcançar metas ambiciosas de neutralidade de carbono. Portanto, o Quadro 30 demonstra o nível de aplicabilidade das empresas do estudo, quanto a parcerias com outras partes interessadas para conceber/implementar planos de neutralidade do carbono. O Quadro 30 reflete o nível de aplicabilidade de parcerias com outras partes interessadas para conceber/implementar planos de neutralidade do carbono.

Quadro 30 - Quadro 30 - Parcerias com outras partes interessadas para conceber/implementar plano de neutralidade do carbono

Parcerias com outras partes interessadas para conceber/implementar plano de neutralidade do carbono	Frequência	%
Não desenvolveu o plano/parceria com outras partes interessadas	26	68,42
Câmara Municipal	0	0
Companhias de seguros	0	0
Empresas/Indústrias	6	15,79
Instituições financeiras	2	5,3
Grupos da sociedade civil	4	10,5
ONGs	0	0
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A grande maioria das empresas indicou que não desenvolveu um plano de neutralidade do carbono ou parcerias com outras partes interessadas para implementar tal plano, apontando uma lacuna significativa na adoção de estratégias de neutralidade do carbono ou na formação de parcerias para esse fim. Nenhuma empresa indicou parceria com a Câmara Municipal, sugerindo que, pelo menos entre os respondentes, as relações com o governo local não são comuns no contexto de planos de neutralidade do carbono.

Nenhuma empresa indicou parceria com companhias de seguros, demonstrando que, entre os respondentes, as parcerias com companhias de seguros não são uma prática comum para a concepção/implementação de planos de neutralidade do carbono. Uma parte significativa indicou parcerias com outras empresas/indústrias, indicando uma abordagem colaborativa entre empresas para alcançar a neutralidade do carbono.

Uma pequena porcentagem indicou parcerias com instituições financeiras, sugerindo que algumas empresas estão buscando apoio financeiro externo para seus planos de neutralidade do carbono. Uma parte significativa indicou parcerias com grupos da sociedade civil, refletindo uma abordagem que busca envolver a comunidade e organizações da sociedade civil na busca por neutralidade do carbono.

Apesar da importância de realizar parcerias com Organizações Não Governamentais (ONGs), nenhuma empresa indicou realizar, sugerindo que, entre os respondentes, a colaboração com ONGs não é uma prática comum para a concepção/implementação de planos de neutralidade do carbono. A parceria com ONGs é uma prática adotada por empresas que reconhecem a importância de implementar práticas de descarbonização na cadeia de suprimentos têxtil e é o caso da empresa têxtil e de vestuário de renome mundial, a PUMA, que dá ênfase significativa às práticas de descarbonização dentro de sua SC para garantir a consecução de objetivos sustentáveis (GRÖSCHL et. al, 2019), e apoia ativamente grupos e organizações não governamentais (ONGs) que se concentram no

desenvolvimento sustentável na indústria têxtil (GRÖSCHL et. al, 2019).

4.2.5.6 Potencial dos temas de descarbonização para captar novos clientes

Diversos estudos recentes abordaram a lacuna de atitude e comportamento na intenção de compra da eco-moda/moda sustentável/produtos verdes, onde observaram que apesar de um aumento na conscientização quanto às questões ambientais, nem sempre essa conscientização refletia na atitude de compra (ELHAFFAR et. al, 2020). Esta diferença significativa nas atitudes do consumidor e no comportamento de compra é definida como a lacuna atitude-comportamento (SIRAJ et.al, 2022). Dentre os autores que abordam este fato, os autores Chaturvedi et al., (2022) afirmam que, apesar da atitude positiva em relação à proteção ambiental, os consumidores de moda podem estar menos dispostos a comprar produtos de moda ecológica e verdes. Neste sentido, dentre as questões abordadas nesta pesquisa, uma delas foi a percepção das empresas quanto ao potencial dos temas de descarbonização na captação de novos clientes.

Quadro 31- Potencial dos temas de descarbonização para captar novos clientes

Potencial dos temas de descarbonização para captar novos clientes	Frequência	%
De forma alguma	5	13,2
Em pequena escala	17	44,7
Em alguma escala	10	26,3
Em escala moderada	3	7,9
Em grande escala	3	7,9
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As respostas do Quadro 31 revelam uma variedade significativa de percepções entre as empresas em relação ao potencial dos temas de descarbonização para atrair novos clientes. Uma porcentagem relativamente pequena, correspondendo a 13,2% das empresas, indicou que esses temas não têm potencial algum para a captação de novos clientes. Os dados sugerem que, para essa parcela, a descarbonização pode não ser considerada um fator significativo na atração de novos clientes.

A maioria das empresas, por sua vez, demonstrou que reconhece o potencial dos temas de descarbonização, principalmente em pequena escala, com 44,7% indicando que a sustentabilidade pode ser um fator atrativo para alguns clientes, embora não seja o principal impulsionador. Essa perspectiva destaca a importância da descarbonização como uma variável a ser considerada, mas não como um fator isolado e decisivo na atração de clientes.

Uma parcela significativa, correspondendo a 26,3% das empresas, acredita no potencial

dos temas de descarbonização em alguma escala para atrair novos clientes. Esse resultado sugere que, para essas empresas, a sustentabilidade é um elemento relevante, embora não seja o único, na estratégia de atração de clientes. Resultados mais assertivos foram observados em porcentagens menores, com 7,9% indicando potencial em escala moderada e 7,9% em grande escala. Essas porcentagens podem indicar uma visão mais assertiva sobre como a descarbonização pode servir como um diferencial competitivo na aquisição de clientes, especialmente para um grupo seleto de empresas.

A diversidade de respostas no Quadro 31 reflete a complexidade das perspectivas das empresas em relação ao impacto dos temas de descarbonização na atração de novos clientes. A predominância da consideração do potencial em pequena escala sugere que, embora a descarbonização seja reconhecida como relevante, ela pode não ser o único fator decisivo para os clientes.

4.2.5.7 Fatores que atuam como barreiras e impulsionadores para os esforços de implementação de iniciativas de descarbonização

A análise dos fatores que atuam como barreiras e impulsionadores para os esforços de implementação de iniciativas de descarbonização desempenha um papel crucial na compreensão da dinâmica complexa envolvida na transição para práticas mais sustentáveis. Compreender as barreiras que as empresas enfrentam ao buscar a descarbonização é fundamental para a formulação de estratégias eficazes, enquanto identificar os impulsionadores pode revelar oportunidades estratégicas e áreas para otimização. O Quadro 32 destaca os desafios percebidos pelas empresas, o que pode orientar ações estratégicas e promover a superação de obstáculos na jornada rumo à descarbonização.

Quadro 32 - Elementos que representam um desafio para os esforços de implementação de iniciativas de descarbonização

Elementos que representam um desafio (barreiras, dificuldades) para os esforços de implementação de iniciativas de descarbonização	Frequência	%
Falta de conhecimentos especializados	14	36,8
Falta de interesse do pessoal	2	5,3
Falta de interesse dos funcionários	2	5,3
Falta de materiais/recursos	3	7,9
Falta de financiamento	9	23,7
Foco em problemas mais latentes (crise econômica)	2	5,3
Falta de apoio da administração	0	0
Alto Investimento e pouco reconhecimento dos stakeholders	2	5,3
Falta de sensibilização	5	13,2
Total	38	100

A falta de conhecimentos especializados foi identificada como o desafio mais comum, destacando a importância de investir em capacitação e expertise para lidar com questões relacionadas à descarbonização. A falta de financiamento é outro desafio significativo mencionado pelas empresas, evidenciando a necessidade de encontrar fontes de financiamento ou implementar estratégias financeiras para apoiar iniciativas de descarbonização.

Uma alternativa mencionada para superar dificuldades como a falta de recursos financeiros, infraestrutura e conhecimento é trabalhar com parceiros da cadeia, empresas do mesmo setor ou universidades (CETESB, 2023).

A falta de sensibilização é um dos desafios mencionados, ressaltando a importância de estratégias de comunicação e conscientização para envolver funcionários e partes interessadas nas iniciativas de descarbonização. A falta de materiais/recursos também foi mencionada por como um desafio, destacando a importância de garantir que as empresas tenham os recursos necessários para implementar efetivamente as iniciativas de descarbonização.

Algumas empresas mencionaram problemas mais latentes, como crises econômicas, representa um desafio, sugerindo a necessidade de equilibrar as preocupações imediatas com iniciativas de longo prazo. A falta de interesse do pessoal foi mencionada por parte das empresas como um desafio, evidenciando a importância de engajar e motivar os colaboradores nas iniciativas de descarbonização.

O alto investimento e o pouco reconhecimento dos stakeholders foram mencionados como desafios, ressaltando a necessidade de equilibrar investimentos com a obtenção de apoio e reconhecimento externo. Os dados indicam que as empresas enfrentam uma variedade de desafios ao implementar iniciativas de descarbonização, destacando a complexidade do processo. Priorizar a capacitação, financiamento adequado e estratégias de conscientização são aspectos cruciais para superar esses desafios. O Quadro 33 aponta os fatores impulsionadores percebidos pelas empresas para os esforços de implementação de iniciativas de descarbonização.

