

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL - UCS
ÁREA DE CONHECIMENTO DAS CIÊNCIAS SOCIAIS
COMÉRCIO INTERNACIONAL

JENIFER GABRIELE DA ROSA

**ANÁLISE DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS CADEIAS DE
SUPRIMENTOS**

CAXIAS DO SUL

2025

JENIFER GABRIELE DA ROSA

ANÁLISE DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado ao Curso de Comércio
Internacional de Caxias do Sul, como requisito
parcial para obtenção do grau de Bacharel em
Comércio Internacional.

Orientadora: Prof. Ma. Simone Fonseca de
Andrade Klein

CAXIAS DO SUL

2025

JENIFER GABRIELE DA ROSA

**ANÁLISE DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS CADEIAS DE
SUPRIMENTOS**

Relatório de trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Curso de Comércio Internacional da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Comércio Internacional.

Orientadora: Prof. Ma. Simone Fonseca de Andrade Klein

Aprovada em 03/07/2025

Banca Examinadora

Prof. Ma. Simone Fonseca de Andrade Klein
Universidade de Caxias do Sul - UCS

Prof. Guilherme Bergmann Borges Vieira
Universidade de Caxias do Sul - UCS

Prof. Rosimeri Machado
Universidade de Caxias do Sul - UCS

Dedico este trabalho aos meus pais e ao meu irmão, pelo apoio incondicional, pelos incentivos constantes e por sempre acreditarem em mim durante toda a minha jornada. Este sonho também é de vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial aos meus pais, que nunca mediram esforços para me ver feliz, estes que são, e sempre vão ser, a base que me fortalece e me fornece forças para seguir em frente em qualquer desafio.

Ao meu irmão que de sua forma sempre demonstrou apoio para a realização dos meus sonhos.

A minha companheira de anos Aisha, saudades eternas.

Ao meu companheiro Solano, pela paciência e apoio diariamente.

Agradeço à professora Ma. Simone Fonseca de Andrade Klein pela paciência, dedicação, troca de conhecimentos e pelo apoio constante ao longo da realização deste estudo. Estendo também minha gratidão a todo o corpo docente que contribuiu de forma significativa para minha trajetória acadêmica.

A todos os amigos, colegas de aula e colegas de trabalho que cruzaram meu caminho, com certeza cada um deixou uma marca na minha formação pessoal e profissional.

*“A mente que se abre a uma
nova ideia jamais voltará ao
seu tamanho original.”*

Albert Einstein

RESUMO

Com o avanço da globalização, a fim de atender as demandas do mercado, as indústrias dependem do fornecimento de mercadorias através de operações de comércio exterior que conectam os quatro continentes. Essas operações, ocorrem por diferentes modais de transporte e, conseqüentemente, enfrentam diversos desafios logísticos no percurso de ponta a ponta, sendo um deles, cada vez mais relevante, o dos riscos climáticos. Em vista disso, a resiliência na cadeia de suprimentos torna-se crucial para equilibrar a oferta e demanda diante de impactos vivenciados em decorrência de eventos climáticos. Assim, este estudo teve como objetivo analisar a percepção de profissionais de comércio exterior e logística sobre eventos climáticos extremos, seus impactos nas cadeias de suprimentos e o desenvolvimento de capacidade de resiliência. A análise foi realizada a partir de pesquisa de abordagem mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos, com níveis exploratório e descritivo respectivamente, por meio de estratégias de estudo de caso e *survey*. A partir dos dados obtidos e de sua devida análise, os resultados evidenciaram diversos desafios e dificuldades enfrentadas por profissionais da área, porém não registrou significativos avanços em termos de práticas de monitoramento, adaptações e mitigações, sinalizando lacunas de desenvolvimento organizacional com vistas à resiliência, bem como oportunidades para novos estudos relacionados aos impactos das mudanças climáticas na cadeia de suprimentos.

Palavras-chave: impactos climáticos; cadeia de suprimentos; logística; resiliência organizacional; gerenciamento de riscos.

ABSTRACT

With the advancement of globalization and in order to meet market demands, industries rely on the supply of goods through international trade operations that connect the four continents. These operations are carried out through different modes of transportation and, as a result, face several logistical challenges throughout the end-to-end journey — one of the most increasingly relevant being climate-related risks. In this context, resilience in the supply chain becomes essential to balance supply and demand in light of the impacts caused by climate events. Therefore, this study aimed to analyze the perceptions of foreign trade and logistics professionals regarding extreme climate events, their impacts on supply chains, and the development of resilience capacity. The analysis was conducted using a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative methods at exploratory and descriptive levels, respectively, through case study and survey strategies. Based on the data collected and its corresponding analysis, the results revealed several challenges and difficulties faced by professionals in the field. However, no significant progress was identified in terms of monitoring, adaptation, or mitigation practices, indicating gaps in organizational development toward resilience, as well as opportunities for further studies related to the impacts of climate change on supply chains.

Keywords: climate impacts; supply chain; logistics; organizational resilience; risks management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Incidência de riscos extraordinários nas empresas participantes.....	48
Figura 2 - Percepção de riscos relevantes para o futuro da cadeia de suprimentos no comércio internacional.....	49
Figura 3 - Eventos climáticos com maior impacto nas operações empresariais.....	50
Figura 4 - Áreas operacionais mais afetadas por riscos extraordinários.....	51
Figura 5 - Ações adotadas pelas empresas frente aos riscos enfrentados.....	52
Figura 6 - Presença de estratégias de gerenciamento de riscos nas empresas respondentes.....	53
Figura 7 - Aspectos fundamentais para resiliência operacional.....	56
Figura 8 - Mapa conceitual de articulação entre resultados e referencial teórico.....	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Capacidades de resiliência nas cadeias de suprimentos.....	22
Quadro 2 - Eventos climáticos e seus potenciais impactos nos negócios.....	24
Quadro 3 - Relação entre risco, características e probabilidade.....	30
Quadro 4 - Resumo da fundamentação teórica.....	32
Quadro 5 - Caracterização dos participantes do estudo - qualitativo.....	36
Quadro 6 - Elementos principais da metodologia da pesquisa.....	41
Quadro 7 - Mapa de associação de ideias - impactos das mudanças climáticas no comércio internacional categorias a) a e).....	44
Quadro 8 - Mapa de associação de ideias - impactos das mudanças climáticas no comércio internacional - categorias f) a k).....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos participantes por País / Estado e Cidade.....	37
Tabela 2 - <i>Ranking</i> médio, moda, desvio padrão - escala Likert.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Antaq	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
et al.	e outros
CEPAL	A Comissão Econômica para a América Latina
<i>CSCMP</i>	<i>Council of Supply Chain Management Professionals</i>
COMIN	Comércio Internacional
<i>EM-DAT</i>	<i>Emergency Events Database</i>
EN1	Entrevistado número um
EN2	Entrevistado número dois
EN3	Entrevistado número três
EN4	Entrevistado número quatro
EN5	Entrevistado número cinco
p.	página
PIB	Produto Interno Bruto
<i>SCRM</i>	<i>Supply Chain Risks Management</i>
<i>SCM</i>	<i>Supply Chain Management</i>
S2ID	Sistema Integrado de Informações sobre Desastres

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	16
1.2 OBJETIVOS.....	18
1.2.1 Objetivo geral.....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3 JUSTIFICATIVA.....	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 CADEIA DE SUPRIMENTOS E RESILIÊNCIA.....	21
2.1.1 Alterações climáticas.....	23
2.1.2 Impactos das mudanças climáticas.....	25
2.1.3 A relevância estratégica da gestão da cadeia de suprimentos.....	27
2.1.4 Supply Chain Management Risks.....	29
2.2 SÍNTESE DO EMBASAMENTO TEÓRICO CONCEITUAL.....	32
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	34
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	34
3.1.1 Natureza.....	34
3.1.2 Níveis.....	35
3.1.3 Estratégias.....	35
3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO.....	36
3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	38
3.4 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE DADOS.....	40
4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	42
4.1 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS - QUALITATIVO.....	42
4.2 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS - QUANTITATIVOS.....	47
4.2.1 Mapeamento dos desafios operacionais.....	48
4.2.2 Análise de concordância quanto às capacidades de resiliência.....	53
4.2.3 Percepção das capacidades de resiliência.....	56
4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	57
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
REFERÊNCIAS.....	63
APÊNDICES.....	71
APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA.....	71
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO VIA PLATAFORMA GOOGLE FORMS.....	73

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da globalização, as indústrias passaram a depender cada vez mais do fornecimento de mercadorias por meio de importações e exportações, conforme as demandas dos mercados locais e globais. Nesse processo, as empresas utilizam diversos modais de transporte para movimentar produtos entre países, sendo eles: rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo. Esse fluxo constante de mercadorias impõe desafios logísticos relevantes, como o fechamento de portos e interrupções nas rotas de transporte, os quais podem afetar diretamente o comércio internacional e tornar o gerenciamento da cadeia de suprimentos mais complexo.

Nesse cenário, a gestão de estoques torna-se essencial, pois as empresas precisam equilibrar oferta e demanda de maneira eficaz, considerando as incertezas nos fluxos logísticos. Para reduzir os impactos de eventuais interrupções, muitas adotam estratégias como a diversificação de fornecedores e a manutenção de estoques de segurança, que funcionam como reservas estratégicas em momentos de crise. Além disso, o uso de tecnologias avançadas de previsão de demanda, como sistemas de gestão integrada e análise de dados, permite que as empresas identifiquem com antecedência problemas nos fluxos de transporte e ajustem os níveis de estoque conforme necessário, minimizando os riscos de desabastecimento. Dessa forma, a gestão eficiente de estoques contribui para a continuidade das operações, mesmo diante dos desafios impostos pelo comércio global.

Entretanto, a intensificação da globalização, somada à maior frequência de eventos climáticos extremos como tempestades, secas e inundações, e à ocorrência de conflitos geopolíticos, como guerras, tem ampliado significativamente a vulnerabilidade das cadeias de suprimentos. Esses fatores afetam diretamente a segurança e a fluidez das operações logísticas, comprometendo os fluxos de importação e exportação. O aquecimento global, ao intensificar os eventos climáticos, e a instabilidade provocada por crises diversas resultam no aumento dos custos operacionais, atrasos nas entregas e dificuldades no cumprimento dos prazos estabelecidos.

Ademais, a intensificação do transporte internacional, como aponta Quirius (2023), contribui para o aumento das emissões de gases de efeito estufa, devido ao uso de navios, aviões e caminhões movidos a combustíveis fósseis, os quais muitas

vezes requerem sistemas de refrigeração ou aquecimento. Em 2022, desastres climáticos atingiram os cinco continentes, gerando prejuízos econômicos significativos, como os US\$ 165 bilhões registrados apenas nos Estados Unidos (Fundo Monetário Internacional, 2023). Esses eventos evidenciam a vulnerabilidade econômica de um sistema global interconectado e cada vez mais exposto a riscos climáticos.

Apesar desses desafios, a economia brasileira surpreendeu os analistas de mercado em 2023, registrando um crescimento do PIB de 3%, superando a média global. Esse desempenho refletiu a resiliência da economia nacional, que também apresentou um crescimento superior no comércio internacional: enquanto o comércio global cresceu apenas 0,8%, as exportações brasileiras aumentaram em ritmo mais acelerado (APEX BRASIL, 2023). Entre janeiro e outubro de 2024, as exportações brasileiras totalizaram US\$ 280,5 bilhões, enquanto as importações somaram US\$ 217,6 bilhões, gerando um superávit comercial de US\$ 63 bilhões (gov.br, 2024). Esses números apontam não apenas uma tendência positiva no comércio internacional, mas também a capacidade das empresas brasileiras de manterem sua competitividade, mesmo frente aos desafios climáticos e econômicos globais.

Diante da crescente imprevisibilidade climática, as empresas envolvidas no comércio internacional enfrentam a necessidade urgente de adotar práticas resilientes que garantam a continuidade de suas operações frente a adversidades. A complexidade e a interdependência das cadeias de suprimentos tornam-nas especialmente suscetíveis a interrupções, sejam elas temporárias ou prolongadas. Nesse contexto, a resiliência de riscos na cadeia de suprimentos se torna uma ferramenta essencial para enfrentar os impactos desses fatores, assegurando a fluidez das importações e exportações e, consequentemente, a competitividade e sustentabilidade das empresas no comércio global. O propósito deste trabalho é analisar as percepções de profissionais frente aos riscos climáticos nas cadeias de suprimentos internacionais, com o intuito de oferecer uma compreensão mais aprofundada sobre as melhores práticas para garantir a resiliência operacional em um ambiente global cada vez mais desafiador.

Para tanto, o presente trabalho se estrutura em cinco capítulos. O **Capítulo 1** apresenta a introdução, delimitando o assunto complementando-se com objetivos e justificativa de escolha do tema. O **Capítulo 2** aborda o referencial teórico utilizado, destacando a adoção/proposição de um questionário para a coleta de dados via *Google Forms* direcionado a profissionais de diversas áreas. No **Capítulo 3**, são apresentados os métodos utilizados durante a pesquisa. No **Capítulo 4**, os resultados são apresentados e analisados à luz do referencial teórico. Por fim, o **Capítulo 5** apresenta as conclusões do estudo, discute suas limitações e sugere direções para pesquisas futuras.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Este estudo busca aprofundar a análise dos riscos extraordinários decorrentes de fenômenos climáticos e seus impactos nas cadeias de suprimentos no comércio internacional. Embora o foco principal esteja nas consequências dos eventos climáticos extremos, é fundamental reconhecer que o comércio global enfrenta uma ampla gama de outros riscos, incluindo fatores econômicos, geopolíticos, tecnológicos e logísticos. Dentre esses, destacam-se crises financeiras globais, instabilidades políticas, falhas tecnológicas e deficiências na infraestrutura, todos com potencial para comprometer a fluidez das operações comerciais e ocasionar interrupções significativas na cadeia de suprimentos.

De acordo com Tonon (2020), o comércio internacional está sujeito a diferentes tipos de riscos que podem afetar as operações das empresas. Entre eles, destacam-se os riscos comerciais, como atrasos ou inadimplência no pagamento pelo importador, falhas na entrega ou recebimento de mercadorias com defeitos. Existem também os riscos políticos, que envolvem intervenções governamentais que dificultam transações financeiras e comerciais, tais como moratórias, restrições à exportação e cancelamento de licenças. Além disso, os riscos extraordinários abrangem eventos como conflitos sociais e desastres naturais, os quais podem dificultar a logística de insumos, produção de bens e fluxo de caixa de empresas. Diante desse cenário, o presente trabalho aborda os riscos extraordinários decorrentes de eventos climáticos extremos, com foco em seus impactos sobre as cadeias de suprimentos no contexto do comércio internacional. O objetivo é compreender de que forma esses eventos comprometem a continuidade das

operações logísticas e produtivas, além de investigar a percepção de profissionais da área sobre a vulnerabilidade dos sistemas e as estratégias de resposta adotadas ou, eventualmente, a ausência delas.

Os recentes eventos climáticos registrados no estado do Rio Grande do Sul ilustram a gravidade desse tipo de risco. Entre setembro de 2023 e maio de 2024, o estado enfrentou três enchentes de grandes proporções, sendo a última considerada a maior catástrofe climática de sua história. Em um intervalo de menos de 15 dias, foi registrado um volume de chuvas equivalente ao esperado para seis meses, ocasionando o deslocamento de mais de dois milhões de pessoas e cerca de 200 mortes (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2024). Em fevereiro de 2025, uma onda de calor extremo levou mais de 60 municípios a decretarem situação de emergência em função da seca prolongada (THE GUARDIAN, 2025).

O estudo discute aspectos críticos como interrupções no transporte, escassez de recursos essenciais e aumento significativo dos custos operacionais — fatores que comprometem tanto a produção quanto a distribuição de mercadorias, afetando diretamente a competitividade das empresas. Diante desse panorama, a gestão de riscos climáticos se torna uma prioridade estratégica. A ausência de planejamento adequado pode gerar prejuízos econômicos relevantes, tornando indispensável o desenvolvimento de práticas inovadoras e adaptativas. A crescente frequência e severidade dos eventos climáticos extremos demandam uma abordagem proativa e resiliente, capaz de enfrentar a incerteza e garantir a continuidade das operações.

Dessa forma, esta pesquisa tem como propósito investigar se os profissionais do comércio internacional vêm adotando práticas de gerenciamento de riscos voltadas à mitigação de adversidades naturais e outras ameaças que impactam as cadeias de suprimentos, ou se ainda há uma ausência de estratégias estruturadas para lidar com esses desafios. O objetivo é identificar quais medidas têm se mostrado mais eficazes nesse contexto, com ênfase especial nas abordagens voltadas à mitigação dos impactos provocados por eventos climáticos extremos. A questão central que orienta esta investigação é: Qual a percepção de profissionais de comércio exterior e logística sobre os eventos climáticos extremos, seus

impactos sobre as cadeias de suprimento e o desenvolvimento de capacidade de resiliência?

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos estão classificados em geral e específicos, buscando nortear a pesquisa de trabalho como pode-se observar a seguir.