Quadro 33 - Elementos que representam fatores impulsionadores para a implementação de iniciativas de descarbonização

Elementos que representam fatores impulsionadores para a implementação de iniciativas de descarbonização	Frequência	%
Legislação favorável	10	26,3
Benefícios para a imagem da organização	5	13,2
Possibilidades de redução de custos	8	21,1
Maior atratividade de clientes	3	7,9
Maior atratividade para novos funcionários	5	13,2
Aumento das receitas/lucro	5	13,2
Apoio da direção/liderança	0	0
Apoio/demandas da comunidade externa	2	5,3
Total	38	100

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

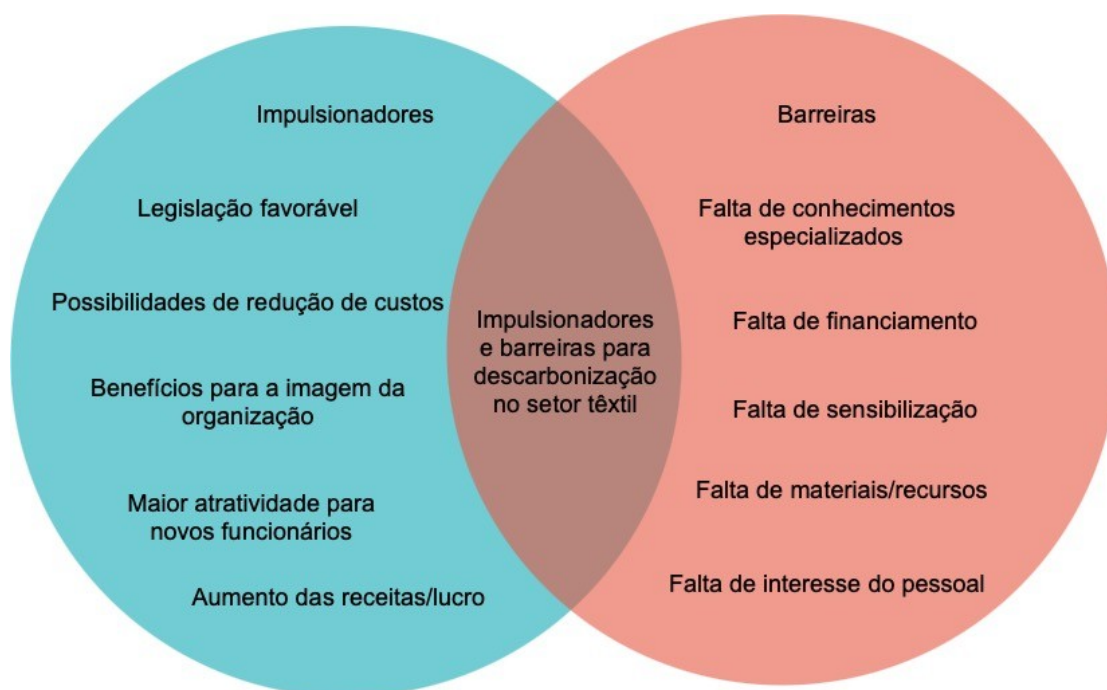
A legislação favorável foi o fator impulsionador que se destacou, demonstrando a sua relevância na implementação de práticas de descarbonização. Os resultados obtidos neste estudo corroboram a afirmação de Morita et al. (2020), que destaca a importância dos requisitos regulatórios como um fator determinante para incentivar as empresas têxteis a adotarem ativamente iniciativas de descarbonização. Os autores Li et. al, (2020) compartilharam a descoberta de que a adoção de práticas de fabricação verde em empresas têxteis é predominantemente motivada por políticas governamentais obrigatórias.

As iniciativas políticas são consideradas fundamentais para alcançar os ODS até 2030, podendo evitar colapso climático causado, em parte, pela indústria da moda (FASHION REVOLUTION, 2020). Apesar da intervenção política ser considerada crucial para promover mudanças reais (KENT 2023), o setor têxtil opera com compromissos voluntários e poucos mecanismos de responsabilização (GFA et al. 2019).

A redução de custos foi identificada como um fator importante para impulsionar a descarbonização, sugerindo que a percepção de economia financeira pode motivar as empresas a adotarem práticas mais sustentáveis. Os estudos confirmam que dentre muitos benefícios que a descarbonização pode promover para as empresas, a redução de custos é um deles (PERLIN et. al, 2022).

O apoio e as demandas da comunidade externa foram mencionados, mas em uma proporção menor, evidenciando que, embora tenham impacto, esses fatores podem não ser tão preponderantes quanto outros na tomada de decisões. A legislação e o apoio interno são fatores-chave, indicando que tanto fatores externos quanto internos desempenham um papel crucial na decisão de implementar iniciativas de descarbonização.

Figura 25 - Impulsionadores e barreiras da descarbonização para 2050



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

4.3 Framework com práticas para mitigação das mudanças climáticas adotadas pelo setor têxtil brasileiro

Nesta seção, é apresentado o Framework com as principais práticas adotadas pelo setor têxtil de acordo com os resultados deste estudo. O *Framework* foi elaborado com base nas maiores médias apresentadas nas análises descritivas, que representam as práticas com maior grau de aplicabilidade. Os resultados das entrevistas semiestruturadas também foram considerados e as práticas que foram adotadas por ambas as empresas do estudo também foram consideradas como as principais ações para mitigação das mudanças climáticas.

Figura 26 - *Framework* com as práticas para mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A gestão e reaproveitamento de resíduos e eficiência energética, foram as práticas que mais se destacaram nas etapas qualitativa e quantitativa, podendo ser consideradas as práticas com maior adesão. O resultado vai de encontro ao estudo de Perlin et al. (2022) que também revelou a redução de resíduos como a prática com maior média de adoção no âmbito da mitigação.

A aplicabilidade em maior grau de eficiência energética pode ter relação com o fato de que, de acordo com o estudo de Perlin et al. (2022), a eficiência energética tem uma forte correlação com o desempenho financeiro das indústrias brasileiras, o que pode impulsionar maior aplicabilidade. Também pode estar ligado ao fato de que, segundo Radulescu et al. (2018) investir em eficiência energética promove redução de custos.

Os dados apontaram a energia solar como a fonte de energia renovável com maior adesão. Uma possível justificativa para o uso da energia solar ter prevalecido

frente às outras fontes de energia renovável é que, de acordo com Silva e Araújo (2022) é a melhor fonte substituta dos combustíveis fósseis, sob a perspectiva das pesquisas e mercado, pois seu uso não é poluente, é compacto e tem baixo custo de manutenção.

A cultura organizacional, ações colaborativas, soluções circulares de água e análise do ciclo. O inventário e relatório de emissões se destacaram por maior aplicabilidade, mas se diferenciam na etapa qualitativa e quantitativa. O inventário e relatório de emissões é uma prática com maior adesão na etapa qualitativa, ao contrário dos resultados da etapa quantitativa.

4.3.1 Diretrizes para impulsionar a mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil

Esta seção aponta diretrizes para impulsionar a mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil. As diretrizes foram elaboradas considerando os desafios e as práticas de menor aplicabilidade mapeadas nos resultados deste estudo.

As práticas menos adotadas com base nos resultados da entrevista do bloco temático 1, foram: remuneração dos colaboradores com base em metas de mitigação das mudanças climáticas; análise do ciclo de vida dos produtos; integração das mudanças climáticas a gestão de riscos; treinamento dos funcionários voltado à mitigação das mudanças climáticas.

Os resultados da entrevista referente ao bloco temático 2, indicaram a necessidade de ampliação do design de produtos verdes, incorporação de práticas de circularidade e diversificação de insumos com menor intensidade de carbono.

No bloco temático 3, notou-se a ausência de equipes específicas para a gestão do carbono em ambas as empresas entrevistadas e ausência de planos de ação específicos para mitigação das mudanças climáticas, especialmente por parte da Alfa e da Beta.

As práticas para mitigação das mudanças climáticas com menor adesão, segundo os dados do *survey* foram similares às identificadas nas entrevistas, sendo: remuneração vinculada a metas de mitigação climática, treinamento de funcionários voltado a mudanças climáticas, exigência de posicionamento dos fornecedores, metas internas de redução de emissões, integração das mudanças climáticas a gestão de riscos e relatório de emissões.

As práticas de carbono zero com menor adesão, segundo os dados do *survey* foram: inventário de emissões, melhoramento das operações logísticas, design de produtos circulares e uso de insumos não intensivos em carbono.

Os dados obtidos no bloco de perspectivas de descarbonização para 2050, do *survey*, revelam algumas lacunas com os baixos grau de aplicabilidade de práticas importantes para a descarbonização. A integração da descarbonização em todos os setores está no estágio inicial, não sendo amplamente adotada. Quanto à gestão de carbono, mais da metade dos respondentes afirmaram não dispor de uma estrutura para assegurar a gestão contínua do carbono. Além disso, a maioria dos representantes das empresas afirmam que não há parceria para implementar o plano de neutralidade de carbono. Outro resultado que evidencia um ponto de alerta é o baixo índice de percepção sobre o potencial dos temas de descarbonização para captar novos clientes.

As principais barreiras para perspectiva de descarbonização para 2050 no setor têxtil, de acordo com os dados do *survey* foram: falta de conhecimentos especializados, falta de financiamento, falta de sensibilização, falta de materiais/recursos e falta de interesse do pessoal.

Diante do exposto, com objetivo de as empresas promoverem o desenvolvimento das questões climáticas nos seus ambientes e buscando despertar a consciência socioambiental destas, foi proposto diretrizes para impulsionar a mitigação das mudanças climáticas, diante de dois grupos estratégicos, que juntos, poderão auxiliar na superação dos desafios encontrados nas empresas.

A conexão entre suporte da governança e consciência, conhecimento e cultura desempenha um papel crucial no impulsionamento da mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil. O suporte da governança é fundamental na implementação de políticas e práticas para mitigação das mudanças climáticas. A conscientização, o conhecimento e a cultura são mecanismos que influenciam a adoção das práticas pelas empresas têxteis e pelos consumidores.

Uma governança eficaz direciona as empresas para a redução das emissões de carbono, uso sustentável de recursos e adoção de tecnologias ecoeficientes. Ao mesmo tempo, a conscientização sobre os impactos ambientais, o conhecimento das melhores práticas e uma cultura organizacional comprometida com a sustentabilidade são essenciais para que as empresas implementem e alcancem metas climáticas. A

implementação efetiva das estratégias pode contribuir significativamente para a mitigação das mudanças climáticas nas organizações. Os dois mecanismos dispostos na Figura 27 buscam relacionar os aspectos comportamentais e de gestão necessários para superar os desafios na adoção de práticas para mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil.

Figura 27 – Mecanismos para impulsionamento da mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Na Figura 28, apresentam-se os desafios das empresas que deverão ser superados em relação a consciência, conhecimento e cultura. A falta de consciência, conhecimento e cultura acerca das mudanças climáticas são desafios que geram muitos outros em consequência (perca de competitividade, ameaça a recursos para produção, entre outros). Diante disso, é fundamental que empresas que não sejam desenvolvidas neste aspecto busquem soluções.

Figura 28 - Desafios e mecanismos para mudança na consciência, conhecimento e cultura

Consciência, conhecimento e cultura	
Desafios	Conhecimentos especializados
Mecanismos para mudança	Promover treinamentos direcionados para impulsionar os conhecimentos especializados acerca da mitigação das mudanças climáticas.
Desafios	Sensibilização
Mecanismos para mudança	Promover palestras/workshops para conscientização da organização e dos terceirizados/fornecedores.
Desafios	Falta de interesse do pessoal
Mecanismos para mudança	Incentivar monetariamente, esclarecer a importância da implementação de práticas para mitigação das mudanças climáticas e envolver toda a organização no planejamento estratégico para mitigação.
Desafios	Percepção sobre o potencial da descarbonização para captação de novos clientes
Mecanismos para mudança	Rever/fortalecer o marketing verde para gerar demanda.
Desafios	Percepção de baixo grau de pressão dos stakeholders
Mecanismos para mudança	Criar ações para sensibilizar os stakeholders.

Fonte: elaborado pela autora baseado na FGV (2022), Global Fashion Agenda (2023) e SENAI; ABIT; ABVTEX (2023).

A Figura 28 apresenta alguns mecanismos para mudanças frente aos desafios identificados, incluindo treinamentos especializados, conscientização através de palestras e workshops, incentivos financeiros, envolvimento estratégico da organização e fortalecimento do marketing verde.

A proposta de promover treinamentos especializados e palestras/workshops, se deve uma a importância da educação e sensibilização para efetuar mudanças culturais e comportamentais dentro da organização. Além disso, foi sugerido o envolvimento estratégico, incentivos financeiros e marketing verde como uma abordagem integrada para lidar com os desafios, pois a mudança efetiva envolve não apenas a conscientização, mas também a criação de incentivos e alinhamento estratégico.

Na Figura 29, apresentam-se os desafios das empresas que deverão ser superados pela governança.

Figura 29 - Desafios e mecanismos para mudança para a governança

Suporte da governança		
Desafios	Integração das mudanças climáticas a gestão de riscos	Remuneração vinculada a metas de mitigação das mudanças climáticas
Mecanismos para mudança	Engajar a alta administração, informar, sensibilizar e mostrar os riscos e as oportunidades relacionados às mudanças climáticas; engajar os fornecedores; avaliar os riscos para a organização específica, dentro de sua realidade e individualidade e de terceiros que tenham influência no negócio (como os fornecedores, por exemplo); avaliar os riscos com uma perspectiva de curto, médio e longo prazo; avaliar os riscos tangíveis e intangíveis, elaborar um plano de ação para gestão de riscos e divulgar oportunidades e riscos climáticos que tenham materialidade financeira.	Verificar a margem possível para incentivar monetariamente os colaboradores a cumprirem metas para mitigação das mudanças climáticas, delinear o retorno e prazo esperado com os incentivos, adequar os critérios do incentivo com os papéis e responsabilidades dos colaboradores na agenda.
Desafios	Integração da descarbonização em todos os setores	Equipes específicas para a gestão do carbono
Mecanismos para mudança	Conscientizar os colaboradores de diferentes setores quanto a sua importância no enfrentamento nas mudanças climáticas e como o processo realizado por cada um destes interfere no aumento ou na redução das emissões e elaborar um plano de ação para descarbonização em todos os setores.	Desenhar cargo(s) direcionado(s) para a gestão de carbono, com suas respectivas atribuições. Os cargos deverão ser desenhados conforme a necessidade, porte e metas a serem atingidas pela empresa.
Desafios	Gestão de carbono contínua	Parcerias para implementação do plano de neutralidade de carbono
Mecanismos para mudança	Diagnosticar (Quantificar as Emissões de GEE; Perceber e Avaliar os Riscos; Identificar as Oportunidades), Implementar (Desenvolver a Gestão Estratégica de Carbono e Reduzir as Emissões de GEE), Divulgar e engajar (Divulgar Ações e Resultados e Engajar Acionistas e Stakeholders) e Revisar o plano de gestão de carbono contínua periodicamente.	Buscar parcerias que agreguem na elaboração do plano de neutralidade de carbono (fornecedores, universidades, etc.)
Desafios	Treinamento dos funcionários para mitigação das mudanças climáticas	Planos de ação específicos para mitigação das mudanças climáticas
Mecanismos para mudança	Planejar treinamento para capacitar funcionários a atingirem as metas para mitigação das mudanças climáticas.	Elaborar plano de ação para mitigação das mudanças climáticas envolvendo toda a organização.
Desafios	Exigência de posicionamento dos fornecedores	Metas internas de redução de emissões
Mecanismos para mudança	Buscar informações sobre as ações em prol da mitigação das mudanças climáticas adotadas pelos fornecedores e se, possível escolher o mais consciente. Caso o fornecedor mais consciente não atenda as necessidades da empresa, buscar sensibilizá-lo e conscientizá-lo quanto as questões climáticas e inclui-lo nos workshops/treinamentos.	Definir um ano base, envolver diferentes áreas, identificar fontes de emissões e categorias, utilizar ferramentas de priorização, determinar metas de curto, médio e longo prazo, definir limite para a redução pretendida e propor metas factíveis e ambiciosas e definir indicadores.
Desafios	Análise do ciclo de vida dos produtos	Inventário de emissões
Mecanismos para mudança	Buscar parceria parcerias ou softwares para auxiliar a análise de ciclo de vida dos produtos.	Acessar o site do Programa Brasileiro GHG Protocol para acessar o método, as diretrizes e as ferramentas para fazer o inventário de forma gratuita; sensibilizar a equipe com uma apresentação que conte sobre a importância de fazer um inventário e que reforce as metas da empresa relacionadas às mudanças climáticas.
Desafios	Relatório de emissões	Melhoramento das operações logísticas
Mecanismos para mudança	O relatório de emissões deve seguir os princípios de relevância, completude, consistência, transparência e exatidão. O relatório deve expressar a metodologia, os dados, as verificações, as recomendações e, até mesmo, as incertezas. Além disso, deve envolver o ato de tornar público o inventário, fornecer informações quantitativas e qualitativas com transparência, promover o reconhecimento por parte dos stakeholders. Uma ordem dos resultados apresentados no relatório é adotada de acordo com GHG Protocol e pela ISO 14.064, sendo: primeiramente as emissões por escopo, posteriormente por atividade, por categoria e por tipo de GEE. Outros pontos importantes para realização do relatório de emissões são: informar para a equipe sobre o andamento do inventário e os próximos passos; compartilhar resultados, como a redução das emissões e as conquistas de novos clientes; usar uma linguagem acessível, de acordo com o público; celebrar esforços individuais e coletivos, demonstrar a importância do trabalho individual e coletivo para a realização do inventário e para a organização e valorizar as pessoas como parte do processo e os esforços para incluir o inventário no dia a dia.	Priorizar o uso de biocombustíveis (biodiesel, etanol, bioquerosene de aviação), otimizar as rotas logísticas, investir em veículos elétricos, priorizar fornecedores locais.
Desafios	Design de produtos circulares e verdes	Uso de insumos não intensivos em carbono
Mecanismos para mudança	Repensar o design dos produtos e embalagens para promover a circularidade e sustentabilidade. Algumas alternativas são investir em fios reciclados, utilizar embalagens biodegradáveis ou retornáveis.	Repensar a compra, o fornecedor e a produção para substituir o uso de insumos intensivos em carbono.

Fonte: elaborado pela autora baseado na FGV (2022), Global Fashion Agende (2023) e SENAI; ABIT; ABVTEX (2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo propor um Framework com as principais práticas para mitigação das mudanças climáticas em indústrias têxteis no Brasil. Foram realizadas revisões sistemáticas da literatura, estudo multicaso com entrevistas e aplicação de *survey*. A primeira revisão sistemática da literatura teve o objetivo de verificar as oportunidades e desafios para inovação sustentável em empresas. A segunda revisão sistemática da literatura buscou mapear os estudos atuais acerca da mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil. A entrevista e o *survey* buscaram verificar o grau de aplicabilidade das práticas para mitigação das mudanças climáticas.

Na primeira revisão sistemática da literatura as oportunidades identificadas foram vantagem competitiva, redução de custos, aumento do valor de mercado, aumento da reputação, aumento do valor para os acionistas e aumento da produtividade. Os desafios identificados foram elevados custos de implementação, diretrizes de desenvolvimento sustentável pouco claras, falta de parceiros para cooperação, incerteza sobre os riscos da introdução de novas tecnologias, receio da aceitação do consumidor, falta de ferramentas e procedimentos para o desenvolvimento de produtos de baixo carbono, capacidades específicas da empresa, sistema sociotécnico, dependência de capacidades complementares na cadeia de abastecimento e regulamentações governamentais.

Na segunda revisão sistemática da literatura foi observado que os estudos atuais referentes a mitigação das mudanças climáticas se concentram nos tópicos de remoção e águas residuais.

A etapa qualitativa, que abarca o estudo multicaso com entrevistas semiestruturadas, teve como as práticas de maior aplicabilidade referente ao bloco de mudanças climáticas: análise do ciclo de vida dos produtos; cultura organizacional voltada para mitigação das mudanças climáticas e políticas internas de ações para mitigação das mudanças climáticas, ações colaborativas com organizações e consideração dos aspectos das mudanças climáticas nos investimentos. As práticas com menor aplicabilidade foram: remuneração vinculada a metas de mitigações

climáticas, treinamento de funcionários voltado a mudanças climáticas, exigência de posicionamento dos fornecedores, metas internas de redução de emissões, integração das mudanças climáticas à gestão de riscos e relatório de emissões.