1.2.1 Objetivo geral

Analisar a percepção de profissionais de comércio exterior e logística sobre eventos climáticos extremos, seus impactos nas cadeias de suprimentos e o desenvolvimento de capacidade de resiliência.

1.2.2 Objetivos específicos

Visando alcançar o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Contextualizar os riscos climáticos na área de Comércio Internacional e os principais tipos de eventos climáticos extremos que têm afetado as cadeias de suprimentos;
- b) identificar os impactos decorrentes de eventos climáticos sobre as operações logísticas e produtivas;
- c) avaliar percepções e experiências de profissionais perante os riscos extraordinários nas cadeias de suprimentos internacionais, especialmente aqueles relacionados a eventos climáticos;
- d) analisar estratégias de monitoramento e mitigação de tais riscos a partir da percepção dos participantes, relacionando à capacidade de resiliência e os fatores que fortalecem ou dificultam tais estratégias.

1.3 JUSTIFICATIVA

A escolha deste tema é motivada pela crescente relevância das mudanças climáticas e seus impactos diretos nas operações logísticas, além da resiliência das cadeias de suprimentos. Entre 2000 e 2019, ocorreram mais de 7.000 desastres naturais globalmente, resultando em perdas de cerca de US\$ 2,97 trilhões e afetando mais de 4 bilhões de pessoas (UNDRR, 2020). Esse cenário global reflete a magnitude dos desafios que empresas enfrentam, especialmente em um país como o Brasil, onde fenômenos climáticos como o *El Niño* têm gerado consequências severas. Este fenômeno, caracterizado pelo aquecimento anômalo das águas do oceano Pacífico, resulta em chuvas excessivas, temperaturas elevadas e impactos significativos nas operações logísticas. Um estudo da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), citado pela Logcomex (2024), indica que os vendavais foram a principal ameaça às operações portuárias. Em outubro e novembro de 2023, o fenômeno causou prejuízos superiores a R\$ 500 milhões, devido ao fechamento dos portos de Itajaí e Navegantes.

Além disso, estudos de Ferreira (2016), Perlin (2022) e Brito (2022) destacam que o crescimento populacional e a urbanização exacerbam a exposição do Brasil a desastres naturais, como as enchentes recentes. Essa vulnerabilidade é intensificada pelas condições precárias da infraestrutura portuária, que, com mais de 50 anos de operação, enfrenta desafios estruturais, o que torna as cadeias de suprimentos ainda mais suscetíveis a interrupções (Jardeweski, 2024). O aumento da exposição a eventos climáticos extremos, combinado com as limitações da infraestrutura, evidencia a fragilidade do sistema logístico brasileiro, especialmente durante adversidades como as enchentes de 2023 e 2024.

Diante do aumento da frequência e da intensidade dos eventos climáticos extremos, compreender seus impactos sobre as cadeias de suprimentos internacionais tornou-se uma necessidade estratégica para organizações inseridas no contexto do comércio exterior e da logística global. Esses eventos geram riscos extraordinários como interrupções nas rotas de transporte, escassez de insumos e aumento de custos operacionais, afetando diretamente a continuidade das operações e a competitividade das empresas. Nesse cenário, este estudo justifica-se pela relevância de investigar, a partir da percepção de profissionais que atuam diretamente nas operações internacionais, como tais riscos têm afetado as

cadeias de suprimentos e de que forma as organizações têm desenvolvido (ou ainda não) capacidades de adaptação e resiliência diante desses desafios. Embora a literatura em *Supply Chain Risk Management (SCRM)* tenha evoluído conceitualmente, a compreensão dos riscos climáticos em suas dimensões práticas ainda carece de aprofundamento, especialmente no que diz respeito à vivência dos profissionais do nível tático-operacional, cuja atuação permanece pouco explorada nos estudos existentes. Diferentemente de abordagens predominantemente teóricas ou baseadas em modelos preditivos, esta pesquisa adota um enfoque empírico e uma metodologia mista (qualitativa e quantitativa), o que permite captar com maior profundidade as experiências concretas dos profissionais frente aos impactos logísticos e produtivos gerados por eventos climáticos extremos. Os diferenciais do estudo estão na integração entre teoria e prática, na ênfase nos riscos climáticos como uma categoria emergente e extraordinária dentro do *SCRM* e na valorização da perspectiva de quem vivencia os efeitos operacionais desses fenômenos. Ao analisar os principais riscos enfrentados, bem como as estratégias de monitoramento e mitigação adotadas, o trabalho busca contribuir tanto para o aprimoramento das práticas de gestão quanto para o fortalecimento da resiliência organizacional. Além disso, espera-se que os achados subsidiem o debate acadêmico sobre a sustentabilidade e a continuidade das cadeias globais de suprimentos em um cenário marcado por crescentes incertezas climáticas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No presente capítulo, são explanados os riscos extraordinários, mudanças climáticas e os riscos específicos que ela apresenta à cadeia de suprimentos. Posteriormente, são apresentados os principais conceitos relacionados à *SCM*, *SCRM* e gerenciamento de riscos. Por fim, são apresentadas estratégias de resiliência para gerenciar os possíveis riscos existentes.

2.1 CADEIA DE SUPRIMENTOS E RESILIÊNCIA

Em 1999, Moura destacava que o estudo da logística e da cadeia de suprimentos estava se consolidando como uma área de crescente relevância no Brasil, sendo vista como um fator estratégico para as organizações. Pires (2009) argumenta que, inicialmente a cadeia de suprimentos operava em uma sequência linear de processos e atividades, priorizando o atendimento ao cliente final, o que geralmente ocorre por meio do último elo da cadeia. Com a evolução dessa abordagem, a logística ganhou um papel fundamental, dentro da cadeia de suprimentos, sendo encarregada de otimizar o transporte e o posicionamento de estoques. Seguindo este pressuposto, Machline (2011), enfatiza que a logística foca nas operações internas da empresa, enquanto o termo cadeia de suprimentos abrange desde os fornecedores até os clientes finais, oferecendo uma perspectiva mais ampla e abrangente. Dessa forma, a logística, ao se concentrar na distribuição física de bens, acaba sendo vista de forma mais limitada. Outrossim, Chopra e Meindl (2003, p. 3, apud Campos, 2014) descrevem a cadeia de suprimentos de uma organização, como uma fábrica e um conjunto de funções interligadas voltadas para o atendimento de pedidos dos clientes de ponta a ponta. Essas funções abrangem atividades como desenvolvimento de novos produtos, operações, distribuição, logística, finanças e serviços de atendimento ao cliente. Essa integração de funções se tornou essencial para a eficiência e competitividade das organizações na gestão de suas cadeias de suprimentos. No entanto, Campos (2014) ressalta a escassez de profissionais qualificados para gerir essas funções de forma eficiente. Nesse contexto, torna-se cada vez mais relevante que as empresas brasileiras invistam em profissionais e gestores capacitados para assumir de forma eficiente as atividades da organização (CAMPOS, 2014).

Ambulkar, Blackhurst e Grawe (2014) destacaram que, mesmo com um

planejamento rigoroso, as cadeias de suprimentos permanecem vulneráveis a imprevistos, evidenciando a necessidade de maior resiliência. Posteriormente, Costa, Silva e Pereira (2016) reforçaram que as rupturas são intrínsecas a qualquer cadeia de suprimentos, especialmente diante das turbulências em níveis globais. Em 2021, Wieland e Durach ampliaram o conceito de resiliência, afirmando que ela não se limita à recuperação após interrupções, mas também envolve a capacidade de adaptação e transformação, permitindo que as cadeias de suprimentos enfrentem os desafios contemporâneos de forma mais eficaz. No cenário global atual, marcado por crises econômicas, políticas e mudanças climáticas, as rupturas na cadeia de suprimentos se tornaram inevitáveis.

De acordo com Poberschnigg, Pimenta e Hilletoft (2020) apud. Gomes (2023) devido o atual cenário de incertezas globais é necessário e importante a resiliência na cadeia de suprimentos, contudo, os autores expõem conforme Quadro 1, conceitos de diversos autores incluindo redundância, flexibilidade, visibilidade, agilidade, adaptabilidade e colaboração, consideradas resiliências fundamentais para que as cadeias de suprimentos se adaptem e respondam a interrupções e desafios.

Quadro 1 - Capacidades de resiliência nas cadeias de suprimentos

(continua)

Capacidade	Definição	Autores
Redundância	Refere-se ao uso de estoques de segurança, que permite à cadeia de suprimentos responder a interrupções de forma mais eficaz.	Rice e Caniato (2003), Sheffi e Rice (2005), Soni et al. (2015), Ali et al. (2017), Adobor e McMullen (2018)
Flexibilidade	Diz respeito à capacidade de perceber e reagir a ameaças de perturbação, incluindo investimentos nas habilidades do pessoal e na infraestrutura de produção.	Rice e Caniato (2003), Christopher e Peck (2004), Ali et al. (2017), Adobor e McMullen (2018)
Visibilidade	Envolve o conhecimento sobre a disponibilidade dos ativos operacionais e mecanismos de coordenação, além de riscos e condições do ambiente da cadeia.	Chopra e Sodhi (2004), Christopher e Peck (2004), Pettit et al. (2010), Jüttner e Maklan (2011), Adobor e McMullen (2018)

Capacidade	Definição	Autores
Agilidade	Refere-se à capacidade de adaptar-se rapidamente às mudanças do mercado e a interrupções potenciais ou já ocorrentes.	Kendra e Wachterndorf (2003), Christopher e Peck (2004), Jüttner e Maklan (2011), Ali et al. (2017)
Adaptabilidade	Diz respeito à habilidade de modificar operações para enfrentar desafios ou aproveitar novas oportunidades.	Fiksel (2003), Pettit et al. (2010)
Colaboração	Envolve a previsão colaborativa e a gestão de relacionamentos com clientes, além da comunicação interna e externa dentro da cadeia de suprimentos.	Rice e Caniato (2003), Christopher e Peck (2004), Pettit et al. (2010), Jüttner e Maklan (2011), Scholten e Schilder (2015), Ali et al. (2017), Scholten et al. (2019)

Fonte: Poberschnigg, Pimenta e Hilletoft (2020) apud de Gomes et al. (2023)

2.1.1 Alterações climáticas

O crescimento populacional, combinado com o avanço da urbanização nos países em desenvolvimento, tem ampliado a exposição da cadeia de suprimentos a diversos tipos de riscos. Nesse sentido, Alcántara-Ayala (2001) observa que os riscos naturais são eventos ameaçadores, com potencial de causar danos físicos e sociais duradouros, cujas consequências se estendem além do momento de sua ocorrência. De acordo com Nunes (2015), os reflexos negativos dos desastres naturais podem perdurar por longos períodos após a deflagração do evento, comprometendo diretamente o PIB, especialmente nas nações mais pobres. O aquecimento global é impulsionado, em grande parte, por atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento e práticas agrícolas insustentáveis (Ferreira, 2016; Perlin, 2022; Brito, 2022), estas práticas resultam em mudanças significativas nos padrões climáticos globais, interferindo direta e indiretamente na cadeia de suprimentos. Neste sentido e por consequência desses atos, as mudanças climáticas, agravam os riscos previamente conhecidos e introduzem novos desafios, aumentando as incertezas quanto às suas consequências (Ishiwatari & Surjan, 2019, apud Felisberto, 2021).

Conforme destacado por Nunes (2015), os custos ambientais e sociais resultantes de desastres naturais, embora sejam mais difíceis de quantificar, são igualmente substanciais e impactam diversas esferas da sociedade. De igual modo, Nunes (2015) complementa que os desastres têm um papel central nas relações

espaciais, podendo causar impactos mais permanentes do que crises econômicas globais, uma vez que impedem a retomada de atividades locais. Também, Cevik (2024), destaca que as operações das cadeias de suprimentos podem ser interrompidas por eventos climáticos, independentemente da localização geográfica, dada a diversidade e a abrangência desse tipo de risco.

Mazzacurati (2017) ressalta a relevância de antecipar os impactos das mudanças climáticas e implementar estratégias de resiliência nas operações globais conforme pode-se observar no Quadro 2. Na prática, nota-se que, quando ocorrem eventos climáticos adversos, os impactos se propagam por toda a cadeia de suprimentos, resultando em aumento de custos, atrasos nas entregas e, em casos mais graves, até mesmo na paralisação completa das operações. Além de prejudicar a infraestrutura e o transporte, esses riscos também afetam aspectos intangíveis, como a reputação e a confiabilidade da empresa, colocando em risco suas relações comerciais com clientes e parceiros.

Quadro 2 - Eventos climáticos e seus potenciais impactos nos negócios

(continua)

Perigo Climático	Descrição	Impactos Potenciais nos Negócios
Estresse Térmico	Aumento da temperatura	Aumento nos custos de energia para resfriamento, maior risco de apagões, diminuição da produtividade laboral, impactos negativos na saúde humana e na força de trabalho.
Estresse Hídrico	Flutuação na oferta e demanda de água	Oferta reduzida, aumento de custos, negócios interrompidos, reputação danificada, perda de empregos e clientes.
Precipitação Extrema	Eventos de chuvas fortes	Danos à propriedade e infraestrutura, infraestrutura comprometida, projetos atrasados, operações interrompidas.
Incêndio Florestal	Mudança nas condições de incêndio	Declínio constante no valor da propriedade, aumento das perdas com seguros.
Elevação do Nível do Mar	Elevação da ressaca do mar, intensificada pela escalada dos níveis do mar	Problemas de inundação e danos aos ativos físicos, perda permanente do valor da propriedade, custos com a mudança das operações.

Perigo Climático	Descrição	Impactos Potenciais nos Negócios
Ciclones, Furacões, Tufões	Exposição a fenômenos climáticos extremos	Danos severos à propriedade, declínio constante no valor da propriedade, custos de movimentação das operações, perdas nas operações com valor agregado.
Vulnerabilidade Socioeconômica	Agitação social, movimento populacional ou interrupção econômica exacerbada ou intensificada pelas influências das mudanças climáticas	Disrupções nas operações, danos aos ativos físicos, impacto na força de trabalho, aceitação social para operar.

Fonte: Adaptado de Mazzacurati (2017).

No Brasil, existe uma falsa impressão sobre a falta de desastres ambientais, principalmente porque o país não sofre com terremotos, erupções, furacões, tsunamis e outros (SCARPIN; SILVA, 2014, p. 02). No entanto, o Brasil enfrenta sérios problemas ambientais, como excesso de chuva e secas, que às vezes se transformam em desastres (SCARPIN; SILVA, 2014, p. 02). Exemplos disso incluem as enchentes no Rio Grande do Sul em Setembro 2023 e Maio 2024, que ocorreram devido a chuvas intensas e resultaram em transbordamento de rios, causando destruição de propriedades e perda de vidas. Além disso, as queimadas, especialmente na Amazônia e no Cerrado, não apenas destroem vastas áreas de floresta, mas também comprometem a qualidade do ar e a saúde pública, exacerbando problemas respiratórios e aumentando as emissões de gases de efeito estufa.

2.1.2 Impactos das mudanças climáticas

Os desastres naturais são fenômenos de origem natural que interagem com vulnerabilidades socioeconômicas, resultando em danos significativos às populações afetadas. No século XXI, os desafios ambientais se intensificam, levantando sérias preocupações sobre o futuro do planeta. A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) destaca uma tendência crescente na frequência e intensidade dos desastres, especialmente as inundações, que se revelam os mais preocupantes em termos de vítimas e danos materiais (CEPAL, 2014). Essa realidade ressalta a urgência em desenvolver estratégias eficazes de mitigação e adaptação.

Nesse contexto e atrelando-se tal realidade ao comércio internacional, percebe-se que a resiliência dos portos costeiros a desastres climáticos assume uma importância crucial. Segundo Wang e Zhang (2018), a resiliência portuária é fundamental, dado que mais de 80% do comércio global em valor é transportado por via marítima. Garantir uma cadeia de suprimentos confiável não é apenas uma questão local, mas um imperativo para a estabilidade econômica global.

Bastos, Dutra e Regalado (2020) relatam que, na última década, mais de 20 milhões de pessoas foram forçadas a deixar seus lares anualmente em decorrência de eventos climáticos extremos. Essa realidade não apenas evidencia o elevado custo humano dos desastres, mas também ressalta a necessidade urgente de políticas eficazes de resiliência e adaptação, especialmente em áreas críticas como os portos.

Os portos enfrentam riscos adicionais devido à sua localização em áreas costeiras e fluviais baixas, tornando-se vulneráveis aos impactos de desastres naturais. Conforme apontam Verschuur, Koks e Salon (2020), essas vulnerabilidades podem causar interrupção logística, escassez de insumos, alta de preços e resultar em perdas econômicas significativas. Portanto, compreender as interrupções passadas e prever futuras mudanças é essencial para fortalecer a resiliência da rede global de portos e comércio.

Além disso, ao desenvolver estratégias para aumentar a resiliência climática, os portos devem considerar não apenas sua própria exposição ao risco, mas também os riscos enfrentados por portos concorrentes e as abordagens de resiliência que eles adotam, como ressaltam Xia, Mishra e Adulyasak (2024). Essa perspectiva colaborativa é crucial para assegurar um futuro mais sustentável e seguro nas operações portuárias.