A análise dos dados obtidos nas entrevistas referente ao bloco de carbono zero revelou que as empresas realizam inventário de emissões e contam com sistemas de produção e equipamentos eficientes em termos energéticos. Por outro lado, o design de produtos verdes ainda não foi totalmente adotado por ambas as empresas. A razão apresentada pela empresa Gama é a falta de procura significativa por produtos sustentáveis, destaca um desafio percebido na aceitação de produtos verdes pelo mercado consumidor. A empresa Gama possui um catálogo em seu site com sugestão para os clientes de produtos verdes, mas não há demanda atrativa.

A ausência de pressão dos stakeholders, especialmente dos consumidores, conforme mencionado pelos entrevistados no bloco anterior, pode explicar parcialmente por que o design verde não é adotado para todos os produtos. Isso sugere uma possível lacuna entre a oferta de produtos verdes e a demanda do mercado, indicando que a conscientização e o interesse dos consumidores podem ser fatores críticos para impulsionar a adoção generalizada do design verde.

No entanto, é importante notar que a circularidade no design de produtos é uma prática realizada pela empresa Alfa e Gama, enquanto a empresa Beta a realiza parcialmente ao utilizar fios reciclados. Isso demonstra uma atenção crescente para o conceito de economia circular, onde produtos e materiais são projetados para serem reutilizados e reciclados, minimizando assim o desperdício.

O bloco sobre perspectivas de descarbonização para 2050, revelou como a prática mais adotada, a utilização de fontes de energia renovável por todas as empresas entrevistadas. Por outro lado, as empresas não contam com equipes específicas para a gestão do carbono e planos de ações específicas para gestão de carbono, o que pode comprometer a eficácia e o direcionamento estratégico dessas iniciativas.

Referente à pesquisa *survey*, a análise do grau de aplicabilidade das práticas para mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil, revela que, em geral, as empresas estão no estágio inicial de adoção dessas práticas.

Os dados obtidos no bloco de mudanças climáticas, demonstram que a maioria das empresas avaliadas apresenta uma adesão moderada às práticas para mitigação

das mudanças climáticas. A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) destacou-se como a categoria com a maior média, sugerindo uma maior adesão. Entretanto, a média geral próxima ao grau 3 indica que, embora algumas empresas tenham ao menos iniciado a implementação de práticas, há espaço considerável para melhorias. Notavelmente, a remuneração vinculada a metas para mitigação das mudanças climáticas é uma prática pouco adotada, contrariando as diretrizes de governança sugeridas.

As práticas relacionadas ao carbono zero também estão em estágio inicial de implementação, com destaque de prática mais adotada, a gestão e reaproveitamento de resíduos, o que vai de encontro com a afirmação de Chege e Wang (2020), que afirmam que a prática ambiental mais adotada pelas PME (Pequenas e médias empresas) no estudo foi a redução de resíduos, que proporciona redução de custos para as PME. Inventário de emissões e design de produtos verdes são áreas menos exploradas, indicando oportunidades de melhoria. Os resultados sugerem que há espaço para aprimorar as práticas relacionadas às mudanças climáticas e ao carbono zero no setor têxtil brasileiro.

A análise dos resultados referente ao bloco de perspectivas de descarbonização para 2050, revela que, a maioria dos respondentes está nos estágios iniciais ou limitados de integração da descarbonização em todos os setores da empresa. Isso indica uma oportunidade para as empresas progredirem na escala de descarbonização, considerando que apenas uma pequena porcentagem está totalmente integrada em grande escala.

Quanto à gestão de carbono, a maioria das empresas ainda não possui uma estrutura estabelecida para assegurar a gestão contínua do carbono, apresentando uma oportunidade para desenvolvimento nessa área. A diversidade nas respostas reflete práticas variadas, desde empresas que ainda não adotaram práticas renováveis até aquelas que alcançaram uma pegada energética totalmente sustentável.

A tendência atual com maior destaque é o aumento da utilização de energias renováveis, indicando um forte foco na transição para fontes de energia mais sustentáveis. A maioria das empresas expressa a utilização de energia solar como dominante, sugerindo uma preferência significativa por essa fonte de energia renovável.

Quanto às tendências futuras, o aumento da consciência social, a promoção da mudança de comportamentos e a redução das emissões de carbono são aspectos

destacados. A expectativa de aumento na consciência social sugere a importância atribuída à participação da sociedade na descarbonização.

Atuar de forma colaborativa, permite que as pequenas empresas também possam se tornar mais competitivas no atendimento às novas demandas de mercado (CETESB, 2023). Apesar disso, mesmo as empresas do estudo em maioria serem pequenas empresas, os dados revelaram que a maioria das empresas ainda não desenvolveu parcerias para implementar planos de neutralidade de carbono.

A análise dos desafios identifica a falta de conhecimentos especializados como o desafio mais comum, destacando a importância de investir em capacitação e expertise para lidar com questões relacionadas à descarbonização. A falta de financiamento também é um desafio significativo, ressaltando a necessidade de encontrar fontes de financiamento para apoiar iniciativas de descarbonização.

Quanto aos fatores impulsionadores, a redução de custos e a imagem da organização são considerados fatores importantes. Isso sugere que a percepção de economia financeira e a reputação são motivadores significativos para as empresas adotarem práticas mais sustentáveis.

Em síntese, os resultados indicam que, embora haja um reconhecimento crescente da importância da descarbonização, muitas empresas estão nos estágios iniciais de implementação, enfrentando desafios e oportunidades para progredir em direção à aplicabilidade das práticas.

O fato de as práticas para mitigação das mudanças climáticas, carbono zero e descarbonização ainda não estarem no grau considerado ideal de aplicabilidade pode ser explicado pelo fato de que, de acordo com Damert e Baumgartner (2018), empresas de maior porte tendem a adotar medidas mais avançadas em resposta às mudanças climáticas, possivelmente devido à sua maior visibilidade pública e ao acesso mais facilitado a recursos financeiros e humanos. No entanto, a maioria das empresas participantes da pesquisa *survey* são de pequeno porte, diferentemente das empresas participantes das entrevistas.

No estudo de Perlin et al. (2022), o resultado da aplicabilidade foi semelhante, onde se constatou um nível moderado de adoção de práticas relacionadas às mudanças climáticas pelas empresas industriais brasileiras.

Dada a natureza dinâmica das questões ambientais, a pesquisa continuada para os profissionais do setor pode ser crucial para acompanhar as melhores práticas

e inovações para mitigação das mudanças climáticas. A formação de parcerias e redes colaborativas entre empresas do setor pode facilitar a troca de conhecimento e recursos, acelerando a adoção de práticas sustentáveis.

A prática que mais se destacou no *survey* e entrevistas por maior aplicabilidade foi a de gestão de resíduos e eficiência energética. A prática que mais se destacou pela sua baixa aplicabilidade no setor têxtil, tanto nos dados obtidos com as entrevistas quanto do *survey* foi remuneração dos colaboradores a partir de metas para mitigações climáticas. Neste sentido, a consideração da remuneração vinculada a metas para mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil poderá ser objeto de estudo para futuras pesquisas, considerando o baixo nível de adoção e relevada importância.

Estudos futuros poderão abranger uma maior diversificação geográfica, visto que, a amostra deste estudo não representa totalmente a diversidade do setor têxtil e a expansão da amostra poderá fornecer insights mais abrangentes. Também poderá ser replicado em diferentes portes de empresas e setores industriais.

REFERÊNCIAS

- ABBASS, K.; QASIM, M. Z.; SONG, H. et al. A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 29, p. 42539–42559, 2022. DOI: 10.1007/s11356-022-19718-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19718-6>. Acesso em: 12 dez. 2023.
- ADAMS, K. A.; LAWRENCE, E. K. **Research methods, statistics, and applications**. 2. ed.). California: SAGE Publications, 2019.
- ALBUQUERQUE, S. F.; SANTOS, M. S. F.; MOITA NETO, J. M. Gerenciamento dos resíduos sólidos têxteis pré-consumo da indústria de confecção do vestuário em Teresina/PI. **Sustainability in Debate**, v. 12, n. 3, p. 39-50, 2021. doi: 10.18472/SustDeb.v12n3.2021.40474.
- ALMEIDA, Joana Marques de. **Da fast fashion à sustentabilidade na moda: um projeto de conceção da marca Mai**. 2021. Repositório Comum Comunidades & Coleções IPC - Instituto Politécnico de Coimbra IPC - ISCAC - Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra ISCAC - Dissertações de Mestrado.
- AMARAL, M., ZONATTI, F., SILVA, K., KARAM JUNIOR, D., AMATO NETO, J. & BARUQUE- RAMOS, J. (2018). Industrial textile recycling and reuse in Brazil: case study and considerations concerning the circular economy. *Gestão & Produção*, 25(3), 431-443. <https://doi.org/10.1590/0104-530x3305>
- AMARAL, W. A. N. et al. *Moda Circular no Brasil*. Piracicaba: Laudes Foundation, 2019. Disponível em: <<https://www.laudesfoundation.org/pt/results/publicacoes-pdf/moda-circular-no-brasil.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2023.
- ARAÚJO, D. M. O. L. *Economia Circular – Avaliação do ciclo de vida em dois produtos Efacec*. 2018. **Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Biológica)** – Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- ARTAXO, P. Oportunidades e vulnerabilidades do Brasil nas questões do clima e da sustentabilidade. *Revista USP*, São Paulo, n. 135, p. 119-136, 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIA TÊXTIL (ABIT). Brandili se torna uma empresa carbono neutro. 2023. Disponível em: <https://www.abit.org.br/noticias/brandili-se-torna-uma-empresa-carbono-neutro>. Acesso em: 21 nov. 2023.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. Porte de empresa. 2023. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/porte-de-empresa>>. Acesso em 19 de dezembro de 2023.

- BARBOSA JÚNIOR, R. F. O. **O efeito das boas práticas de sustentabilidade e governança no valor de mercado das empresas envolvidas na B3**. Dissertação de mestrado, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa, Orientador: Lars Norden, 2019.
- BERG, A.; GRANSKOG, A.; LEE, L.; MAGNUS, K.-H. Moda no clima - como a indústria da moda pode agir com urgência para reduzir suas emissões de gases de efeito estufa. McKinsey and Company e Agenda Global de Moda, 2021.
- BENITES-LÁZARO, L. L.; GREMAUD, P. A.; BENITES, L. A. Business Responsibility Regarding Climate Change in Latin America: An Empirical Analysis from Clean Development Mechanism (CDM) Project Developers. *The Extractive Industries and Society*, v. 5, n. 2, p. 297-306, 2018.
- BEUS, Niels de; BARTH, Martha; CARUS, Michael. **Carbon Footprint and Sustainability of Different Natural Fibres for Biocomposites and Insulation Material - Study providing data for the automotive and insulation industry**. Hürth (Germany): [s. n.], 2019.
- BITTENCOURT, Sonia; BUSCH, Susanna; CRUZ, Márcio. **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil**. In: O Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil. IPEA. Brasília, 2018.
- BLAGU, D. et al. Offering Carbon Smart Options through Product Development to Meet Customer Expectations. *Sustainability*, v. 14, n. 16, p. 9913, 2022. DOI: 10.3390/su14169913.
- BOCKEN, N. M. P.; GERADTS, T. H. J. Barriers and drivers to sustainable business model innovation: Organization design and dynamic capabilities. **Long Range Planning**, v. 53, n. 4, p. 101950, 2020.
- BRYDGES, T. Closing the loop on take, make, waste: Investigating circular economy practices in the Swedish fashion industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 293, p. 126245, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126245>.
- CADEZ, S.; CZERNY, A. Climate change mitigation strategies in carbon-intensive firms. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 4132-4143, 2016.
- CADEZ, S.; CZERNY, A.; LETMATHE, P. Pressões das partes interessadas e estratégias corporativas de mitigação das mudanças climáticas. *Estratégia de Negócios e Meio Ambiente*, [S.l.], v. 28, p. 1–14, 2018. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bse.2070>>. Acesso em: 25 dez.2023
- CANEVARI-LUZARDO, L. Climate change adaptation in the private sector: application of a relational view of the firm. **Climate and Development**, [S.l.], v. 11, n. 5, p. 423-431, 2019. DOI: 10.1080/17565529.2019.1613214.
- CDP (Projeto de Divulgação de Carbono)**. O Banco de Dados de Majors de Carbono: Relatório de Majors de Carbono CDP 2017. [S.l.], 2017. Disponível em:

<https://cdn.cdp.net/cdpproduction/cms/reports/documents/000/002/327/original/Carbon-MajorsReport-2017.pdf?1501833772>. Acesso em: 10 maio 2023.

CETESB (São Paulo). *Guia PCS: produção e consumo sustentáveis cadeia produtiva têxtil e confecções*. Coordenadora Vivian Marrani de Azevedo Marques. Representantes do Grupo Técnico Cristiane Gimenes Lima... [et al.]. Organização Jorge Luiz S. Rocco, Natacha Nogueira Brits-chka. Edição Anita Aparecida B. Pio... [et al.]. São Paulo: CETESB, 2023. 1 arquivo eletrônico (96 p.): il. color., PDF; 17 MB. Publicado também no suporte Papel. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/camaras-ambientais/principais-produtos>. ISBN 978-65-5577-062-9.

CHATURVEDI, P.; KULSHRESTHA, K.; TRIPATHI, V. Investigando o papel do empreendedor institucional famoso na redução da lacuna atitude-comportamento no consumo sustentável. *Gestão da Qualidade Ambiental: An International Journal*, v. 33, n. 3, 2022, pp. 625-643.

CHEEMA, S.; LANGA, M. Environment, Social, and Governance (ESG) and Sustainability. In: A DIRECTOR'S Guide to Governance in the Boardroom. New York: Routledge, 2022. p. 135-171.

CHEGE, S. M.; WANG, D. **A influência da inovação tecnológica no desempenho das PME através de práticas de sustentabilidade ambiental no Quênia**. *Tecnologia na Sociedade*, v. 60, 2020.

CLAXTON, S.; KENT, A. The management of sustainable fashion design strategies: An analysis of the designer's role. **Journal of Cleaner Production**, n. 268, p. 12112, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122112>.

CNN BRASIL. Conheça os tipos de energia renovável e quais são usados no Brasil. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/conheca-os-tipos-de-energia-renovavel-e-quais-sao-usados-no-brasil/>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

COMISSÃO EUROPEIA. (2019). O Acordo Verde Europeu. Comissão Europeia: Bruxelas, Bélgica.

COMISSÃO EUROPEIA. (2020). Uma Estratégia Europeia para Dados. Comissão Europeia: Bruxelas, Bélgica.

DADDI, T. et al. A Systematic Review of the Use of Organization and Management Theories in Climate Change Studies. **Business Strategy and the Environment**, v. 27, n. 4, p. 456–474, 1 maio 2018.

DADDI, T.; BLEISCHWITZ, R.; TODARO, N. M.; GUSMEROTTI, N. M.; GIACOMO, M. R. The influence of institutional pressures on climate mitigation and adaptation strategies. **Journal of Cleaner Production**, v. 244, p. 118879, 2020.

DAMERT, M.; BAUMGARTNER, R. J. External Pressures or Internal Governance - What Determines the Extent of Corporate Responses to Climate Change? *Corp Soc Responsib Environ Manag*, v. 25, n. 4, p. 473-488, jul./ago. 2018. DOI:

<https://doi.org/10.1002/csr.1473>. Epub 2017 Dec 19. PMID: 31543701; PMCID: PMC6743708.

ELHAFFAR, G.; DURIF, F.; DUBÉ, L. Rumo a fechar a lacuna atitude-intenção-comportamento no consumo verde: uma revisão narrativa da literatura e uma visão geral das direções futuras de pesquisa. *Journal of Cleaner Production*, v. 275, 2020, p. 122556.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **A new textiles economy: Redesigning fashion's future**. Ellen MacArthur Foundation. 2017. Disponível em: <<https://ellenmacarthurfoundation.org/publications/a-new-textiles-economy-%20redesigning-fashions-future>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Completando a figura: como a economia circular ajuda a enfrentar as mudanças climáticas**. v. 3, 2019. Disponível em: <<https://emf.thirdlight.com/file/24/34jSrJc344.wq9z34q-R3P-DB5B/Completando-a-figura-%20Como-a-economia-circular-ajuda-a-enfrentar-as-mudanc%CC%A7as-%20clima%CC%81ticas.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

ESFERA BRASIL. **Carbono zero: saiba o que é a iniciativa para reduzir a emissão de poluentes**, 2023. Disponível em: <<https://exame.com/esferabrasil/carbono-zero-saiba-o-que-e-a-iniciativa-para-reduzir-a-emissao-de-poluentes/>>. Acesso em: 22 abr. 2023.

EXAME Solutions. **A jornada pioneira da Lojas Renner por uma moda mais sustentável**. Revista Exame, 2023. Disponível em: <https://exame.com/negocios/a-jornada-pioneira-da-lojas-renner-por-uma-moda-mais-sustentavel/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

FABRI, H. P.; SANTOS, L. B. **Moda e sustentabilidade: Economia circular aplicada a marca de moda Bluiza**. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental e Sustentabilidade) - Universidade Positivo, Curitiba, 2017.

FASHION REVOLUTION. Why We Still Need A Fashion Revolution. 2020. Disponível em: <https://issuu.com/fashionrevolution/docs/fr_whitepaper_2020_digital_singlepages> Acesso em: 1 mar. 2024.

FAWZY, S.; OSMAN, A. I.; DORAN, J.; ROONEY, D. W. Strategies for mitigation of climate change: a review. **Environmental Chemistry Letters**, p. 1-26, 2020.

FGV EAESP. Boas práticas empresariais para metas de mitigação das mudanças climáticas. 2022. Recuperado de <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/28571cbf-73cc-4e47-a390-9a427a503018/content>

FILHO, Dalson Britto Figueiredo; JÚNIOR, José Alexandre da Silva. Título do Artigo. *Revista Política Hoje*, [S.l.], v. 18, n. 1, p. xx-xx, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/politica hoje/article/view/3852/3156>. Acesso em: 17 dez. 2023.

FIKSEL, J. **Resilient by design: Creating businesses that adapt and flourish in a changing world.** [s.l.] Island Press-Center for Resource Economics, 2016.

FRANCO, L.; DOLIVEIRA, S.; FRANCO, A. Desenvolvimento sustentável e transporte urbano nos países da América do Sul: Uma revisão sistemática. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, v. 10, p. 159–181, 2020. Disponível em: <http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/2331>. Acesso em: 20 dez. 2022.

FU, J. et al. The circular economy in the textile and apparel industry: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, v. 259, p. 120728, 2020. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120728.

GALLEGO-SCHMID, A. et al. Links between circular economy and climate change mitigation in the built environment. **Journal of Cleaner Production**, v. 260, p. 1-14, 2020. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.121115.

GARSON, G. David. *Statnotes: Topics in Multivariate Analysis*. 2009. Disponível em: <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/statnote.htm>. Acesso em: 17 dez. 2023.

GASBARRO, F.; IRALDO, F.; DADDI, T. The drivers of multinational enterprises' climate change strategies: a quantitative study on climate-related risks and opportunities. **Journal of Cleaner Production**, v. 160, p. 8-26, 2017.

GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 6a ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 7a edição ed. [s.l.] Atlas, 2019.

GLOBAL FASHION AGENDA. *Pulse of the Fashion Industry 2019 update*. 2019. Disponível em: <https://media-publications.bcg.com/france/Pulse-of-the-Fashion-Industry2019.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2024.

GODOY S. G. M. S. *Os mercados de carbono em perspectiva comparada (2017)*. **ICTSD**, [s. l.], 2017. Disponível em: <https://ictsd.iisd.org/bridges-%20news/pontes/news/os-mercados-de-carbono-em-perspectiva-comparada>. Acesso em: 20 abr. 2023.

GOVERNO FEDERAL. *Mais de 1,3 milhão de empresas são criadas no país em quatro meses*. 2022. gov.br. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2022/julho/mais-de-1-3-milhao-de-empresas-sao-criadas-no-pais-em-quatro-meses>. Acesso em: 19 dez. 2023.