Eventos recentes ilustram a gravidade dos riscos enfrentados. Em setembro de 2016, o tufão Moranti atingiu o porto de Kaohsiung, em Taiwan, com ventos de força 17, que indicam rajadas superiores a 200 km/h, capazes de causar danos significativos à infraestrutura, como a destruição de cabos, árvores e edifícios, além de colapsos estruturais. Esse tufão resultou na ruptura de cabos e no colapso de contêineres. Da mesma forma, em outubro de 2022, o tufão Nasha teve rajadas de vento de nível 12 em Keelung, desviando o navio porta-contêineres Lina, que colidiu com dois navios de guerra (ZHANG et al., 2020; TANG; LIANG, 2006, apud WANG

et al., 2024). Esses incidentes não apenas evidenciam os desafios atuais, mas também enfatizam a urgência de implementar ações concretas para mitigar os impactos dos desastres climáticos nas operações portuárias.

Além disso, Nina, Almeida e Lobo (2021) analisaram a ocorrência de desastres naturais no Brasil, comparando os bancos de dados *EM-DAT* e S2ID. O estudo revelou discrepâncias nos registros e na categorização dos desastres, enfatizando a importância de um sistema unificado para a melhor compreensão e gestão desses eventos. O *EM-DAT*, um banco de dados global, e o S2ID, um sistema específico do Brasil, apresentam abordagens diferentes, o que pode gerar inconsistências na análise de desastres naturais. A pesquisa também apontou para a necessidade de informações mais robustas para a formulação de políticas públicas eficazes na mitigação e adaptação a desastres naturais.

2.1.3 A relevância estratégica da gestão da cadeia de suprimentos

A crescente globalização e a rápida evolução das necessidades dos clientes têm transformado os mercados em ambientes altamente dinâmicos e competitivos. Oliveira e Brasil (2017) destacam que, à medida que os mercados se tornam cada vez mais globais, as exigências dos clientes mudam rapidamente, tornando essencial a capacidade das empresas de se adaptarem a essas transformações.

A gestão da cadeia de suprimentos, conhecida como *Supply Chain Management*, abrange diversas áreas responsáveis pelo planejamento, monitoramento e execução de ações em diferentes horizontes temporais: curto, médio e longo prazo. Moura (1999) destacava que o estudo da logística e da cadeia de suprimentos estava se consolidando como uma área de crescente relevância no Brasil, sendo vista como um fator estratégico para as organizações e apontou para o papel integrador da logística e do *SCM*, abrangendo mercado, rede de distribuição, processo de fabricação e atividades de aquisição com o objetivo de melhorar a qualidade no atendimento ao cliente e garantir uma vantagem competitiva por meio da redução de custos e melhoria dos serviços. Mais tarde, Carneiro e Araújo (2003) enfatizaram que as empresas precisam considerar o esforço gerencial e financeiro necessário para a implementação do *SCM*, alertando que os retornos não eram imediatos. Conforme Machline (2011), a logística foca nas operações internas da empresa, enquanto a cadeia de suprimentos abrange desde os fornecedores até os

clientes finais, oferecendo uma perspectiva mais ampla e abrangente. Ele explica que a logística envolve a entrada de materiais na empresa (*inputs*), o transporte interno (material *handling*), a saída de produtos (*outputs*) e a logística reversa (*reverse*), que inclui a reciclagem. Dessa forma, a logística, ao se concentrar na distribuição de bens finais, acaba sendo vista de forma mais limitada em comparação à cadeia de suprimentos. Estes autores destacaram que empresas com estrutura logística eficiente, profissionais capacitados, experiência com mudanças e uma base integrada de sistemas de informação estariam na melhor posição para enfrentar os desafios desse processo.

A evolução do *SCM* ao longo dos anos reflete mudanças significativas no cenário empresarial. Melo e Alcântara (2011) apontaram que a falta de precisão nas informações no processo de alinhamento da demanda era um obstáculo significativo para a eficiência da cadeia de suprimentos, gerando ineficiências no atendimento ao cliente e um alto índice de obsolescência dos produtos. Segundo os autores, uma implementação mais eficiente do *SCM* poderia melhorar significativamente o nível de serviço ao cliente e proporcionar benefícios financeiros, como a redução de estoques, a otimização dos ativos e o aumento da disponibilidade de produtos. Já Neves, Droghda e Gouveia da Costa (2012) explicam que o *SCM*, conforme definido pelo *Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)*, envolve o planejamento e a gestão de todas as atividades relacionadas à terceirização, aquisição, transformação e gerenciamento das atividades logísticas, além da cooperação com parceiros, como fornecedores, intermediários, questões de serviços terceirizados e clientes. Além disso, Ambulkar, Blackhurst e Grawe (2014) sugeriram que a capacidade de adaptação dos gestores, incluindo mudanças nos portfólios de recursos e ajustes em ofertas de produtos, mão de obra, operações e relações com outras entidades, é crucial para enfrentar a volatilidade e complexidade dos riscos.

Esses estudos mais recentes mostram como o *SCM* evoluiu, acompanhando as rápidas transformações da prática global dos negócios e se adaptando a um cenário de maior complexidade e incertezas. Em uma análise mais recente, Wieland e Durach (2021) destacam a importância da gestão de riscos que envolve identificar, avaliar, controlar e monitorar riscos potenciais em toda a organização. Portanto, conforme argumenta Sousa et al. (2023), uma organização com uma cadeia de

suprimentos bem estruturada será capaz de atender de forma eficaz às necessidades dos clientes, com custos reduzidos. Assim sendo, o principal objetivo do *SCM* é enfrentar os desafios associados ao suprimento das etapas da cadeia produtiva e de vendas, sempre priorizando a excelência no nível de serviço e a otimização de custos (MENDES, 2023). Com isso, o *SCM* assume uma natureza integrada dos processos-chave de negócios, promovendo uma vantagem competitiva significativa. É fundamental que as organizações se engajem na gestão da cadeia de suprimentos, baseando-se em uma estratégia de integração de processos para potencializar sua eficiência.

2.1.4 Supply Chain Management Risks

O gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos (*SCRM*) surge como uma abordagem fundamental para a resiliência dos riscos que podem afetar negativamente as operações e o desempenho da rede de suprimentos. O objetivo central do *SCRM* é reduzir ou eliminar a probabilidade de ocorrência de riscos, além de minimizar o impacto potencial sobre a cadeia de suprimentos.

Ho et al. (2015) oferece uma estrutura abrangente para o gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos *SCRM*, baseada em quatro processos fundamentais: identificação, avaliação, mitigação e monitoramento de riscos. Sendo assim, a identificação de riscos consiste em detectar possíveis ameaças, tanto internas quanto externas, utilizando ferramentas como entrevistas e análise de dados históricos. A avaliação de riscos envolve analisar a probabilidade de ocorrência e o impacto potencial dos riscos identificados, permitindo priorizar os mais críticos. A mitigação de riscos refere-se à implementação de medidas preventivas e corretivas, como a diversificação de fornecedores ou a criação de planos de contingência, para reduzir a probabilidade ou o impacto de um risco. Por fim, o monitoramento de riscos exige acompanhamento contínuo para ajustar as estratégias de mitigação à medida que novos riscos surgem ou que os já identificados se modificam. Essa estrutura teórica cobre todas as etapas essenciais para a gestão eficaz de riscos, proporcionando uma abordagem sistemática que garante maior resiliência da cadeia de suprimentos diante de incertezas.

Kara, Ghadge e Bititci (2020) discutem o impacto das mudanças climáticas sobre o desempenho das cadeias de suprimentos. Segundo eles, essas mudanças podem resultar em tendências negativas, como interrupções na produção e no fornecimento de insumos. Eles destacam a importância de as empresas adotarem estratégias de mitigação voltadas para a resiliência, como o ajuste de seus modelos de gestão de risco para incluir a adaptação às mudanças climáticas. Nesse contexto, Jeong, Cha e Kim (2020), conforme citado por Lima Junior, Rodrigues e Mello (2021), categorizam os riscos na cadeia de suprimentos em cinco tipos principais: risco de transporte, risco de informação e previsão, risco do fornecedor, risco ambiental e risco destrutivo. Cada um desses riscos representa uma ameaça distinta à eficiência e à continuidade das operações da cadeia. O Quadro 3 resume esses riscos e suas características bem como a probabilidade.

Quadro 3 - Relação entre risco, características e probabilidade

Risco	Descrição	Probabilidade
Risco de Transporte	Atrasos ou danos ao produto durante o transporte.	Muito provável
Risco de Informação e Previsão	Erros em pedidos, alterações por clientes, falta de previsão e manutenção inadequada de estoque.	Muito provável
Risco do Fornecedor	Atrasos, escassez, defeitos e incapacidade do fornecedor para atender pedidos urgentes.	Muito provável
Risco Ambiental	Flutuações de preços, mudanças regulatórias e escassez de matérias-primas.	Provável
Risco Destrutivo	Desastres naturais, epidemias, incêndios, acidentes e fechamentos de portos e aeroportos.	Pouco provável e provável

Fonte: Jeong, Cha e Kim (2020) apud de Lima Junior; Rodrigues; Mello, (2021).

Esses riscos demonstram a complexidade e a vulnerabilidade inerentes às cadeias de suprimentos, reforçando a necessidade de uma gestão de riscos proativa. Aljabhan (2023) corrobora essa visão de gestão argumentando que a integração de planos estratégicos econômicos com o gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos *SCRM* desempenha um papel fundamental no crescimento e desenvolvimento organizacional. O autor destaca que, ao alinhar as estratégias econômicas com o *SCRM*, as empresas não apenas melhoram sua capacidade de identificar e mitigar riscos, mas também obtêm benefícios adicionais, como o

aumento da satisfação do cliente e a elevação das receitas. Para Aljabhan (2023), a implementação eficaz do *SCRM* proporciona uma base sólida para o sucesso a longo prazo, ao garantir que as empresas estejam preparadas para enfrentar tanto riscos operacionais quanto externos. O autor afirma que o *SCRM* tem se tornado uma das áreas de pesquisa mais relevantes nos últimos anos, especialmente por seu papel crucial no suporte ao cliente, no aumento de receitas e no crescimento organizacional. Além disso, essa integração permite que as organizações se adaptem com maior agilidade às incertezas e aos desafios do ambiente de negócios, tornando-as mais resilientes em um cenário competitivo global. Bygballe, Dubois e Jahre (2023) destacam que a colaboração entre os diferentes atores da cadeia de suprimentos, como fornecedores, distribuidores e outros parceiros, é fundamental para gerenciar interrupções de forma eficaz. A interdependência entre esses atores facilita a rápida retomada das operações após eventos adversos, garantindo continuidade nas operações. Nesse contexto, González-Zapatero et al. (2024) complementam essa visão, afirmando que a mitigação de riscos vai além da simples identificação, incluindo a implementação de estratégias proativas. Os autores ressaltam que um efetivo gerenciamento de riscos através do treinamento abrangente dos trabalhadores desempenha um papel essencial nesse processo, funcionando como um mecanismo informal de detecção de riscos. Entre as práticas eficazes, destacam-se as simulações de cenários de crise, que preparam as equipes para responder rapidamente a interrupções, como desastres naturais, capacitando os colaboradores a agir proativamente (González-Zapatero et al., 2024). Dessa forma, a adaptação e a prevenção se tornam fatores centrais na gestão de riscos ambientais, destacando a importância de regionalizar as cadeias de suprimentos. A regionalização permite que as empresas estabeleçam fornecedores locais, garantindo maior agilidade e resiliência diante de emergências, além de reduzir impactos logísticos e riscos associados a interrupções no transporte. Aliada a essa estratégia, a adoção de tecnologias que possibilitem o monitoramento em tempo real e a realização de análises preditivas fortalece ainda mais a capacidade de resposta das empresas, permitindo antecipar riscos e mitigar seus efeitos antes que causem danos significativos.

2.2 SÍNTESE DO EMBASAMENTO TEÓRICO CONCEITUAL

Diante dos crescentes desafios impostos pelas mudanças climáticas e desastres naturais, torna-se essencial compreender seus impactos nas cadeias de suprimentos e a importância da resiliência logística. A fundamentação teórica explora temas como riscos climáticos, gestão integrada, resiliência portuária e *Supply Chain Risk Management (SCRM)*. O Quadro 4 apresenta uma síntese dos principais enfoques e contribuições dos autores sobre esses temas

Quadro 4 - Resumo da fundamentação teórica

(continua)

Tema	Enfoque	Definição sintetizada	Autor(es)
Mudanças climáticas e os impactos econômicos nas cadeias de suprimentos.	Identificação e previsão dos perigos climáticos e seus impactos nas operações empresariais, com ênfase nos riscos para a continuidade e nos custos das cadeias de suprimentos.	Perigos climáticos, como estresse térmico, estresse hídrico e elevação do nível do mar, representam riscos significativos para as operações e a resiliência das cadeias de suprimentos, resultando em aumento de custos e interrupções operacionais.	Mazzacurati (2017).
Desastres naturais e a necessidade de resiliência climática nas cadeias de suprimentos.	A importância de fortalecer a resiliência dos portos para garantir a continuidade e a estabilidade das cadeias globais de suprimentos frente a eventos climáticos extremos.	Os portos, devido à sua localização em áreas costeiras baixas, estão especialmente vulneráveis a desastres naturais, e essa exposição pode causar interrupções significativas nas cadeias de suprimentos, além de perdas econômicas consideráveis.	Verschuur, Koks e Salon (2020).
Logística, cadeia de suprimentos e resiliência.	A importância da resiliência na cadeia de suprimentos para enfrentar imprevistos e manter a eficiência operacional, considerando o papel estratégico da logística.	A resiliência das cadeias de suprimentos abrange não apenas a recuperação após interrupções, mas também a capacidade de adaptação e transformação, permitindo que as organizações enfrentem desafios contemporâneos de forma eficaz.	Wieland e Durach (2021).
Gestão da cadeia de suprimentos <i>Supply Chain Management - SCM</i> .	A importância da gestão integrada da cadeia de suprimentos para otimização de custos e excelência no atendimento ao cliente, incluindo a identificação e controle de riscos.	<i>Supply Chain Management</i> envolve o planejamento e gestão de todas as atividades de aquisição, transformação e logística, coordenando ações com parceiros de canal para oferecer uma vantagem competitiva significativa.	Neves, Drohomiretski e Gouveia da Costa (2012).

(conclusão)

Tema	Enfoque	Definição sintetizada	Autor(es)
Gerenciamento de Riscos na Cadeia de Suprimentos <i>SCRM</i> .	A importância do <i>SCRM</i> em um ambiente global dinâmico, abordando a identificação, avaliação, mitigação e monitoramento de riscos para garantir a continuidade das operações.	O gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos <i>SCRM</i> é uma abordagem essencial para mitigar riscos que podem impactar negativamente as operações e o desempenho da rede de suprimentos, buscando reduzir a probabilidade de riscos e minimizar seus impactos	Aljabhan (2023).

Fonte: Adaptado de Mazzacurati (2017); Verschuur, Koks e Salon (2020); Wieland e Durach (2021); Neves, Drohomerecki e Gouvea da Costa (2012); Aljabhan (2023).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos adotados para a realização deste estudo, com o propósito de alcançar seu objetivo principal. A condução da pesquisa exigiu a aplicação de um conjunto de métodos e técnicas de análise de dados, organizados conforme o delineamento escolhido. Esse delineamento é explorado em profundidade quanto à sua natureza, níveis e estratégias. Também são descritos os participantes do estudo, a definição da amostra, os instrumentos utilizados na coleta de dados e os procedimentos adotados para sua análise.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Segundo Lakatos e Marconi (2003), a metodologia abrange os métodos responsáveis por orientar o caminho a ser seguido na realização de uma pesquisa, desde a coleta até a análise dos dados. De mesmo modo, para Gil (2008), o método científico consiste em um conjunto de procedimentos técnicos e intelectuais aplicados de forma sistemática, com a finalidade de construir e aprofundar o conhecimento. Para atingir o objetivo proposto, faz-se necessária a realização de uma pesquisa, compreendida, segundo Gil (2008), como um processo que utiliza a metodologia científica para gerar novos conhecimentos sobre a realidade social, contribuindo com respostas para problemas específicos. De acordo com Gil (2008), para que seja possível comparar o que se propõe na teoria com os dados obtidos na realidade, é essencial definir claramente o delineamento da pesquisa. Para tanto, considerando a complexidade do tema, o presente estudo caracterizou-se pelos níveis exploratório e descritivo, com abordagens de natureza e metodologia mistas, qualitativa e quantitativa.

3.1.1 Natureza

A presente pesquisa adota uma abordagem de métodos mistos, para Creswell (2010) a abordagem de métodos mistos integra elementos das pesquisas qualitativa e quantitativa, utilizando técnicas combinadas para proporcionar uma compreensão mais completa do fenômeno estudado. Segundo o autor, a pesquisa qualitativa tem como objetivo explorar e compreender os significados atribuídos por indivíduos ou grupos a determinado problema social ou humano, em contrapartida,

a pesquisa quantitativa busca testar teorias por meio da avaliação das relações entre variáveis. O autor enfatiza que essa integração permite um entendimento mais profundo do problema de pesquisa, superando as limitações presentes quando cada método é aplicado separadamente. Essa combinação permitiu superar as limitações que cada abordagem isolada poderia apresentar, proporcionando resultados mais consistentes e integrados.

3.1.2 Níveis

Diante dos motivos anteriormente expostos e em consonância com o objetivo de compreender os impactos dos riscos extraordinários nas cadeias de suprimentos, especialmente aqueles decorrentes das mudanças climáticas, este estudo caracteriza-se pelos níveis exploratório e descritivo pois, conforme Gil (2008), a pesquisa exploratória visa aprofundar o entendimento de problemas pouco estudados, esclarecendo-os e possibilitando a formulação de hipóteses para investigações futuras, enquanto a pesquisa descritiva tem como objetivo fundamental detalhar as características de uma população ou fenômeno específico, além de possibilitar a identificação de relações entre as variáveis analisadas.

3.1.3 Estratégias

Para a plena realização deste trabalho, foram adotados dois métodos de pesquisa: (i) estudo qualitativo básico ou genérico, de nível exploratório, conduzido a partir de entrevistas; (ii) e levantamento de dados do tipo *Survey*, de nível descritivo, realizado através de formulário online. Para obter os dados qualitativos, elaborou-se um roteiro de entrevista semiestruturada que, conforme destacado por De Castro e De Oliveira (2022), é compatível com abordagem qualitativa e mista. Na etapa quantitativa, empregou-se um questionário estruturado, de perguntas fechadas, aplicado por meio da plataforma *Google Forms*. Conforme destaca Mota (2019), essa ferramenta proporciona agilidade na coleta e na análise de dados estatísticos, tornando o processo de pesquisa mais eficiente. No entanto, o autor também ressalta algumas limitações, como possíveis dificuldades na interpretação das perguntas pelos participantes e a possibilidade de baixas taxas de resposta, motivo pelo qual buscou-se também um olhar qualitativo e que beneficiasse as análises.

3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO

Segundo Creswell (2010), é fundamental que o pesquisador identifique a população do estudo, informe seu tamanho total (quando possível) e descreva os meios pelos quais pretende localizar ou acessar os participantes potenciais. Neste trabalho, optou-se pela amostragem de fase única, caracterizada pelo acesso direto aos indivíduos que compõem a população-alvo da pesquisa. A pesquisa foi conduzida em duas etapas: qualitativa e quantitativa, com a participação de dois grupos distintos. Na etapa qualitativa, foram realizadas entrevistas com cinco profissionais da indústria que atuam no nível tático-operacional do Comércio Exterior. Três desses entrevistados estão localizados em Caxias do Sul (RS) e dois em Carlos Barbosa (RS), sendo as conversas conduzidas com base em um roteiro semiestruturado. A seleção dos participantes ocorreu por conveniência e para garantir o anonimato dos participantes e facilitar a organização das informações coletadas, os entrevistados foram identificados como EN1, EN2, EN3, EN4 e EN5 ao longo da análise, conforme os perfis apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Caracterização dos participantes do estudo - qualitativo

Participante	Cargo	Etapa da pesquisa
EN1	Analista de programação de materiais (nacionais e importados).	Roteiro semiestruturado
EN2	Assistente administrativo	Roteiro semiestruturado
EN3	Assistente de exportação	Roteiro semiestruturado
EN4	Assistente de importação	Roteiro semiestruturado
EN5	Analista de importação	Roteiro semiestruturado

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A etapa quantitativa contou com 64 profissionais de diversas áreas, setores e regiões do Brasil e alguns do exterior, formando uma amostra diversificada e alinhada ao objetivo do estudo. A seleção seguiu a amostragem não probabilística por conveniência, considerando a acessibilidade e disponibilidade dos participantes, o que ampliou a heterogeneidade da amostra e possibilitou uma compreensão mais abrangente sobre a percepção dos riscos climáticos extraordinários e das capacidades de resiliência nas cadeias de suprimentos.

A população-alvo incluiu indivíduos direta ou indiretamente envolvidos com cadeias de suprimentos internacionais no âmbito do Comércio Exterior e da

Logística com destaque para atuantes em Vendas/Exportação, Logística/Transporte Internacional e Compras/Importação, evidenciando o foco operacional e comercial da amostra. Também participaram profissionais das áreas de Processos Aduaneiros e Consultoria/Auditoria, voltados para conformidade regulatória e suporte técnico, além de setores estratégicos como Supply Chain, Planejamento de Produção, Programação de Estoques, Administração e Gestão Empresarial, demonstrando a diversidade dos perfis. A área de Recintos Aduaneiros não teve representantes. Quanto à hierarquia, predominaram cargos tático-operacionais, como analistas, assistentes e técnicos das áreas de exportação, importação, comércio exterior e vendas. Essa composição reforça o caráter prático da amostra, formada por profissionais diretamente envolvidos nas rotinas logísticas e comerciais das cadeias de suprimentos internacionais, estando, portanto, mais expostos aos riscos decorrentes de eventos climáticos extremos e aptos a oferecer percepções relevantes sobre seus impactos nas operações globais.

Quanto à localização, através da Tabela 1, pode-se analisar que 78,13% dos respondentes estavam sediados no Brasil, com uma forte concentração no estado do Rio Grande do Sul, que concentram 46 respondentes equivalente a 71,88% da amostra total, seguido por Santa Catarina (3,13%), Paraná (1,56%) e Rio de Janeiro (1,56%), indicando concentração na região Sul do País. No âmbito internacional, houve representatividade de 14,06% para China, Espanha (3,13%), Colômbia, México e Taiwan (cada um com 1,56%), o que evidencia o alcance global das operações dos envolvidos.

Tabela 1 - Distribuição dos participantes por País / Estado e Cidade

(continua)

País	Respondentes	Estado	Respondentes	Cidade	Respondentes
Brasil	50	Paraná	1	Curitiba	1
		Rio de Janeiro	1	-	1
		Santa Catarina	2	Caçador	1
				Itajaí	1
		Rio Grande do Sul	46	Barão	3
				Bento Gonçalves	2
				Bom Princípio	2
				Carlos Barbosa	4
				Caxias do Sul	15
				Flores da Cunha	1

(conclusão)

País	Respondentes	Estado	Respondentes	Cidade	Respondentes
Brasil		Rio Grande do Sul		Garibaldi	5
				Montenegro	1
				Nova Prata	1
				Novo Hamburgo	8
				Porto Alegre	3
				Salvador do Sul	1
China	9	Jiangsu	2	Changzhou	2
		Jiangsu	1	Najin	1
		Jiangsu	1	Jiangsu	1
		-	5	-	5
Colômbia	1	Bogotá	1	-	1
Espanha	2	Álava	1	Vitoria Gasteiz	1
		Madrid	1	Madrid	1
México	1	Tanauipilas	1	Reynosa	1
Taiwan	1	-	1	-	1
TOTAL	64	TOTAL	64	TOTAL	64

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para atender aos objetivos da primeira etapa da pesquisa (qualitativa de caráter exploratório) foi elaborado um roteiro de entrevista semiestruturada. Conforme De Castro e De Oliveira (2022), esse tipo de entrevista é conduzido por perguntas abertas, o que favorece um diálogo mais dinâmico e flexível, permitindo que os participantes expressem livremente suas percepções e experiências. A autora desenvolveu o roteiro e abordou temas pertinentes aos objetivos do estudo, alinhando-se aos principais aspectos relacionados aos riscos extraordinários e seus impactos na cadeia de suprimentos. O roteiro completo da entrevista, composto por 11 questões, está disponível no Apêndice A. A estrutura do roteiro foi elaborada com base nas orientações recebidas durante a aplicação do pré-teste com dois docentes do ensino superior da Universidade de Caxias do Sul, que também atuam como consultores nas áreas de COMIN e Logística. Dentre as orientações recebidas, destaca-se a pertinência de se realizar um levantamento voltado à identificação de riscos extraordinários de forma geral, aspecto que foi contemplado

por meio da pergunta 11, vinculada à categoria de análise k), sobre a relevância dos riscos no COMIN, cujos resultados podem servir como base para estudos futuros. Além disso, os docentes contribuíram com sugestões relacionadas à estruturação do roteiro e à disposição das perguntas, em consonância com a recomendação de Ribeiro e Milan (2004), que propõem a organização das entrevistas em três blocos: questões introdutórias, questões centrais e questões de fechamento. Nesta etapa, buscou-se identificar informações relevantes, percepções e características próprias vivenciadas por cada um dos entrevistados. Assim, os dados foram coletados via chamada virtual (*Google Meet*) e por *e-mail* e transcritas para possibilitar uma análise mais aprofundada ao longo do estudo. As respostas recebidas por e-mail foram obtidas ao longo de aproximadamente um mês, enquanto as entrevistas online tiveram duração média de 40 minutos.

Já na segunda etapa da pesquisa (quantitativa de caráter descritivo), o objetivo foi mensurar a percepção de profissionais atuantes no comércio internacional em relação aos impactos dos riscos extraordinários provocados por eventos climáticos na cadeia de suprimentos, bem como avaliar o grau de concordância quanto a aspectos fundamentais das capacidades de resiliência organizacional. Para tanto, elaborou-se um questionário estruturado, composto por 22 questões, sendo 13 delas objetivas desenvolvidas pela autora e outras 9 baseadas nas categorias do Quadro 1 visto anteriormente, que reúne definições consolidadas na literatura sobre as principais capacidades que fortalecem a resiliência nas cadeias de suprimentos. O questionário foi aplicado por meio da plataforma *Google Forms*, nas versões português e inglês, cujo *link* foi disseminado por canais digitais, incluindo redes sociais, e-mail e grupos profissionais, o que possibilitou ampla distribuição e alcance, contudo, as identidades dos participantes não foram objeto significativo para o estudo. Andres et al. (2020) destacam que o uso da plataforma permite superar a distância geográfica entre os participantes, onde os formulários podem ser criados pelo próprio pesquisador e representa também uma alternativa vantajosa em termos de recursos financeiros. O referido questionário ficou disponível para recebimento de respostas pelo período de uma semana entre 01/06/2025 até 06/06/2025 e encontra-se apresentado no Apêndice B.

3.4 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE DADOS

Após a coleta de dados de ambas as etapas, as respostas dos participantes foram analisadas considerando suas características específicas. Segundo Marconi e Lakatos (2003), nesta etapa os resultados obtidos nas pesquisas são analisados com o objetivo de confirmar ou refutar as hipóteses previamente formuladas. Interpretar os dados, de acordo com os autores, significa revelar seu verdadeiro significado em consonância com os objetivos e o tema da pesquisa. Os autores ressaltam ainda, que essa interpretação deve ser clara, concisa e compreensível, de modo a facilitar a análise dos resultados. Com base no exposto, para a etapa qualitativa da pesquisa, adotou-se o método de mapas de associação de ideias, conforme proposto por Spink e Lima (2000) e citado por Vergara (2005). Essa técnica consiste em uma ferramenta voltada à interpretação de dados qualitativos, com o intuito de sistematizar e facilitar a comunicação dos resultados através da organização dos dados em colunas, que representam categorias de análise previamente definidas pelo pesquisador. Por fim, realizou-se a análise de conteúdo, a qual, conforme Vergara (2012), tem como objetivo identificar e interpretar as ideias expressas sobre um determinado tema.

O questionário aplicado incluiu questões mensuradas por meio da escala Likert, que, segundo Cooper e Schindler (2016), foi desenvolvida por Rensis Likert em 1932 e é composta por enunciados que expressam atitudes favoráveis ou desfavoráveis em relação à questão apresentada, ou, no caso desta investigação, graus de concordância e discordância. Além de funcionar como meio de descrição racional, a estatística atua como método de análise, experimentação e comprovação de hipóteses. Para a análise dos dados quantitativos, foram empregadas técnicas de análise estatística. Conforme Marconi e Lakatos (2003), o método estatístico tem como principal função fornecer uma descrição quantitativa da sociedade, considerada como um todo organizado. De acordo com Cramer e Howitt (2004), a estatística descritiva engloba diversas técnicas utilizadas para representar as características dos dados obtidos em uma pesquisa, incluindo as medidas de tendência central, as quais foram utilizadas neste estudo através da média aritmética simples (referida como ranking médio), a moda (valor mais recorrente nas respostas) e o desvio padrão (que indica a dispersão das respostas). O Quadro 6

apresenta síntese com os principais elementos da metodologia adotada nesta pesquisa.

Quadro 6 - Elementos principais da metodologia da pesquisa

Delineamento			Participantes	Processo de coleta	Processo de análise
Natureza	Nível	Estratégia			
Qualitativo	Exploratório	Estudo qualitativo básico ou genérico	05 entrevistados	Roteiro de entrevista semiestruturada via <i>Google Meet</i> e <i>E-mail</i>	Conteúdo Mapa de associação de idéias
Quantitativo	Descritivo	Survey	64 respondentes	Questionário estruturado via <i>Google Forms</i>	Estatística descritiva

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta a análise e a discussão dos resultados obtidos a partir das etapas qualitativa e quantitativa da pesquisa. A interpretação dos dados foi realizada à luz do referencial teórico, com o objetivo de proporcionar uma compreensão aprofundada sobre os impactos dos riscos extraordinários, especialmente os decorrentes de eventos climáticos, nas cadeias de suprimentos internacionais.

4.1 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS - QUALITATIVO

Foram realizadas cinco entrevistas de forma individual, onde os entrevistados (atuantes diretamente no comércio internacional) puderam compartilhar um pouco de sua experiência e conhecimento frente aos impactos climáticos, estes foram identificados como EN1, EN2, EN3, EN4 e EN5. Para organização e interpretação dos dados das entrevistas foram utilizadas as técnicas de análise de conteúdo e de mapas de associação de ideias. Em consonância com o que descreve Vergara (2005), os dados desta pesquisa foram analisados através de uma grade a priori, a qual se refere a categorias de análise definidas antes da interpretação dos dados.

As categorias consideradas foram:

- a) impactos das mudanças climáticas;
- b) eventos climáticos críticos;
- c) impactos logísticos;
- d) desafios e estratégias;
- e) adaptação da infraestrutura;
- f) fatores de resiliência;
- g) medidas de mitigação;
- h) prioridade organizacional à adaptação;
- i) evolução da gestão de riscos climáticos;
- j) boas práticas de adaptação e mitigação;
- k) relevância dos riscos no COMIN.

Vergara (2005), ao citar Spink et al. (2003), reforça a ideia de que a construção dos mapas é um recurso válido e eficaz para a interpretação de dados em pesquisas qualitativas. Assim e para melhor visualização, elaborou-se um mapa de associação de ideias, que apresenta excertos das entrevistas organizados em

colunas, com base nas categorias de análise previamente definidas pelo pesquisador. Para melhor visualização, no Quadro 7 estão dispostas as primeiras categorias, e no Quadro 8, as últimas 6.