GOVERNO DO BRASIL. *Energia renovável chega a quase 50% da matriz elétrica brasileira*. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2021/08/energia-renovavel-chega-a-quase-50-da-matriz-eletrica-brasileira>. Acesso em: 15 jan.2024.

GUIMARÃES, Clarissa Nogy; ODY, Lisiane Feiten Wingert. Fashion Law e Sustentabilidade na Moda: um estudo sobre mudanças climáticas, produção de fibras têxteis e economia circular. *VIDERE*, Florianópolis, v. 14, n. 31, p. 81-112, set.-dez. 2022. ISSN: 2177-7837. DOI: 10.30612/videre.v14i31.16285.

GRÖSCHL, S.; GABALDON, P.; HAHN, T. The Co-evolution of Leaders' Cognitive Complexity and Corporate Sustainability: The Case of the CEO of Puma. *Journal of Business Ethics*, v. 155, n. 4, 2019. DOI: 10.1007/s10551-017-3508-4.

GUSMEROTTI, N. M. et al. Drivers and approaches to the circular economy in manufacturing firms. **Journal of Cleaner Production**, v. 230, p. 314-327, 2019. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.05.044.

HONG, H.; LI, F. W.; XU, J. Climate risks and market efficiency. *Journal of Econometrics*, v. 208, n. 1, p. 265-281, 2019.

HOYER, C. Accelerating Climate Action Beyond Company Gates. In: LEAL FILHO, W.; LUETZ, J.; AYAL, D. (Eds.). *Handbook of Climate Change Management*. Springer, 2020. p. 139-1. DOI: 10.1007/978-3-030-22759-3_139-1.

INMET. **Julho de 2022 foi o mais quente já registrado no Brasil desde 1961**. [S.l.], 2022. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/noticias/julho-de-2022-foi-o-mais-quente-j%C3%A1-registrado-no-brasil-desde-1961>>. Acesso em: 02 mai. 2023.

Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Disponível em: <https://www.gov.br/ibict/pt-br/assuntos/informacao-cientifica/avaliacao-do-ciclo-de-vida-acv>. Acesso em: 14 jan. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA (IBGC). Boas práticas para uma agenda ESG nas organizações. 2022.

INSTITUTO CLIMA E SOCIEDADE (ICS). **COP26 com representatividade da sociedade civil brasileira**. 2021. Disponível em: <<https://climaesociedade.org/cop26-com-%20representatividade-da-sociedade-civil-brasileira/>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

INSTITUTO POLIS. A Redução de Resíduos como a Virada de Jogo Climática. 2022. Recuperado de <https://polis.org.br/wp-content/uploads/2023/05/completo-ZWZE-paginaunica.pdf>

IPCC AR6 WGI. V. MASSON-DELMOTTE et al. (eds.). *Climate Change 2021: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, 2021.

INTERNATIONAL CHAMBER OF COMMERCE BRASIL – ICC, WayCarbon. Oportunidades para o Brasil em Mercados de Carbono – Relatório 2021. Disponível em: <<https://www.iccbrasil.org/media/uploads/2021/09/27/oportunidades-para-o->

[brasil-em-mercados-%20de-carbono_icc-br-e-waycarbon_29_09_2021.pdf](#)>. Acesso em: 1 mai.2023.

IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas). Mudanças Climáticas 2021, Resumo para o Formulador de Políticas. [S.I.], 2021. Disponível em:<
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf.>Acesso em: 15 nov. 2023.

IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas). Mudanças Climáticas 2023, Resumo para o Formulador de Políticas. Um Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. [S.I.], 2023. Disponível em:
https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf. Acesso em: 15 nov. 2023.

JAHANZAD, E. et al. A reciclagem de pomares melhora a adaptação às mudanças climáticas e o potencial de mitigação dos sistemas de produção de amêndoas. *PLoS ONE*, [S.I.], v. 15, n. 3, p. e0229588, 2020. Disponível em:
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229588>. Acesso em: 02 mai. 2023.

KENT, S. Fashion's Age of Self-Regulation Is Over. *The Business of Fashion*. 2 December. <https://www.businessoffashion.com/articles/sustainability/end-fashion-self-regulation-greenwashing-labour/>. 2023. Acesso em: 1 mar. 2024.

KING, A. D.; HARRINGTON, L. J. The inequality of climate change from 1.5 to 2 C of global warming. ***Geophysical Research Letters***, v. 45, n. 10, p.5030-5033, 2018.

LEAL FILHO, W. et al. An overview of the contribution of the textiles sector to climate change. ***FRONTIERS IN ENVIRONMENTAL SCIENCE***, v. 10, set. 2022.

LESTARI, E. et al. The impact of customer pressure and environmental regulation on green innovation performance. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, v. 733, n. 1, p. 012048, April 01, 2021. DOI: 10.1088/1755-1315/733/1/012048.

LEWANDOWSKI, M. Designing the business models for circular economy – towards the conceptual framework. ***Sustainability***, v. 8, n. 1, p. 1-28, 2016. DOI: 10.3390/su8010043.

LI, X.; WANG, L.; DING, X. Textile supply chain waste management in China. ***Journal of Cleaner Production***, v. 289, p. 125147, 2021.

LI, C. et al. What influences the climate entrepreneurship? Chinese-based evidence. ***Frontiers in Environmental Science***, v. 10, 11 jan. 2023.

LIMA, Juliana Domingos de. Moda mais verde: Malwee aposta em energia renovável para abastecer fábrica. *Ecoa*, São Paulo (SP), 2022. Disponível em:<
<https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2022/03/03/moda-mais-verde-malwee-aposta-em-energia-renovavel-para-abastecer-fabrica.htm>>. Acesso em: 30 out. 2023.

LINDER, M.; WILLIANDER, M. Circular business model innovation: inherent uncertainties. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 2, p. 182-196, 2017. DOI: 10.1002/bse.1906.

LIKERT, R. Uma técnica para a medição de atitudes. *Arquivos de Psicologia*, v. 22, n. 140, p. 44-53, 1932.

LORENA, E. M. G.; LORENA, C. G.; MEDEIROS, R. M. M.; EL-DEIR, S. G.; HOLANDA, R. M.; ARAÚJO, V. D. Modelo de gestão de riscos em lavanderias de beneficiamento no arranjo produtivo local (APL) têxtil e de confecções de Pernambuco, Brasil. **Revista Produção Online**, v. 18, n. 2, p. 620-640, 2018.

LUO, W.; CHENG, J. **Transição para modelos de negócio sustentáveis para a recuperação econômica verde: papel da literacia financeira, inovação e sustentabilidade ambiental**. *Mudança Econômica e Reestruturação*, 2022.

MADIME, Eulália; GONÇALVES, Tiago Cruz. Fatores Determinantes para Práticas Sociais e Ambientais de Responsabilidade Empresarial em Moçambique. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 16, n. 2, p.1-22, 2022. DOI: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v16n2-017>

MANSHOVEN, S. et al. **Textiles and the environment in a circular economy**. Eionet Report - ETC/WMGE 2019/7, 19 nov. 2019.

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 7ª edição ed. [s.l.] Atlas, 2017.

MATOS, S. et al. Innovation and climate change: A review and introduction to the special issue. *Technovation*, v. 125, 2022.

MATURO, J. **AVANÇO EM DESCARBONIZAÇÃO VAI PRESSIONAR FORNECEDORES PARA ADOTAR MÉTRICAS DE CONTROLE**. GBLJEANS, 2023. Disponível em: <https://gbljeans.com.br/mercado/producao-limpa/varejo-comeca-medir-carbono-por-peca-de-roupa/#:~:text=Avan%C3%A7o%20em%20descarboniza%C3%A7%C3%A3o%20vai%20pressionar,carbono%20por%20pe%C3%A7a%20de%20roupa>. Acesso em: 8 nov. 2023.

MELLO, Paula. 2022. Carbono neutro: o que significa na prática o movimento ao qual indústria de moda brasileira vem aderindo. *Vogue*. Disponível em: <https://vogue.globo.com/moda/noticia/2021/09/carbono-neutro-o-que-significa-na-pratica-o-movimento-ao-qual-industria-de-moda-brasileira-vem-aderindo.html>. Acesso em: 21 nov. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**: estratégias setoriais e temáticas Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, v. 2, 295 p., 2016.

MMA - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), 2023. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/component/k2/item/15164-linha-do-tempo-das-medidas-envolvendo-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas.html>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

NAVONE, L.; MOFFITT, K.; HANSEN, K.; BLINCO, J.; PAYNE, A.; SPEIGHT, R. Closing the textile loop: Enzymatic fibre separation and recycling of wool/polyester fabric blends. **Waste Management**, v. 102, p. 149-160, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.10.026>.

NEUMEYER, X.; HE, S.; SANTOS, S. C. The social organization of entrepreneurial ecosystems. In: **2017 IEEE Technology & Engineering Management Conference (TEMSCON)**. IEEE, p. 1-6, 2017.

NIINIMAKI, K. et al. The environmental price of fast fashion. **Nature Reviews Earth & Environment**, v. 1, n. 4, p. 189-200, 2020.

NUßHOLZ, J. L. K. A circular business model mapping tool for creating value from prolonged product lifetime and closed material loops. **Journal of Cleaner Production**, v. 197, p. 185-194, 2018. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.06.112.

ONU. **A ONU e a mudança climática**. 2020. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

ONU. **O que são as mudanças climáticas?** 2023. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-são-mudanças-climáticas>>. Acesso em: 30 out. 2023.

ONU. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. 2024**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 1 mar. 2024.

ONU Meio Ambiente. **SUMÁRIO EXECUTIVO: Modelagens Setoriais e Opções Transversais para Mitigação de Emissões de Gases de Efeito Estufa / Organizadores Régis Rathmann e Ricardo Vieira Araujo**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2017.

ONU NEWS. **Na COP26, mais de 130 empresas de moda prometem reduzir emissões de CO2**. 2021. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2021/11/1769992>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

ONU NEWS. **População mundial atinge 8 bilhões de pessoas**. 2022. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2022/11/1805342>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

OVAM. **Seven messages about the circular economy and climate change**. [S.l.]: OVAM, 2019.