Quadro 7 - Mapa de associação de ideias – Impactos das Mudanças Climáticas no Comércio Internacional - categorias a) a e)

Impactos das mudanças climáticas	Eventos climáticos críticos	Impactos logísticos	Desafios e estratégias	Adaptação da infraestrutura
<p>EN1: Afetam com atrasos, aumento de custos e maior dificuldade para planejar e entregar produtos no prazo, especialmente em rotas internacionais.</p> <p>EN2: Atrasos, aumento nos custos logísticos e dificuldade de prever entregas.</p> <p>EN3: Pequenas mudanças nos ventos na Laguna dos Patos podem impedir atracação de navios e afetar exportações do Estado.</p> <p>EN4: Ocasionam atrasos nas entregas, seja em imo quanto expo, aumento de custos, perda de material e dificuldade de planejamento de estoque e tomada de ação.</p> <p>EN5: Causam atrasos, interrupções na produção e aumento de custos logísticos, além de perdas em armazenamento devido a locais vulneráveis.</p>	<p>EN1: Tempestades, enchentes e secas são os mais críticos. No Brasil, as fortes chuvas e enchentes se destacam, principalmente no Sul e Sudeste.</p> <p>EN2: Chuvas intensas e deslizamentos.</p> <p>EN3: Eventos extremos impactam o comércio internacional, como em maio de 2024, com várias rotas comprometidas e prejuízos econômicos.</p> <p>EN4: Enchentes no ano passado em maio de 2024, tempestades.</p> <p>EN5: Deslizamentos e enchentes. No caso brasileiro, o primeiro que vem à mente, é a enchente no Rio Grande do Sul em 2024, que parou o estado por semanas.</p>	<p>EN1: Danos a estradas, portos e armazéns, interrupções nas entregas e perda de produtos.</p> <p>EN2: Interrupções no transporte e danificação de mercadorias armazenadas.</p> <p>EN3: Quebra na cadeia logística; qualquer elo comprometido impacta toda operação.</p> <p>EN4: Perda de material que estava armazenado temporariamente em portos. Interrupções de transporte, custos extras.</p> <p>EN5: Omissão de atracação que resulta em parada de linha de produção, custos logísticos.</p>	<p>EN1: Falta de infraestrutura preparada, dificuldade no planejamento; empresas poderiam investir em tecnologia, rotas alternativas e treinamentos.</p> <p>EN2: Reagir rápido aos imprevistos, garantir rotas alternativas; investir em parceiros logísticos preparados.</p> <p>EN3: Cada situação é única, exige análise para achar a melhor saída.</p> <p>EN4: Demora para elaborar plano de ação. Investimentos em infraestrutura, logística alternativa.</p> <p>EN5: O maior desafio é adaptar continuamente o comércio exterior diante de eventos críticos, exigindo profissionais flexíveis, com estratégias como planejamento diferenciado de estoques, rotas alternativas e diversificação de fornecedores internacionais.</p>	<p>EN1: Reformar estruturas, criar planos de emergência, usar tecnologias para prever e evitar riscos.</p> <p>EN2: Melhorar acessos, drenagem e vias alternativas; adaptar armazéns, como o aeroporto de Porto Alegre com plataformas elevadas.</p> <p>EN3: Infraestrutura precária no Brasil aumenta exposição; necessário investimento governamental para melhorias.</p> <p>EN4: Melhorar infraestrutura logística, investimento nos portos.</p> <p>EN5: Investimento em obras de estrutural em armazéns e rodovias.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Quadro 8 - Mapa de associação de ideias – Impactos das Mudanças Climáticas no Comércio Internacional - categorias f) a k)

Fatores de resiliência	Medidas de mitigação	Prioridade organizacional à adaptação	Evolução da gestão de riscos climáticos	Boas práticas de adaptação e mitigação	Relevância dos riscos no Comin
<p>EN1: Planejamento, diversificação de fornecedores e uso de dados para prever problemas.</p> <p>EN2: Diversificação de fornecedores, rotas alternativas e estoques de segurança de pelo menos 4 meses.</p> <p>EN3: Diversificação, tecnologias avançadas, estoques estratégicos, flexibilidade operacional e avaliação contínua de riscos.</p> <p>EN4: Diversificar fornecedores com alternativas mais próximas, estoques de segurança maiores.</p> <p>EN5: Agilidade na tomada de decisões</p>	<p>EN1: Monitorar o clima, revisar rotas, treinar equipes, manter estoques.</p> <p>EN2: Monitoramento climático, seguros logísticos, treinamentos.</p> <p>EN3: Planejamento e infraestrutura resiliente, previsão meteorológica, gestão integrada de riscos, capacitação profissional.</p> <p>EN4: Monitoramento de clima e cargas em tempo real. Capacitação de equipe para situações diversas.</p> <p>EN5: Planejamento de estoques, variação de fornecedores, seguro internacional e monitoramento tecnologia durante todo o processo.</p>	<p>EN1: Ainda é desafio, mas algumas empresas começam a priorizar.</p> <p>EN2: Não é prioridade para todos; muitos só reagem após impactos, precisa mudar com conscientização.</p> <p>EN3: Varia conforme empresa; para a maioria não é prioridade, pois gestores têm outras demandas e clima fica "na gaveta".</p> <p>EN4: Não é prioridade, porém há busca por maiores estoques dentro da empresa.</p> <p>EN4: Há preocupação com lotes de estoques maiores após o ocorrido em Maio de 2024.</p> <p>EN5: O assunto tem relevância enquanto acontece, depois, esmorece. Mas há certa movimentação de empresas seguradoras após enchentes no RS em 2024.</p>	<p>EN1: Maior atenção, uso de tecnologia e preocupação com sustentabilidade.</p> <p>EN2: Empresas que exportam estão mais preocupadas com sustentabilidade e riscos climáticos por exigência do mercado externo.</p> <p>EN3: Empresas no Estado mantêm estoques maiores para não serem tão impactadas em crises climáticas futuras.</p> <p>EN4: Há preocupação com lotes de estoques maiores após o ocorrido em Maio de 2024.</p> <p>EN5: Há procura por prevenção de estoques.</p>	<p>EN1: Monitoramento climático em tempo real, planos de contingência, consolidação de cargas, parcerias locais, energia limpa, treinamentos.</p> <p>EN2: Planos de contingência, rastreamento, parcerias com operadores preparados, treinamentos.</p> <p>EN3: Monitoramento, estoques de materiais críticos, desenvolvimento de parceiros locais.</p> <p>EN4: Controle de estoques e atenção a atualizações sobre o clima em tempo real.</p> <p>EN5: Seguro internacional, tecnologia para rastreio de falhas operacionais e de estoques.</p>	<p>EN1: Risco cambial e risco-país são mais críticos, pois impactam preços e decisões.</p> <p>EN2: Risco cambial e risco-país relevantes; riscos ambientais crescem rápido, afetam prazos e custos.</p> <p>EN3: Risco cambial impacta diretamente o negócio.</p> <p>EN4: Risco cambial e risco político. Empresas enfrentam aumento de custo, perda de previsibilidade e necessidade de realocar produção.</p> <p>EN5: Risco político e cambial pois afeta diretamente os custos.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

De forma geral, os entrevistados relatam que as mudanças climáticas vêm afetando diretamente as operações logísticas, resultando em atrasos nas entregas, aumento de custos operacionais, perdas de materiais e dificuldades no planejamento de estoques. Esses efeitos são especialmente críticos em rotas internacionais, onde há maior dependência de portos, rodovias e outras infraestruturas vulneráveis. EN3 exemplifica como pequenas alterações nos ventos na Laguna dos Patos já foram suficientes para impedir a atracação de navios, prejudicando as exportações do Rio Grande do Sul em Maio de 2024. O referido episódio foi citado também por EN2, EN4 e EN5 como emblemático, paralisando a logística do estado por semanas e impactando fortemente tanto a importação quanto a exportação, assim elencando eventos como enchentes e tempestades como os mais críticos atualmente, no contexto geográfico onde atuam os entrevistados.

Em se tratando de impactos logísticos, segundo os entrevistados, possuem destaques os danos à infraestrutura, interrupções no transporte, omissões de atracação e perdas em armazéns, muitas vezes localizados em áreas de risco. EN5 ressalta que a omissão de atracação em determinados portos pode paralisar linhas de produção e provocar custos adicionais e quebra de contratos. Diante desses desafios, os entrevistados apontam a necessidade de estratégias logísticas mais adaptativas, que incluem o desenvolvimento de rotas alternativas, investimentos em tecnologia, formação de estoques de segurança e capacitação das equipes operacionais. No entanto, todos reconhecem que há entraves estruturais importantes diante da precária infraestrutura logística brasileira. Em vista disso, EN2 e EN4 reforçaram a necessidade de ações coordenadas entre setor público e privado, com investimentos em drenagem, acessos e modernização de portos.

Como caminhos para a resiliência operacional, os entrevistados mencionam práticas como a diversificação de fornecedores e rotas, além da manutenção de estoques estratégicos. Ademais, os entrevistados são unânimes ao afirmar que a adaptação climática ainda não ocupa um lugar prioritário na maioria das empresas com as quais possuem algum tipo de vínculo. Segundo EN2 e EN3, o tema geralmente possui atenção momentânea sendo ofuscada por riscos considerados mais imediatos, como o risco cambial e o risco político, que afetam diretamente custos e decisões estratégicas, conforme apontado por EN1, EN2 e EN5. Ainda

assim, de forma lenta, observa-se uma evolução gradual na gestão de riscos climáticos, sobretudo entre empresas voltadas ao mercado externo, que estão sendo pressionadas por exigências internacionais relacionadas à sustentabilidade e à continuidade operacional. No entanto, conforme alertam os entrevistados, essas medidas ainda são incipientes e exigem uma estrutura mais robusta e colaborativa entre empresas e poder público para se tornarem eficazes e duradouras.

4.2 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS - QUANTITATIVOS

A análise dos dados quantitativos foi realizada com base nas respostas de 64 participantes a um questionário composto por 22 perguntas, das quais 13 eram objetivas e 9 elaboradas a partir das categorias apresentadas no Quadro 1, conforme descrito anteriormente. As primeiras questões foram analisadas por meio das distribuições das respostas em termos percentuais e estão dispostas em figuras ao longo da análise.

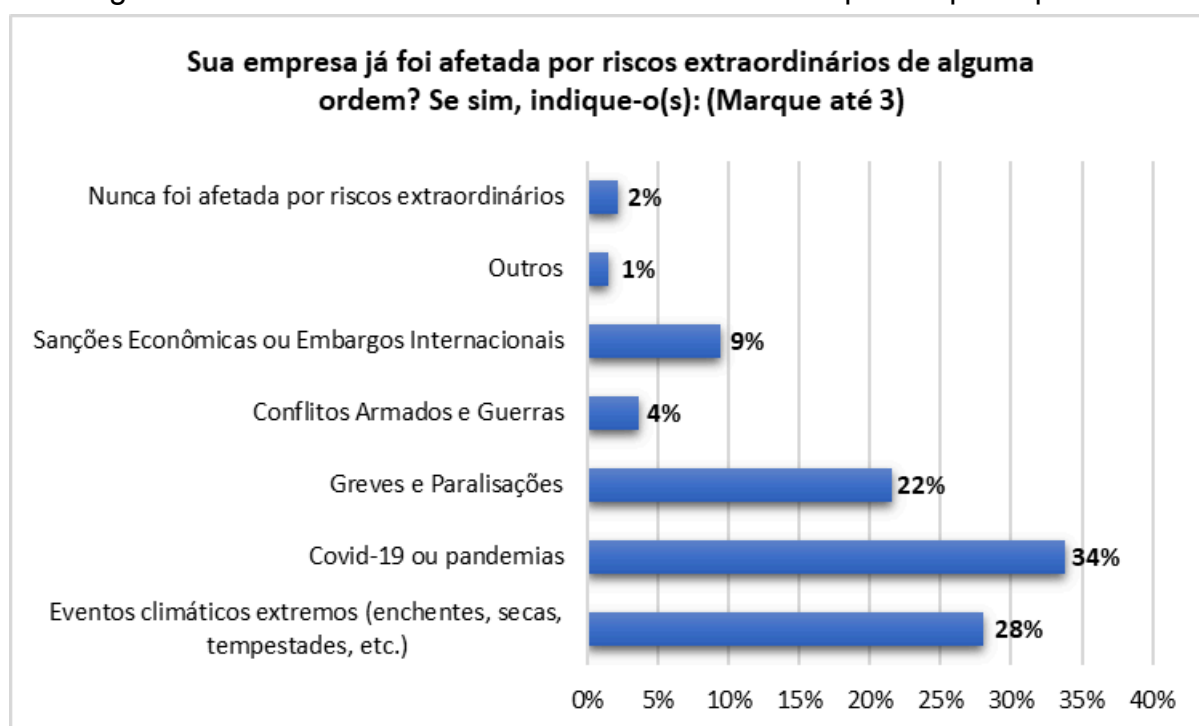
Na análise dos dados obtidos por meio da escala Likert, de cinco pontos, organizada em ordem decrescente de concordância, em que: 1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo; 3 - Não concordo nem discordo; 4 - Concordo e 5 - Concordo totalmente, foram aplicadas técnicas estatísticas que incluíram o cálculo da frequência absoluta: média aritmética (ranking médio), moda que indica o valor mais frequente entre as respostas e desvio padrão medida que evidencia a variabilidade das respostas em relação à média. Segundo Cramer e Howitt (2004), a combinação dessas técnicas proporciona uma compreensão mais ampla e detalhada do comportamento dos dados em estudos quantitativos.

Complementarmente, gráficos, tabelas e figuras foram utilizados para facilitar a organização, a apresentação e a interpretação visual dos resultados. Essa estrutura permitiu mensurar com maior precisão o grau de concordância dos respondentes em relação às afirmações propostas, facilitando a interpretação quantitativa das percepções coletadas. Dessa forma, a seguir são apresentados os resultados obtidos, fundamentados nas experiências relatadas pelos entrevistados.

4.2.1 Mapeamento dos desafios operacionais

A análise dos dados obtidos por meio das Figuras, de 1 a 6 apresentadas nesta pesquisa, permitem uma compreensão aprofundada sobre como as empresas participantes percebem, enfrentam e se preparam para os riscos extraordinários que impactam suas operações, especialmente no contexto do comércio internacional. As informações gráficas refletem não apenas a frequência e os tipos de riscos identificados, mas também revelam a maturidade das organizações em relação à gestão preventiva e estratégica dessas ameaças.

Figura 1 - Incidência de riscos extraordinários nas empresas participantes



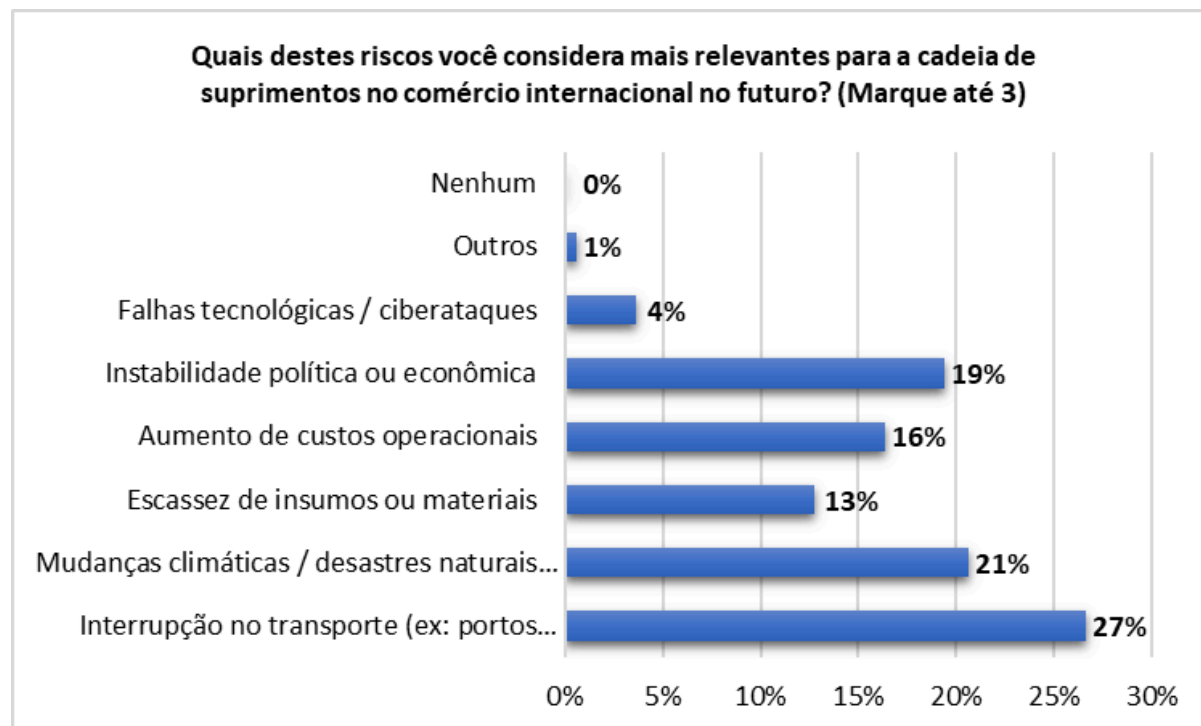
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Nota: os dados foram coletados em 2025.

Dentre os riscos enfrentados pelas empresas, foi possível identificar um ponto de corte natural entre os riscos com maior e menor frequência de ocorrência. Riscos como pandemias (34%), eventos climáticos extremos (28%) e greves/paralisações (22%) como os riscos mais relevantes, evidenciando o impacto global da recente pandemia, que expôs vulnerabilidades nas operações empresariais. Além disso, a crescente frequência e intensidade dos eventos climáticos reforçam os desafios diretos à logística e à produção. A importância atribuída a greves e paralisações também ressalta o papel crucial das questões

sociais e trabalhistas no gerenciamento dos riscos, fundamentais para assegurar a continuidade dos negócios.

Figura 2 - Percepção de riscos relevantes para o futuro da cadeia de suprimentos no comércio internacional

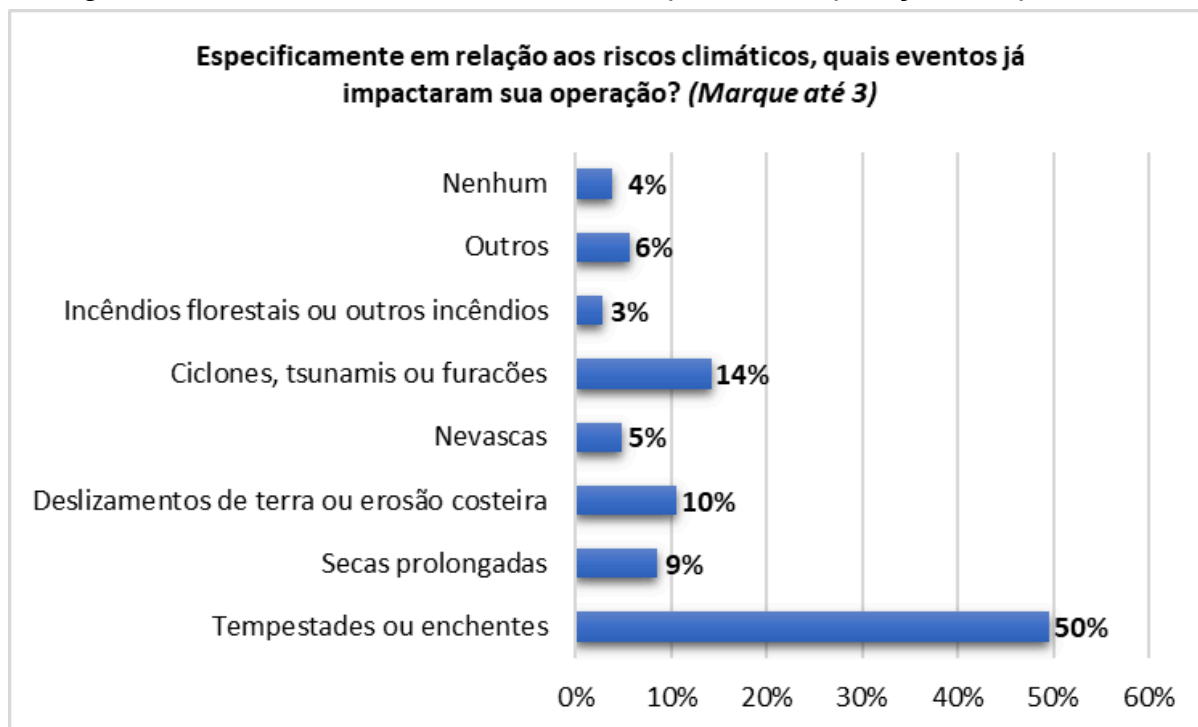


Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Nota: os dados foram coletados em 2025.