PAL, R.; GANDER, J. Modelling environmental value: An examination of sustainable business models within the fashion industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 184, p. 251-263, 2018.

PERLIN, A. P., et al. **Práticas de mitigação das mudanças climáticas e desempenho empresarial em empresas industriais brasileiras**. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 16, n. 1, 2022.

PINKSE, J.; KOLK, A. **Desafios e compensações na inovação corporativa para as mudanças climáticas**. Business Strategy and the Environment, 19(4), SI, 261–272, 2010.

PRANCKUTĖ, R. Web of Science (WoS) and Scopus: The Titans of Bibliographic Information in Today's Academic World. Publications, v. 9, p. 12, 2021. DOI: 10.3390/publications9010012. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/publications9010012>. Acesso em: 12 nov. 2022.

PROLO, C. D.; PENIDO, G.; SANTOS, I. T.; LA HOZ THEUER, S. Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris. Rio de Janeiro: Instituto Clima e Sociedade, 2021. Disponível em: <<https://laclima.org/files/explicando-mercados-rev.pdf>>. Acesso em: 1 mai. 2023.

QUANTIS. *Measuring fashion: environmental impact of global apparel and footwear study*. [S.1.], 2018.

RADULESCU, C. V.; POPESCU, L.; BADEA, C. G. **Integrando a Sustentabilidade nos Negócios: Uma Necessidade Essencial no Contexto Global**. Jornal Europeu de Desenvolvimento Sustentável, v. 7, n. 4, p. 223–235, 2018.

REXHEPI, G.; KURTISHI, S.; BEXHETI, G. **Corporate Social Responsibility (CSR) and Innovation - The drivers of business growth?** In: Second International Conference on Leadership, Technology and Innovation Management, 2012.

RISSMAN, J. et al. Technologies and policies to decarbonize global industry: Review and assessment of mitigation drivers through 2070. Applied Energy, v. 266, p. 114848, 2020. DOI: 10.1016/j.apenergy.2020.114848.

RODRIGUES, L. S.; HENKES, J. A. Gerenciamento de Resíduos Sólidos em uma Indústria Têxtil. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 700 – 744, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v7e12018700-744>.

RODRIGUEZ, Cecilia Malvido de. ALLWOOD, Julian M.; BOCKEN, Nancy M. P.; LAURSEN, Søren Ellebæk. **Well dressed?** The present and future sustainability of clothing and textiles in the United Kingdom. Cambridge: University of Cambridge 27 Institute for Manufacturing. 2020. p. 46.

ROWAN, N. J., et al. **Transformação digital das eco-inovações das turfeiras («Paludicultura»): Permitir uma mudança de paradigma no sentido da produção sustentável em tempo real de produtos e serviços «amigos do ambiente»**. Science of the Total Environment, v. 838, 2022.

SANDIN, G. et al. Environmental assessment of Swedish clothing consumption - six garments, sustainable futures. Gotemburgo, 2019.

SCHMIDT, Michele. **Economia Circular aplicada a estoque de produtos acabados: Estudo de caso em uma empresa de confecção de vestuário esportivo**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Têxtil) - Departamento de Engenharia Têxtil, Campus Blumenau, Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, 2019.

SCHUIT, C. S. C.; BALDASSARRE, B.; BOCKEN, N. **Práticas de experimentação de modelos de negócios sustentáveis: evidências de três start-ups**. In: Vida útil do produto e meio ambiente (PLATE), 2017.

SEBRAE. **O que é carbono zero**. Portal Sebrae, 2023. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-carbono-zero,2a3b470281916810VqnVCM1000001b00320aRCRD>>. Acesso em: 06 mai. 2023.

SEBRAE-NA/ Dieese. Anuário do trabalho no micro e pequena empresa 2013, p. 17.

SELES, B. M. R. P. et al. Business opportunities and challenges as the two sides of the climate change: corporate responses and potential implications for big data management towards a low carbon society. **Journal of Cleaner Production**, [S.l.], v. 189, p. 763-774, 2018.

SHIRVANIMOGHADDAM, K.; MOTAMED, B.; RAMAKRISHNA, S.; NAEBE, M. Death by waste: Fashion and textile circular economy case. **Science of the total environment**, v. 718, e137317, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137317>.

SIRAJ, A. et al. Hey, did you see that label? It's sustainable!: Understanding the role of sustainable labelling in shaping sustainable purchase behaviour for sustainable development. *Business Strategy and the Environment*, v. 31, n. 7, 2022, p. 2820–2838. DOI: 10.1002/bse.3049.

SILVA, Heitor Marques Francelino da; ARAÚJO, Francisco José Costa. Energia Solar Fotovoltaica no Brasil: Uma Revisão Bibliográfica. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação - REASE*, São Paulo, v.8, n.03, mar. 2022. ISSN 2675-3375. DOI: 10.51891/rease.v8i3.4654

SILVA FILHO, A. R. A. S.; DUARTE, A. D.; SINESIO, E. P.; SILVA, G. L.; PESSÔA, S. G. S. Classificação, caracterização e diagnóstico das lavanderias de beneficiamento de jeans na cidade de Caruaru – PE, no Agreste Pernambucano. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.12186>.

SILVA, M. M. N. (Org.). **Sustentabilidade, políticas públicas e interdisciplinaridade no semiárido**. v. 2. Pau dos Ferros – RN, 2019. p. 177 – 188.

SITOMPUL, M.; SUROSO, A. I.; SUMARWAN, U.; ZULBAINARNI, N. Revisitando o Impacto das Estratégias Corporativas de Gerenciamento de Carbono no Desempenho Financeiro Corporativo: Uma Revisão Sistemática da Literatura. *Economias*, v. 11, p. 171, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/economies11060171>.

SOUTO, T. J. M. P. **Estudo do comportamento químico e ambiental de efluentes industriais e resíduos sólidos oriundos de lavanderias do polo têxtil no agreste pernambucano**. 2017. 114 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

SOUZA, A. L. R. et al. Por que empresas participam de iniciativas empresariais em clima no Brasil? **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica**, v. 11, n. 1, p. 61–84, 2018.

SOUZA, M. C. O.; CORAZZA, R. I. Do Protocolo Kyoto ao Acordo de Paris: uma análise das mudanças no regime climático global a partir do estudo da evolução de perfis de emissões de gases de efeito estufa. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 42, n. 1, p. 52-80, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/322217637> Do Protocolo Kyoto ao Acordo de Paris uma análise das mudanças no regime climático global a partir do estudo da evolução de perfis de emissões de gases de efeito estufa. Acesso em: 27 abr. 2023.

SOUZA, Rodrigo dos Santos; MENEZES, Marizilda dos Santos; BARATA, Tomas Queiroz Ferreira. Tingimento têxtil: contextos e perspectivas dentro de uma produção mais limpa. Textile dyeing: contexts and perspectives within a cleaner production. In: VIII SIMPÓSIO DE DESIGN SUSTENTÁVEL, Curitiba, Brasil Disponível em: <https://eventos.ufpr.br/sds/sds/paper/viewFile/4520/996>. Acesso em: 21 dez. 2023.

STATISTA. **Worldwide production volume of chemical and textile fibers from 1975 to 2020**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://www.statist.com/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SUZANO. Central de Sustentabilidade: Estratégia. 2023. Recuperado de <https://centraldesustentabilidade.suzano.com.br/indicadores/?ind=estrategia-6271767532e6e>

TACHIBANA, E. M. Gerenciamento dos resíduos sólidos e mudanças climáticas: estudo de caso do município de São Bernardo do Campo/SP. São Paulo, 2019.

TODOR, M. P.; KISS, I.; CIOATA, V. G. Development of fabric-reinforced polymer matrix composites using bio-based components from post-consumer textile waste. **Material today: Proceedings**, v. 45, p. 4150 – 4156, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.927>.

TUNJI-OLAYENI, P. F. et al. Climate Change Mitigation Strategies: A Case of Manufacturing Companies in Ota, Nigeria. IOP Conference Series: Earth and

Environmental Science, v. 655, p. 012068, 2021. DOI: 10.1088/1755-1315/655/1/012068.

UNFCCC. Fashion Industry Charter for Climate Action, 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Fashion%20Industry%20Carter%20for%20Climate%20Action_2021.pdf> Acesso em: 22 nov. 2023

UNITED NATIONS. **Climate Change ‘Biggest Threat Modern Humans Have Ever Faced’**. World-Renowned Naturalist Tells Security Council, Calls for Greater Global Cooperation, 2021.

United NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Communication must play a critical role in fashion’s climate response**. 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/communication- must-play-critical-role-fashions-climate-response>. Acesso em: 1 mar. 2024.

VALE. Clima. 2023. Recuperado de <https://vale.com/pt/esg/clima>

VAN SOEST, H. L.; DEN ELZEN, M. G. J.; VAN VUUREN, D. P. Net-zero emission targets for major emitting countries consistent with the Paris Agreement. **Nature Communications**, v. 12, n. 1, 1 dez. 2021.

VIOTTO, H. G. F.; ANGELIS NETO, G.; SCHUSTER, B. S.; TABONI JUNIOR, L. R.; MAZZUCO, A. Gestão sustentável do lodo proveniente da lavanderia têxtil. Anais do X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Encontro Anual do IBEAS, Fortaleza, 04-07 Nov, 2019.

WANG, D. D.; LI, S.; SUEYOSHI, T. Determinants of climate change mitigation technology portfolio: an empirical study of major U.S. firms. **Journal of Cleaner Production**, v. 196, p. 202-215, 2018. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.06.025.

WIEEDMANN, S. G. et al. Reducing environmental impacts from garments through best practice garment use and care, using the example of a Merino wool sweater. **INTERNATIONAL JOURNAL OF LIFE CYCLE ASSESSMENT**, v. 26, n. 6, p. 1188–1197, jun. 2021.