Em termos de percepção futura, 27% dos respondentes consideram a interrupção no transporte como o risco mais relevante, seguida por 21% que apontam as mudanças climáticas e 19% que mencionam a instabilidade política ou econômica. Esses dados indicam que os riscos tendem a se inter-relacionar, desencadeando efeitos em cascata ao longo da cadeia de suprimentos e fazendo relação direta ao ponto de corte onde 13% consideraram a escassez de insumos ou materiais.

Figura 3 - Eventos climáticos com maior impacto nas operações empresariais

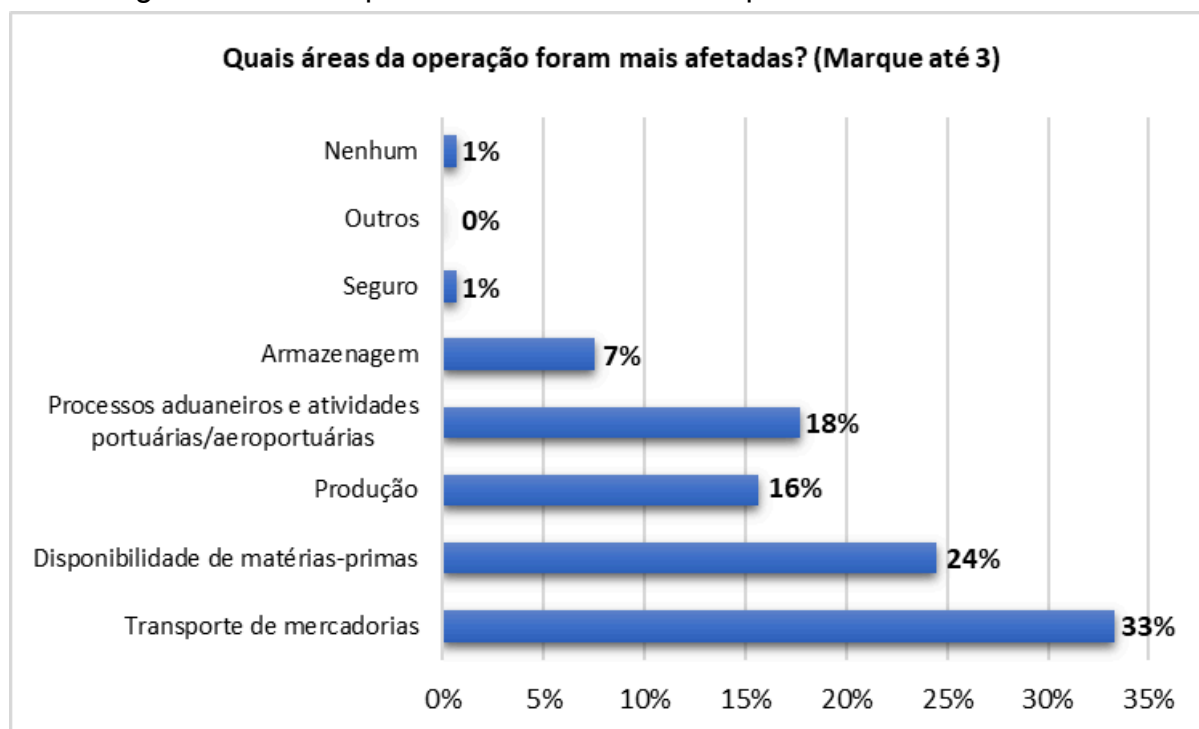


Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Nota: os dados foram coletados em 2025.

As empresas participantes relataram que os eventos climáticos com maior impacto foram as tempestades e enchentes, mencionadas por 50% dos respondentes, seguidas por ciclones e furacões (14%), deslizamentos de terra (10%) e secas prolongadas (9%). Esse resultado evidencia que os eventos hidrológicos extremos representam os principais agentes de risco climático enfrentados nas operações logísticas e produtivas. A elevada incidência de respostas relacionadas a enchentes pode ser associada ao fato de que 46 participantes da pesquisa estão sediados no Rio Grande do Sul, estado severamente afetado pelas enchentes de maio de 2024 que teve como algumas das consequências a logística aérea suspensa e bloqueio de rodovias importantes.

Figura 4 - Áreas operacionais mais afetadas por riscos extraordinários

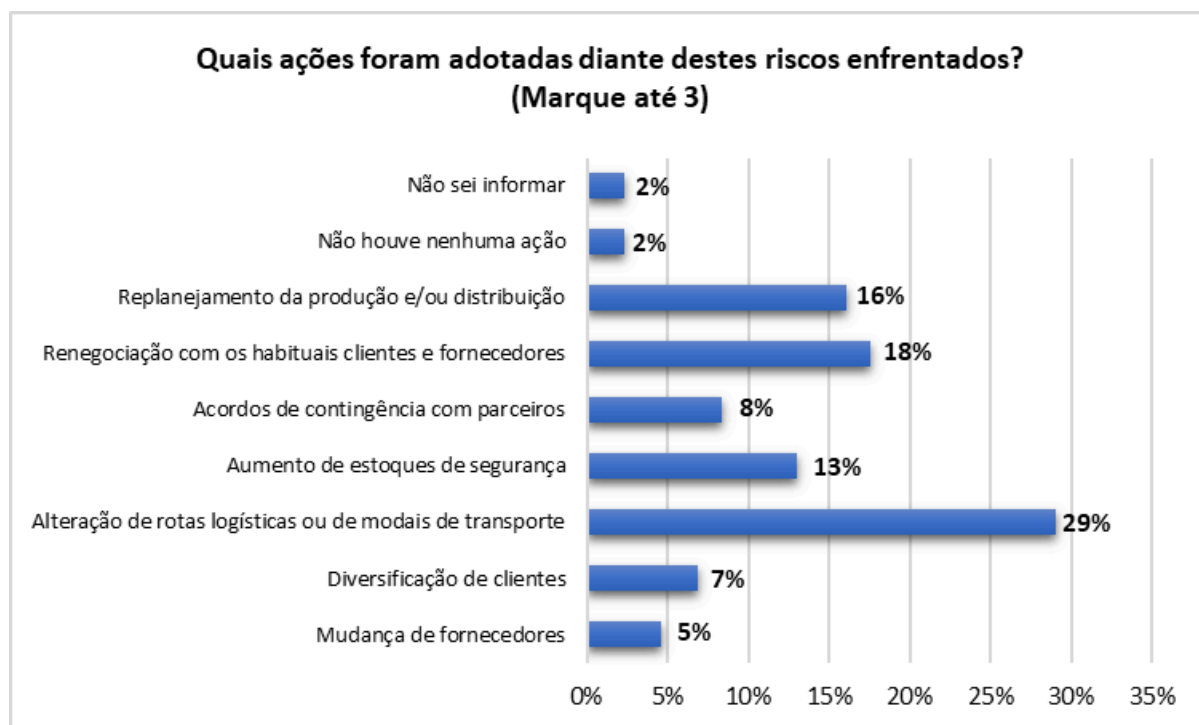


Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Nota: os dados foram coletados em 2025.

As áreas mais afetadas pelos eventos climáticos foram, principalmente, o transporte de mercadorias (33%), seguido pela disponibilidade de matérias-primas (24%), processos aduaneiros e atividades portuárias (18%), produção (16%) e armazenagem (7%). Destaca-se que a soma da disponibilidade de matérias-primas com a produção representa 40% do impacto total, evidenciando que essa etapa é o ponto mais vulnerável da cadeia de suprimentos. Esses dados ressaltam o efeito direto dos riscos climáticos no fluxo de suprimentos, comprometendo significativamente a continuidade operacional das empresas.

Figura 5 - Ações adotadas pelas empresas frente aos riscos enfrentados

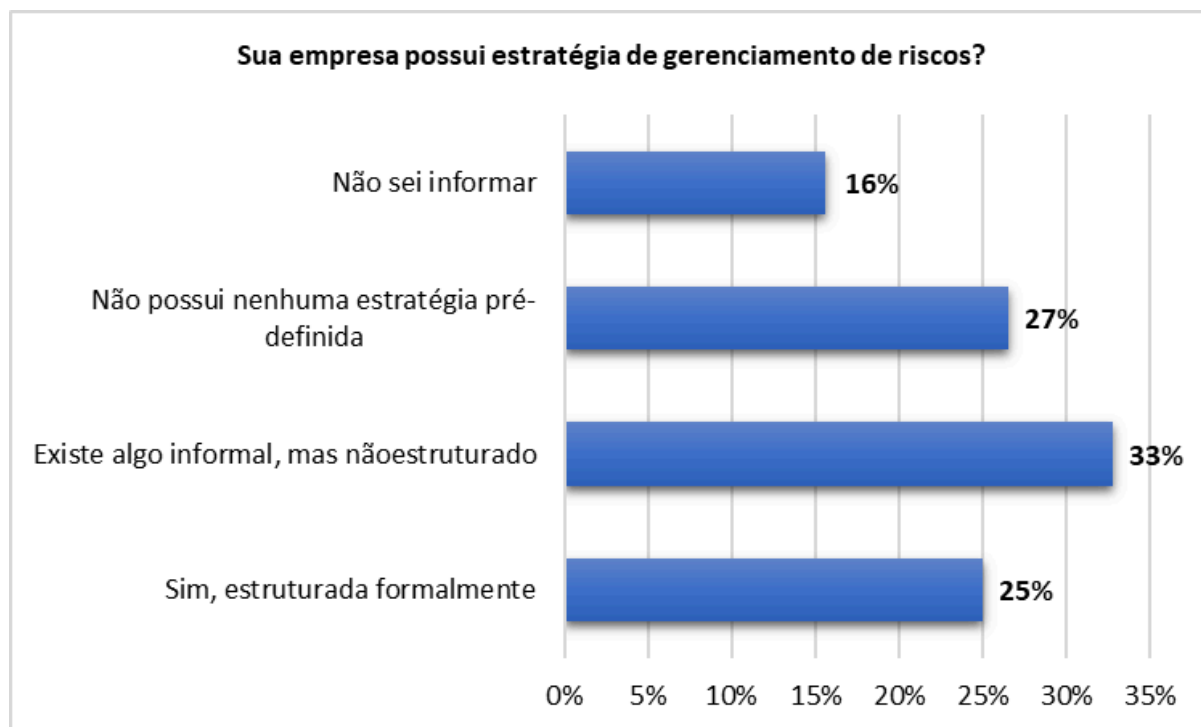


Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Nota: os dados foram coletados em 2025.

Com relação às ações adotadas diante dos riscos enfrentados, destacam-se as medidas logísticas, como a alteração de rotas e modais de transporte (29%), o replanejamento da produção (16%) e o aumento dos estoques de segurança (9%). Por outro lado, as ações com foco comercial incluem a renegociação com clientes e fornecedores (18%), a diversificação da base de clientes (7%) e a mudança de fornecedores (5%), além dos acordos de contingência com parceiros (8%), que envolvem aspectos tanto logísticos quanto comerciais. Vale ressaltar que, em muitos casos, essas medidas parecem ter sido implementadas sob condições de urgência e pressão, indicando a ausência de um planejamento estruturado e antecipado para a gestão dos riscos extraordinários.

Figura 6 - Presença de estratégias de gerenciamento de riscos nas empresas respondentes



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Nota: os dados foram coletados em 2025.

O cenário exposto acima é reforçado pelos dados desta figura que apontam que apenas 25% das empresas possuem uma estratégia formal de gerenciamento de riscos. A maioria atua de forma informal e não estruturada (33%) ou sequer possui uma estratégia definida (27%), o que revela uma baixa maturidade na gestão de riscos climáticos e compromete a capacidade de resposta proativa frente a eventos críticos. Notável também o percentual (16%) dos respondentes que não souberam informar.

4.2.2 Análise de concordância quanto às capacidades de resiliência

Na sequência da análise, através da Tabela 2, destacam-se as percepções mais expressivas dos respondentes quanto às competências necessárias para lidar com riscos climáticos nas cadeias de suprimentos. Para tanto, foi adotada uma escala Likert de 5 pontos, onde 1 representava Discordo totalmente, 2- Discordo, 3 -Não concordo nem discordo, 4- Concordo e 5- Concordo totalmente, cuja análise foi conduzida utilizando-se a medida de tendência central. Assim, o *Ranking* Médio, apresentado nas tabelas, corresponde à média aritmética simples das respostas

atribuídas a cada item da escala, para medir o grau de concordância dos respondentes. Essa metodologia possibilitou identificar o grau de concordância dos participantes em relação a cada enunciado através da Moda, além de examinar a dispersão das respostas e a frequência das opiniões predominantes.

Tabela 2 - *Ranking* Médio, moda e desvio padrão - escala Likert

Pergunta	Ranking Médio	Moda	Desvio Padrão
1. Acredito que o treinamento dos colaboradores para identificação e resposta a riscos climáticos é importante.	4,1406	4	0,710
2. Manter estoques de segurança é uma prática importante para garantir a continuidade das operações diante de interrupções na cadeia de suprimentos. (redundância)	4,2188	4	0,786
3. A capacidade de reconfigurar processos e realocar recursos rapidamente é essencial para lidar com mudanças inesperadas no ambiente de trabalho. (flexibilidade)	4,4844	5	0,504
4. O uso de tecnologias para monitorar ativos e identificar riscos em tempo real contribui para a estabilidade da cadeia de suprimentos. (visibilidade)	4,2813	4	0,603
5. Responder com agilidade às mudanças do mercado ou crises é uma característica importante nas operações do comércio internacional.	4,4688	5	0,563
6. A colaboração e comunicação eficaz entre fornecedores, parceiros logísticos e clientes fortalecem o desempenho da cadeia	4,6250	5	0,577
7. Os riscos climáticos são muito relevantes nas operações do comércio internacional.	4,2969	5	0,830
8. De um modo geral, as empresas e profissionais estão preparadas(dos) para lidar com os riscos climáticos que impactam as cadeias de suprimentos.	2,9333	3	0,800

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A questão 1 investigou a relevância do treinamento de colaboradores para identificar e lidar com riscos climático e o resultado foi considerado relevante, apresentando *Ranking* Médio (4,1406) e Moda (4) indicando concordância com a importância da capacitação como ferramenta preventiva, embora não tenha se destacado entre os itens com maior consenso. Em seguida, a questão 2 destacou a importância da manutenção de estoques de segurança como estratégia de redundância, registrando *Ranking* Médio (4,2188) e Moda (4), prática que

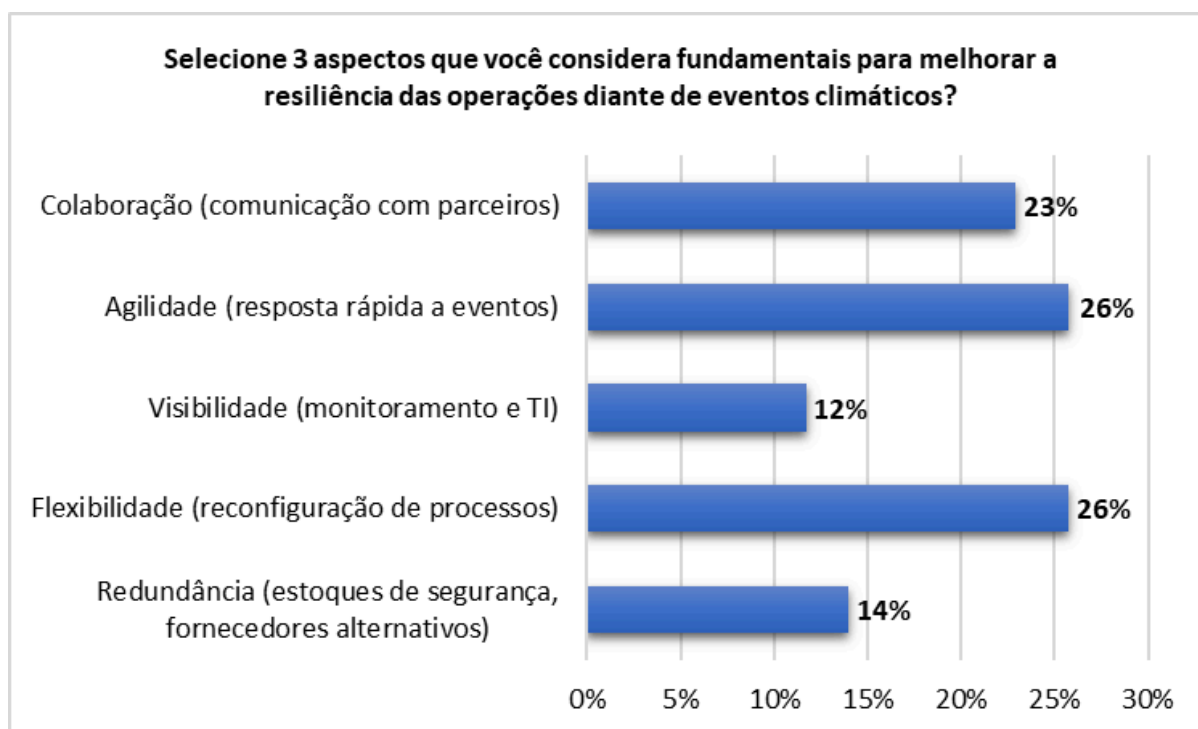
representa uma forma de redundância para garantir a continuidade operacional diante de interrupções. Em relação ao uso tecnologias para monitoramento em tempo real dos riscos através da análise da questão 4, houve percepção positiva sobre a ferramenta de apoio, destacando média de 4,2813 e Moda igual a 4. Nas questões 3, 5 e 6, buscou-se compreender a importância da flexibilidade, agilidade e colaboração eficaz entre parceiros como elementos essenciais como estratégias de resiliência para lidar com mudanças inesperadas, os resultados obtidos, com *Ranking* Médio de (4,4844), (4,4688) e (4,625), respectivamente, com moda 5 em todas as respostas, indicam que essas são as capacidades de resiliência com maior grau de concordância entre os participantes. Tal evidência reforça a valorização de competências dinâmicas no âmbito do comércio internacional. No que se refere à percepção dos respondentes sobre os riscos climáticos na cadeia de suprimentos, através da questão 7, observou-se um índice elevado de concordância no que se refere à relevância de tais riscos, atingindo *ranking* médio (4,2969) e moda igual a 5. Esses dados refletem uma avaliação consistente quanto à importância desse tipo de risco no contexto atual do comércio internacional. Entretanto, na questão 8, quando a análise se volta à percepção sobre o preparo dos profissionais e empresas para lidar com tais riscos, os resultados revelam um contraste significativo, o *Ranking* Médio foi de 2,9333, correspondente a Moda 3, indicando uma percepção compartilhada de que as organizações ainda não estão adequadamente preparadas para enfrentar os desafios climáticos. Ademais, a dispersão expressa por um desvio padrão de 0,800, relativamente alto em comparação às demais, o que indica percepções divergentes e uma percepção geral de que ainda há baixa maturidade organizacional para enfrentar tais desafios. De forma integrada, os dados mostram que, embora haja reconhecimento consistente sobre a importância dos riscos e das estratégias para mitigá-los, persiste uma lacuna significativa entre o diagnóstico do problema e a prontidão das organizações em enfrentá-lo de forma eficaz.

Em síntese, os dados demonstram que, embora haja alta percepção sobre a relevância dos riscos climáticos e das estratégias de mitigação, existe também uma clara percepção de fragilidade organizacional na preparação para enfrentá-los. A consistência das médias elevadas, acompanhadas de modas geralmente centradas em 4 ou 5 e desvios padrão moderados ou baixos contribui para um diagnóstico coeso sobre as percepções dos participantes da pesquisa.

4.2.3 Percepção das capacidades de resiliência

A percepção das capacidades de resiliência é essencial para entender quais fatores são considerados prioritários para fortalecer a capacidade de resposta das operações diante de eventos climáticos. Portanto, foi elaborada uma pergunta que solicitou aos participantes a seleção de três aspectos fundamentais para a melhoria da resiliência. Assim, através da Figura 7 é possível identificar os resultados, ou seja, as principais áreas de atenção e estratégias valorizadas pelos respondentes para garantir a continuidade e a adaptação das operações frente a desafios ambientais.

Figura 7 - Aspectos fundamentais para a resiliência operacional



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Nota: os dados foram coletados em 2025.

Entre os 64 respondentes, os aspectos mais destacados para fortalecer a resiliência operacional frente a eventos climáticos foram agilidade e flexibilidade, ambos obtendo 26% das escolhas. Na sequência, a colaboração via comunicação eficaz entre parceiros foi mencionada por 23% dos participantes. Já os elementos redundância e visibilidade, que tendem a representar ações mais concretas e que requeiram investimentos, receberam menor destaque, com 14% e 12%, respectivamente. Esses resultados evidenciam um direcionamento a capacidades

dinâmicas, comportamentais e adaptativas, que ofereçam respostas rápidas e ajustáveis às mudanças do ambiente, em detrimento de abordagens mais estruturais e preventivas.

4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados desta pesquisa revelam uma clara convergência entre os objetivos específicos, os achados empíricos e os conceitos apresentados na fundamentação teórica. Essa integração sustenta a consistência dos resultados e amplia a compreensão sobre os impactos dos eventos climáticos extremos nas cadeias de suprimentos internacionais.

A percepção dos participantes sobre os riscos climáticos corrobora os argumentos de Mazzacurati (2017), que enfatiza a crescente relevância desses riscos para a estabilidade operacional e o aumento dos custos logísticos nas cadeias de suprimentos. Nesse contexto, enchentes e tempestades foram destacados pelos participantes como os eventos climáticos mais críticos.

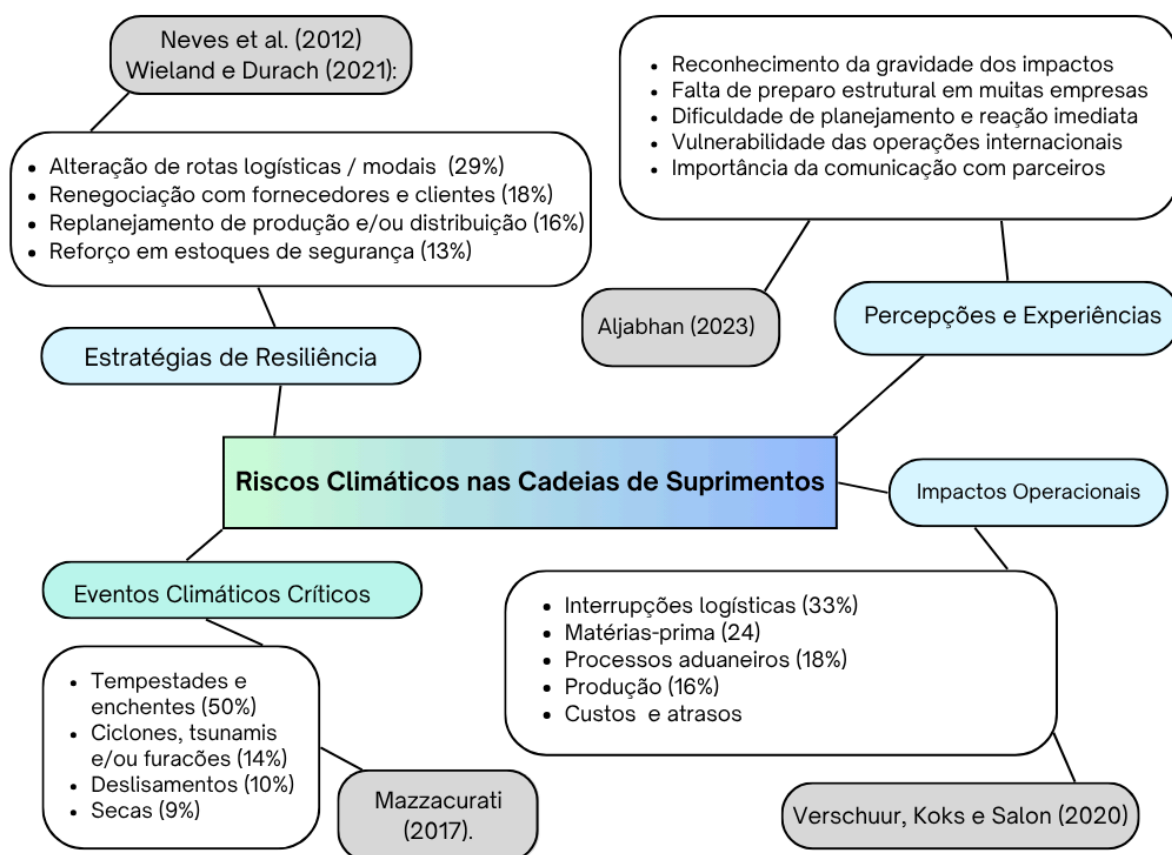
No que se refere aos impactos causados por estes eventos, observou-se, nos dados qualitativos, prejuízos como interrupção no transporte, omissões de atracação e danos a estruturas de armazenamento. Essa percepção foi confirmada pelos dados quantitativos, que indicaram o transporte de mercadorias (33%), a disponibilidade de insumos (24%) e a produção (16%) como os setores mais afetados. Tais resultados reforçam a análise de Verschuur, Koks e Salon (2020), ao evidenciar a vulnerabilidade de portos e infraestruturas logísticas, e a consequente necessidade de aumentar sua resiliência para garantir a continuidade das cadeias globais.

Os relatos também indicam que a gestão dos riscos climáticos ocupa posição secundária frente a riscos considerados mais imediatos, como os de ordem política e cambial. Essa percepção contrasta com a visão de Aljabhan (2023), que defende a centralidade do gerenciamento de risco climático estruturado para garantir a continuidade operacional em contextos globais incertos. Quanto às estratégias de resiliência adotadas, houve destaque para a diversificação de fornecedores e rotas logísticas, seguros logísticos e formação de estoques de segurança. A análise qualitativa também revelou obstáculos como a infraestrutura precária e a ausência de articulação entre os setores público e privado. Os resultados também destacam a

importância da colaboração na cadeia de suprimentos, com a maioria dos respondentes indicando a comunicação eficaz como um elemento essencial para promover a resiliência organizacional. Esses achados corroboram as contribuições teóricas de Wieland e Durach (2021), que definem a resiliência como uma capacidade dinâmica, bem como as de Neves, Drohomerski e Gouvea da Costa (2012), que ressaltam a gestão integrada como uma estratégia de excelência para o controle de riscos.

A pesquisa qualitativa aprofundou a compreensão dos desafios enfrentados nas operações logísticas internacionais, enquanto os dados quantitativos permitiram validar tendências mais amplas, evidenciando uma percepção coletiva sobre os riscos climáticos e as estratégias adotadas. Conclui-se que a integração entre as duas abordagens, articulada com a fundamentação teórica, evidencia que as cadeias de suprimentos atravessam uma fase de transição. Nesse cenário, a resiliência precisa deixar de ser apenas reativa e passar a desempenhar um papel estruturante e proativo nas estratégias organizacionais. Para tanto, a Figura 8 ilustra os principais achados desta pesquisa, os quais estão representados graficamente, o que facilita a visualização e compreensão das inter-relações entre os elementos analisados.

Figura 8 – Mapa conceitual de articulação entre resultados e referencial teórico



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como ponto de partida a crescente exposição das cadeias de suprimentos internacionais aos riscos extraordinários decorrentes de eventos climáticos extremos, cuja frequência e intensidade vêm se agravando diante das mudanças climáticas globais. Conforme contextualizado na introdução, o comércio internacional, fortemente dependente de infraestrutura logística e redes globais de transporte, encontra-se especialmente vulnerável aos efeitos desses eventos, que comprometem a fluidez operacional, elevam custos e geram incertezas para o futuro.

Diante desse cenário, o objetivo geral da pesquisa foi analisar a percepção de profissionais de comércio exterior e logística sobre eventos climáticos extremos, seus impactos nas cadeias de suprimentos e o desenvolvimento de capacidade de resiliência. Para isso, os objetivos específicos buscaram contextualizar os riscos climáticos, identificar impactos operacionais, avaliar as experiências e percepções dos profissionais e, por fim, analisar estratégias de mitigação associadas à construção da resiliência.

Os resultados obtidos evidenciaram a convergência entre os objetivos propostos e os achados empíricos, tanto qualitativos quanto quantitativos. A partir das entrevistas e do questionário aplicado, destacaram-se entre os eventos mais críticos as enchentes e tempestades, com impactos operacionais expressivos, como interrupções no transporte, omissões de atracação, perdas materiais e indisponibilidade de insumos, afetando especialmente os setores de transporte, produção e fornecimento. Ainda, constatou-se que a maioria das empresas entrevistadas atua de maneira reativa ou informal na gestão dos riscos climáticos, priorizando sua atenção em torno de riscos políticos e econômicos. Por outro lado, as estratégias de resiliência mais mencionadas incluíram a diversificação de rotas e de fornecedores, o uso de tecnologias de monitoramento e previsão, a formação de estoques de segurança e a contratação de seguros logísticos.

Do ponto de vista teórico, a pesquisa contribui ao integrar conceitos clássicos da literatura sobre gerenciamento de riscos, resiliência e cadeias de suprimentos com evidências empíricas recentes sobre os efeitos das mudanças climáticas nas operações logísticas globais. A partir da articulação com autores como Neves et al. (2012), Mazzacurati (2017), Verschuur et al. (2020), Wieland e Durach (2021) e

Aljabhan (2023) este trabalho reforça a importância de uma abordagem estruturada, integrada e proativa da resiliência, como elemento estratégico das organizações.

Para além disso e sob a ótica prática, os resultados oferecem subsídios importantes para gestores, operadores logísticos e tomadores de decisão do comércio internacional, ao evidenciar a urgência de elevar o nível de maturidade na gestão de riscos ambientais. A pesquisa também reforça a relevância da comunicação eficaz entre os elos da cadeia, da cooperação público-privada e do investimento em infraestrutura e tecnologia como pilares essenciais para enfrentar cenários disruptivos e fortalecer a sustentabilidade das operações. Do ponto de vista pessoal, a realização do estudo possibilitou o desenvolvimento de uma visão crítica sobre a interdependência entre os fatores ambientais e operacionais no contexto da *Supply Chain*, promovendo o amadurecimento acadêmico e profissional em relação à importância da sustentabilidade e da resiliência como vetores estratégicos no comércio global.

Entre as limitações da pesquisa, destaca-se que a amostra foi composta majoritariamente por profissionais brasileiros, concentrados na região da Serra Gaúcha, e predominantemente por analistas, que são participantes de níveis tático-operacionais, sem representação significativa de níveis estratégicos. Além disso, os participantes atuam em diversas áreas do comércio exterior, o que pode limitar a generalização dos resultados para outros contextos geográficos e funcionais. Outra limitação refere-se ao recorte temporal da pesquisa, realizada em um momento específico, sem acompanhamento longitudinal das estratégias adotadas pelos respondentes.

Como sugestões para futuras pesquisas, recomenda-se ampliar ainda mais a amostra e considerar setores específicos da indústria, além de aprofundar estudos de caso que permitam analisar com maior profundidade as boas práticas de resiliência implementadas em diferentes cadeias globais.

Investigações futuras também podem explorar o papel das políticas públicas e de incentivos governamentais na mitigação de riscos climáticos nas operações logísticas internacionais. Também numa perspectiva política e geopolítica, tal como apontado por *expert* no pré-teste, mostra-se pertinente a realização de estudos futuros, de que aprofundem em outros riscos extraordinários, tais como aqueles vinculados a greves e paralisações de órgãos públicos e outros agentes que atuam

nas operações ou, ainda, sobre os riscos representados pelas guerras e conflitos internacionais, lamentavelmente cada vez mais frequentes no cenário internacional.

Em síntese, esta pesquisa conclui que, diante da intensificação dos eventos climáticos extremos e da complexidade do comércio global, a resiliência nas cadeias de suprimentos não pode mais ser tratada como resposta emergencial, mas sim como diretriz estratégica permanente, fundamental para a sustentabilidade e a competitividade das organizações no cenário internacional.

REFERÊNCIAS

ALCÁNTARA-AYALA, Irasema. **Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries**. *Geomorphology*, [S.l.], v. 47, p. 107–124, 2002. Recebido em: 20 set. 1999; revisado em: 27 nov. 2000; aceito em: 25 out. 2001. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscar.html?task=detalhes&id=W1966757792>. Acesso em: 9 set. 2024.

AMBULKAR, Saurabh; BLACKHURST, Jennifer; GRAWE, Scott. **Firm 's resilience to supply chain disruptions: Scale development and empirical examination**. *Journal of Operations Management*, [S. l.], v. 33–34, p. 111–122, 2014. DOI. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2014.11.002>. Acesso em: 18 set. 2024.