WEETMAN, Catherine. Economia Circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. 1 ed. São Paulo: Autêntica Business, 2019.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Net-Zero Challenge: the supply chain opportunity**. 2021. Disponível em: <<https://www.weforum.org/reports/net-zero-challenge-the-%20supply-chain-opportunity/>> Acesso em: 20 abr. 2023.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI). **O que significa zerar as emissões líquidas? Respondemos 6 dúvidas frequentes**: 2019. Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/noticias/o-que-significa-zerar-emissoes-liquidas-respondemos-6-duvidas-frequentes>> Acesso em: 20 abr. 2023.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI). **Os impactos econômicos e sociais da “fast fashion”**: 2019. Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/noticias/os-impactos-economicos-e-sociais-da-fast-fashion>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Trad. Ana Thorell. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

YIN, R.K. **Pesquisa Qualitativa do Início ao Fim**. Tradução de Daniel Bueno; revisão técnica de Dirceu da Silva. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZAMANI, B.; SANDIN, G.; PETERS, G. M. Life cycle assessment of clothing libraries: can collaborative consumption reduce the environmental impact of fast fashion?. **Journal of cleaner production**, v. 162, p. 1368-1375, 2

ZHANG, X.; CHEN, Y. Carbon Emission Evaluation Based on Multi-Objective Balance of Sewing Assembly Line in Apparel Industry. *Energies*, v. 12, n. 14, p. 2783, 19 jul. 2019.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS DA ETAPA QUALITATIVA

(continua)

PRÁTICAS PARA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM INDÚSTRIAS TÊXTEIS NO BRASIL
Instrumento de coleta de dados
Bloco I – Perfil do respondente
1. Nome da Empresa (opcional):
2. Cargo do respondente:
3. Tempo de atuação na empresa:
4. Tempo de atuação no cargo:
5. Formação:
Bloco II - Caracterização da empresa
1. Em qual estado a empresa está situada? Em caso de operar em mais de 1 estado, indicar qual o estado da Matriz.
2. Tempo de existência da empresa:
3. Número de funcionários:
4. Faturamento anual (aproximado):
5. Segmento têxtil da empresa:
Bloco III - Questões relacionadas às Mudanças Climáticas
1. A cultura organizacional é voltada à mitigação das mudanças climáticas?
2. Qual sua compreensão quanto ao grau pressão dos stakeholders com as questões climáticas?
3. A empresa realiza ações colaborativas com outras organizações?
4. Há políticas internas de ações para mitigação das mudanças climáticas atualmente?
5. O relatório de emissões é realizado?
6. Existem metas internas de redução de emissões?
7. A empresa realiza treinamento dos funcionários voltado a mudanças climáticas?
8. O aspecto das mudanças climáticas é considerado nos investimentos?
9. Remuneração dos colaboradores é realizada a partir do atingimento de metas para mitigações climáticas?
10. Há uma integração das mudanças climáticas à gestão de riscos?
11. A empresa realiza análise do ciclo de vida dos produtos?
12. Há exigência de posicionamento dos fornecedores em relação à preocupação com a mitigação das mudanças climáticas?
Bloco IV - Questões relacionadas à Carbono Zero
1. A empresa realiza inventário de emissões (com indicadores, projeções, etc)?
2. Os sistemas de produção e equipamentos contam com eficiência energética?
3. A empresa realiza design de produtos verdes?
4. A empresa realiza design de produtos baseado na circularidade?
5. A empresa utiliza insumos não intensivos em carbono?
6. A empresa conta com melhoramento das operações logísticas em relação à redução de impactos das emissões?
7. A empresa adota soluções circulares de água?
8. A empresa realiza gestão e reaproveitamento de resíduos?
9. Existe alguma prática não mencionada que você identifica que a empresa adere no que tange às questões de Carbono Zero? Descreva.
Bloco V - Questões sobre o futuro de baixo carbono e esforços de descarbonização em uma perspectiva de 2050
1. Há uma pessoa definida com responsabilidades de gestão de carbono?
2. Há uma equipe com responsabilidades de gestão de carbono?
3. Os resultados do progresso da gestão de carbono são comunicados ao pessoal/clientes?
4. A empresa conta com um Sistema de Gestão de Carbono permanente?

(conclusão)

5. A empresa considera as implicações do carbono nas tomadas de decisões?
6. O impacto de carbono e Plano de Ação é revisto com frequência?
7. A empresa produz/compra parte de sua energia a partir de fontes renováveis de energia? Em caso afirmativo, quais são as fontes utilizadas?
8. Quais esforços internos podem apontar no contexto da sua empresa para alcançar progressos na política de baixo carbono?
9. A sua empresa estabeleceu parcerias com outras partes interessadas para conceber/implementar o seu plano de neutralidade do carbono? Em caso afirmativo, com que parceiros?
10. Você acredita que os temas de descarbonização têm o potencial de captar novos clientes para seu negócio?
11. Se tiver exemplos específicos de ações de descarbonização na empresa, descreva brevemente a experiência (objetivo, método, impacto e resultados, por exemplo).

fonte

APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS DA PESQUISA QUANTITATIVA

(continua)

PRÁTICAS PARA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM INDÚSTRIAS TÊXTEIS NO BRASIL					
Instrumento de coleta de dados					
Bloco I - Perfil do respondente					
1.	Cargo do respondente:				
2.	Tempo de atuação na empresa (em anos):				
3.	Tempo de atuação no cargo (em anos):				
4.	Nome da empresa (opcional):				
5.	Formação:				
Bloco II - Caracterização da empresa					
1	Em qual estado a empresa está situada? Em caso de operar em mais de 1 estado, indicar qual o estado da Matriz.				
2	Tempo de existência da empresa (em anos):				
3	Número de funcionários:				
4	Faturamento anual				
5	Segmento têxtil da empresa				
Bloco III – Mudanças climáticas					
Assinale o grau (nota) de APLICABILIDADE das variáveis de Mudanças Climáticas na empresa, de acordo com a escala a seguir: - 1 aplicabilidade nula, 2 aplicabilidade pequena, 3 aplicabilidade média, 4 aplicabilidade alta; 5 aplicabilidade extremamente alta.				Grau de aplicabilidade	
				1	2
				3	4
				5	
1.	Cultura organizacional voltada a mitigação das mudanças climáticas				
2.	Compreensão sobre o grau de pressão dos stakeholders para ações de mitigação				
3.	Ações colaborativas com organizações				

(continuação)

4.	Políticas internas de ações para mitigação das mudanças climáticas					
5.	Relatório de emissões					
6.	Metas internas de redução de emissões					
7.	Treinamento de funcionários voltado a mudanças climáticas					
8.	Consideração dos aspectos das mudanças climáticas nos investimentos					
9.	Remuneração baseada no desempenho das emissões corporativas					
10.	Integração das mudanças climáticas na gestão de riscos					
11.	Análise do ciclo de vida dos produtos					
12.	Exigência de posicionamento dos fornecedores em relação à preocupação com a mitigação das mudanças climáticas					
Bloco IV – Carbono zero						
Assinale o grau (nota) de APLICABILIDADE das variáveis de Carbono Zero na empresa, de acordo com a escala a seguir: - 1 aplicabilidade nula; - 2 aplicabilidade pequena, 3 aplicabilidade média, 4 aplicabilidade alta; 5 aplicabilidade extremamente alta.		Grau de aplicabilidade				
		1	2	3	4	5
1.	Inventário de emissões					
2.	Sistemas de produção e equipamentos com eficiência energética					
3.	Design de produtos verdes					
4.	Uso de insumos não intensivos em carbono					
5.	Melhoramento das operações logísticas					
6.	Design de produtos para circularidade					
7.	Soluções circulares de água					
8.	Gestão e reaproveitamento de resíduos					
Bloco V – Perspectiva de descarbonização para 2050						
Assinale o grau (nota) de APLICABILIDADE das variáveis de Carbono Zero na empresa, de acordo com a escala a seguir: - 1 aplicabilidade nula; - 2 aplicabilidade pequena, 3 aplicabilidade média, 4 aplicabilidade alta; 5 aplicabilidade extremamente alta.		Grau de aplicabilidade				
		1	2	3	4	5
1.	Integração da descarbonização em todos os setores da empresa					
2.	Colaborador com responsabilidades de gestão de carbono					
3.	Equipe com responsabilidades de gestão de carbono					
4.	Comunicação dos resultados do progresso da nossa gestão de carbono ao pessoal/clientes					
5.	Sistema de Gestão de Carbono permanente					
6.	Tomada de decisão considerando as implicações de carbono					
7.	Revisão regular do impacto de carbono e plano de ação					
8.	Produção/compra de energia a partir de fontes renováveis de energia					

(conclusão)

9.	Quais fontes renováveis de energia são utilizadas?
10.	<p>Na sua opinião, as tendências atuais importantes em matéria de descarbonização envolvem quais dos seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Níveis de procura de energia; b) Aumentar a utilização de energias renováveis; c) Promover a eficiência energética; d) Redução das emissões de carbono; e) Crise energética, preço e política; f) Instrumentos de política climática; g) Aumentar a consciência social e promover a mudança de comportamentos; h) Transportes mais sustentáveis; i) Apoio tecnológico; j) Justiça social ou ambiental.
11.	<p>Na sua opinião, as tendências futuras esperadas para a descarbonização em 2050 envolvem quais das seguintes questões transversais?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Aumento da utilização de energias renováveis b) Promoção da eficiência energética c) Redução das emissões de carbono d) Crise energética, preços e políticas e) Instrumentos de política climática f) Aumento da sensibilização social e promoção da mudança de comportamentos g) Transportes mais sustentáveis h) Justiça social ou ambiental
12.	A sua empresa estabeleceu parcerias com outras partes interessadas para conceber/implementar o seu plano de neutralidade do carbono? Em caso afirmativo, com que parceiros?
13.	Potencial da descarbonização para captar novos clientes para o negócio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
14.	Quais elementos representam um desafio (barreiras, dificuldades) para os esforços de implementação de iniciativas de descarbonização na sua empresa?
15.	Quais os elementos que representam fatores impulsionadores para a implementação de iniciativas de descarbonização na sua empresa?