ANDRES, F. da C.; ANDRES, S. C.; MORESCHI, . C.; RODRIGUES, S. O.; FERST, M. F. . **The use of the Google Forms platform in academic research: Experience report**. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 9, p. e284997174, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7174. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7174>. Acesso em: 2 jun. 2025.

APEX BRASIL. **Comércio exterior 2023: recordes históricos**. Disponível em: <https://apexbrasil.com.br/br/pt/conteudo/noticias/comercio-exterior-2023-recordes-historicos.html>. Acesso em: 9 nov. 2024.

BASTOS, Valéria Pereira; DUTRA, Adriana Soares; REGALADO, Rafael Trueba. **Questões socioambientais, desastres e suas consequências no século XXI. O Social em Questão**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 48, p. 32-33, set./dez. 2020. Disponível em: http://www.ser.puc-rio.br/4_BASTOS_DUTRA_REGALADO.pdf . Acesso em: 18 nov. 2024.

BACKES, Danieli Artuzi Pes; ARIAS, María Isabel; STOROPOLI, José Eduardo; RAMOS, Heidy Rodriguez. **Os efeitos da pandemia de Covid-19 sobre as organizações: um olhar para o futuro**. *Revista Ibero-Americana de Estratégia*, [S. l.], v. 19, n. 4, p. 1–10, 2020. DOI: 10.5585/riae.v19i4.18987. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/riae/article/view/18987>. Acesso em: 10 oct. 2024.

BERMUDES, Wanderson Lyrio; SANTANA, Bruna Tomaz; BRAGA, José Hamilton Oliveira; SOUZA, Paulo Henrique. **Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações**. *Revista Vértices*, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 7–20, 2016. DOI: 10.19180/1809-2667.v18n216-01. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/1809-2667.v18n216-01>. Acesso em: 12 maio. 2025.

BORBA, A. A.; GUERRA, P. M.; MOREIRA, L. A. G. SACHT, H. M.; ALMEIDA, J. A.; LIMA, H. M. **Desastres naturais no Brasil e no mundo: uma análise holística com ênfase nos impactos dos eventos hidrológicos e meteorológicos/Natural disasters in Brazil and over the world: An analysis emphasizing hydrological and meteorological events**. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 6, n. 9, p. 73718–73740, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n9-724. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/17562>. Acesso em: 21 oct. 2024.

BRASIL, T.; OLIVEIRA, Uálison Rébula de. **Gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos: auditoria em fornecedores**. *Revista Brasileira de Administração Científica - Brazilian Journal of Scientific Administration*, v. 8, n. 1, p. 25, dez. 2016, jan., fev., mar. 2017. Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/rbadm/article/view/SPC2179-684X.2017.001.0002>. Acesso em: 02 ago. 2024.

BRASIL. **Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Balança Comercial Mensal - Dados Consolidados**. Disponível em: https://balanca.economia.gov.br/balanca/pg_principal_bc/principais_resultados.html. Acesso em: 9 nov. 2024.

BRITO, R. P. DE . **THE MULTILEVEL PATH TO CLIMATE CHANGE ADAPTATION**. *Revista de Administração de Empresas*, v. 62, n. 6, p. e2021-0021, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZH9WBLnPYx8LKDHRKR4pwvf/>. Acesso em: 20 set. 2024.

BYGBALLE, Lena E.; DUBOIS, Anna; JAHRE, Marianne. **The importance of resource interaction in supply chain disruption management strategies**. *Journal of Business Research*, v. 154, p. 10, Jan. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296322007986>. Acesso em: 20 set. 2024.

CAMPOS, Luiz Fernando Rodrigues. **Supply chain: uma visão gerencial**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 20 set. 2024.

CEPAL. Manual para la evaluación de desastres. **Santiago de Chile**: Naciones Unidas y Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL, 2014. Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/18669487-2b61-49af-b843-4817f571138c>. Acesso em: 20 set. 2024.

CEVIK, Veli Ahmet. (2024). **Impacts of Climate Change on Logistics and Supply Chains. Afet ve Risk Dergisi**. 7. 10.35341/afet.1361151. Disponível em: http://researchgate.net/publication/380746388_Impacts_of_Climate_Change_on_Logistics_and_Supply_Chains. Acesso em: 24 set, 2024.

COOPER, Donald; SCHINDLER, Pamela. **Métodos de pesquisa em administração**. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016. *E-book*. p.Capa. ISBN 9788580555738. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580555738/>. Acesso em: 14 abril. 2025.

COSTA, F. H. de O.; SILVA, A. L. da; PEREIRA, C. R. **O que favorece a resiliência na cadeia de suprimentos? Insights a partir de uma revisão sistemática de literatura**. *Revista Produção Online, [S. l.]*, v. 16, n. 3, p. 916–946, 2016. DOI:

10.14488/1676-1901.v16i3.2223. Disponível em:
<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/2223>. Acesso em: 12 out. 2024.

CRAMER, Duncan; HOWITT, Dennis. **The SAGE Dictionary of Statics: a practical resource for students in the social sciences**. California.2004. Disponível em:
<http://dspace.stellamariscollege.edu.in:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/751/The%20SAGE%20Dictionary%20of%20Statistics.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 Acesso em: 10 maio. 2025.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. Disponível em:
https://www.academia.edu/95271542/_Livro_CRESWELL_John_W_PROJETO_DE_PESQUISA_M%C3%89TODOS_QUALITATIVO_QUANTITATIVO_MISTO_2010_
 Acesso em: 20 maio. 2025

DE CASTRO, Elaine; DE OLIVEIRA, Ulisses Tadeu Vaz. **A entrevista semiestruturada na pesquisa qualitativa-interpretativa: um guia de análise processual**. Entretextos, v. 22, n. 3, p. 25-45, 2022. Disponível em:
<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/entretextos/article/view/46089> Acesso em: 10 abril. 2025.

DE FARIAS FILHO, José Rodrigues et al. **Método de pesquisa misto para identificação do problema de pesquisa. Conhecimento & Diversidade**, v. 10, n. 22, p. 88-102, 2018. Disponível em:
https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/conhecimento_diversidade/article/view/5155. Acesso em: 10 abril. 2025.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa [recurso eletrônico]**. Tradução de Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. Disponível em:
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ideias/article/download/8649420/15975/27891>. Acesso em: 10 abril. 2025.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; PLUYE, Pierre; RICARTE, Ivan Luiz Marques. **Métodos de pesquisa mistos e revisões de literatura mistas: conceitos, construção e critérios de avaliação**. InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, Ribeirão Preto, Brasil, v. 8, n. 2, p. 4–24, 2017. DOI:
 10.11606/issn.2178-2075.v8i2p4-24. Disponível em:
<https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/121879>.. Acesso em: 9 maio. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em:
<https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 9 maio. 2025.

GONZÁLEZ-ZAPATERO, Carmen; GONZÁLEZ-BENITO, Javier; FILHO, Byung-Gak; LANNELONGUE, Gustavo. **A mitigação de risco da cadeia de suprimentos é afetada pelo design organizacional? Os papéis das estruturas e culturas orgânicas**. Pesquisa Europeia em Gestão e Economia Empresarial, v. 30, n. 2, maio–agosto de 2024, p.4. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/381476205_Is_supply_chain_risk_mitigatio

n_affected_by_organisational_design_The_roles_of_organic_structures_and_culture s. Acesso em: 15 jul. 2024.

GURTU, Amulya; JOHNY, Jestin. **Supply Chain Risk Management: Literature Review**. *Risks*, v. 9, p. 16, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/risks9010016>. Recebido em: 17 nov. 2020. Aceito em: 1 jan. 2021. Publicado em: 6 jan. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9091/9/1/16>. Acesso em: 10 set. 2024.

HO, W.; ZHENG, T.; YILDIZ, H.; TALLURI, S. **Supply chain risk management: a literature review**. *International Journal of Production Research*, v. 53, n. 16, p. 5031-5069. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272892367_Supply_Chain_Risk_Management_A_Literature_Review. Acesso em: 10 set. 2024

HO, William; ZHEBG, Tian; YILDIZ, Hakan; TALLURI, Srinivas. **Supply chain risk management: a literature review**, *International Journal of Production Research*, 53:16, 5031-5069, DOI: 10.1080/00207543.2015.1030467. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272892367_Supply_Chain_Risk_Management_A_Literature_Review. Acesso em: 10 set. 2024.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view. Acesso em: 20 abril. 2025.

KARA, Merve Er; GHADGE, Abhijeet; BITITCI, Umit Sezer. **Modelagem do impacto do risco das mudanças climáticas no desempenho da cadeia de suprimentos**. *International Journal of Production Research*, p. 5, 2020. DOI: 10.1080/00207543.2020.1851075. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/347296487_Modelling_the_impact_of_climate_change_risk_on_supply_chain_performance. Acesso em: 10 oct. 2025.

LIMA JUNIOR, Idoneu Mitrano; RODRIGUES, Alba Regina Pereira; MELLO, José André Villas Boas. **Riscos, complexidade e incertezas na cadeia de suprimentos: uma revisão sistemática de literatura**. *P2P E INOVAÇÃO*, Rio de Janeiro, RJ, v. 7, n. 2, p. 277–294, 2021. DOI: 10.21721/p2p.2021v7n2.p277-294. Disponível em: c. Acesso em: 13 out. 2024.

LOGCOMEX. **Mudanças climáticas e seu impacto na cadeia logística global**. Disponível em: <https://blog.logcomex.com/mudancas-climaticas-e-seu-impacto-na-cadeia-logistica-global>. Acesso em: 20 out. 2024.

LÖSCH, S.; RAMBO, C. A.; FERREIRA, J. L. **A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação**. *Revista Ibero - Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 18, n. 00, p. e023141, 2023. DOI: 10.21723/riaee.v18i00.17958. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/17958>. Acesso em: 11 nov. 2024.

MACHADO, J. R. F. **Metodologias de pesquisa: um diálogo quantitativo, qualitativo e quali-quantitativo**. Devir Educação, [S. l.], v. 7, n. 1, p. e-697, 2023. DOI: 10.30905/rde.v7i1.697. Disponível em: <https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/697>. Acesso em: 12 maio. 2025.

MACHLINE, C.. **Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil**. Revista de Administração de Empresas, v. 51, n. 3, p. 227–231, maio 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/wgnpzqtKsNSnQyCycRK65L/>. Acesso em: 11 nov. 2024.

MASCARENHAS, Sidnei Augusto. **Metodologia científica**. 1. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. E-Book <https://www.bvirtual.com.br/NossoAcervo/Publicacao/183213>. Acesso em: 15 maio, 2025.

MELO, Daniela de Castro; ALCÂNTARA, Rosane Lúcia Chicarelli. **A gestão da demanda em cadeias de suprimentos: uma abordagem além da previsão de vendas**. *Gestão & Produção*, São Carlos, 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/100506328/A_gest%C3%A3o_da_demanda_em_cadeias_de_suprimentos_uma_abordagem_al%C3%A9m_da_previs%C3%A3o_de_vendas. Acesso em: 10 oct. 2024.

MENDES, Paulo Rogério. **Supply chain: uma visão técnica e estratégica**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2023. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 04 set. 2024.

MOTA, Janine da Silva. **Use of Google Forms in academic research**. *Revista Humanidades e Inovação*, v. 6, n. 12, 2019. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1106>. Acesso 10 maio, 2025.

MOURA, D. A. de. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 98–101, 1999. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/37889>. Acesso em: 1 oct. 2024.

Drohomeretski, Everton & Gouvea da Costa, Sergio & Pinheiro de Lima, Edson & Neves, Tainan. (2012). The Application of Sustainable Practices and Performance Measures in the Automotive Industry: A Systematic Literature Review. *Engineering Management Journal*. 27. 32-44. 10.1080/10429247.2015.11432034. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/276425144_The_Application_of_Sustainable_Practices_and_Performance_Measures_in_the_Automotive_Industry_A_Systematic_Literature_Review. Acesso em: 04 set. 2024

NINA, A. S., Almeida, O. T. de, & Lobo, I. D. (2021). **BANCO DE DADOS SOBRE DESASTRES NATURAIS NO BRASIL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O EM-DAT E O S2ID**. *Cadernos De Estudos Sociais*, 36(1). Disponível em: [https://doi.org/10.33148/CES25954091V36n1\(2021\)1918](https://doi.org/10.33148/CES25954091V36n1(2021)1918). Acesso em: 20 set. 2024.

NUNES, Lucí Hidalgo. **Urbanização e desastres naturais**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 21 set. 2024.

OLIVEIRA, Silvaney de; GUIMARÃES, Orlinay Maciel; FERREIRA, Jacques de Lima. **As entrevistas semiestruturadas na pesquisa qualitativa em educação**. Revista Linhas, Florianópolis, v. 24, n. 55, p. 210–236, 2023. DOI: 10.5965/1984723824552023210. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/view/21779>. Acesso em: 22 jan, 2025.

QUIRIUS. **O impacto das mudanças climáticas e da sustentabilidade no comércio internacional**. Disponível em: <https://quiritius.com.br/o-impacto-das-mudancas-climaticas-e-da-sustentabilidade-no-comercio-internacional/>. Acesso em: 08 de novembro de 2024.

PERLIN, Ana Paula; MAFFINI GOMES, Clandia; CAVALHEIRO ZALUSKI, Felipe; MOTKE, Francies Diego; MARQUES KNEIPP, Jordana. **Climate Change Mitigation Practices And Business Performance In Brazilian Industrial Companies**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/363584093_Climate_Change_Mitigation_Adaptation_Practices_and_Business_Performance_in_Brazilian_Industrial_Companies. Acesso em: 10 set. 2024.

PIRES, Sílvio R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos (supply chain management): conceitos, estratégias, práticas e casos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262936135_Gestao_da_cadeia_de_suprimentos_supply_chain_management_conceitos_estrategias_praticas_e_casos. Acesso em: 10 set. 2024.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013. Ebook. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 10 abril. 2025.

SCARPIN, Marcia Regina Santiago; SILVA, Renata de Oliveira. **Humanitarian logistics: empirical evidences from a natural disaster**. In: *Humanitarian Technology: Science, Systems and Global Impact 2014, HumTech2014*. [s.l.], 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266749818_Humanitarian_Logistics_Empirical_Evidences_from_a_Natural_Disaster. Acesso em: 10 oct. 2024.

SOARES, Wellington Danilo et al. **Pesquisa qualitativa e quantitativa: um estudo comparativo**. Revisão Bibliográfica: o uso da metodologia para a produção de textos [Internet], v. 1, p. 39-45, 2022. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/364976661_PESQUISA_QUALITATIVA_E_QUANTITATIVA_UM_ESTUDO_COMPARATIVO. Acesso em: 10 abril. 2025.

McCLELLAND, J. A. **Técnica de questionário para pesquisa**. *Revista Brasileira de Física*, v. 1, n. 1, p. 93-101, 1976. Disponível em: <https://www.sbfisica.org.br/bjp/download/v06e/v06a06.pdf>. Acesso em: 10 abril. 2025.

SOUSA, C. A. M. de .; SOTERO, I. da S. .; LEITE, J. C. .; RODRIGUES, K. S. M. de M. .; JÚNIOR, T. A. F. . **A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS PARA AS ORGANIZAÇÕES**. *Revista Amor Mundi*, [S. l.], v. 4, n. 8, p. 21–26, 2023. DOI: 10.46550/amormundi.v4i8.313. Disponível em: <https://journal.editorametrics.com.br/index.php/amormundi/article/view/313>. Acesso em: 30 set. 2024.

THE GUARDIAN. **Brazil records extreme heat as Rio Grande do Sul declares emergency**. Disponível em: <https://www.theguardian.com/world/2025/feb/12/brazil-record-heat-rio-grande-do-sul>. Acesso em: 30 mar. 2025.

TOLEDO, L. A.; SHIAISHI, G. de F. **Estudo de caso em pesquisas exploratórias qualitativas**: um ensaio para a proposta de protocolo do estudo de caso. *Revista da FAE*, [S. l.], v. 12, n. 1, 2016. Disponível em: <https://revistafae.fae.emnuvens.com.br/revistafae/article/view/288>. Acesso em: 12 nov. 2024.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR); CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS (CRED). **O custo humano dos desastres**: uma visão geral dos últimos 20 anos (2000-2019). 2020. Disponível em: <https://www.undrr.org/publication/human-cost-disasters-overview-last-20-years-2000-2019>. Acesso em: 18 out. 2024

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016. Disponível em: https://saladeaulavirtual.com/portaAlunoV2/storage/app/public/recursos_arquivos/628515_livro-projetos-e-relatorios-de-pesqui-sylvia-constant-vergara.pdf. Acesso em 30 maio. 2025.

VERGARA, S. C. **Métodos de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2005. Disponível em: <https://madmunifacs.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/08/vergara-mc3a9todos-de-pesquisa-em-administrac3a7ao-sylvia-vergara.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2025

VERSCHUUR, J.; KOKS, E. E.; SALON, J. W. **Interrupções portuárias devido a desastres naturais**: insights sobre resiliência portuária e logística. Instituto de Mudança Ambiental, Universidade de Oxford; Instituto de Estudos Ambientais, Vrije Universiteit Amsterdam, 2020. Disponível em: [link]. Acesso em: 20 oct. 2024.

XIA, W.; MISHRA, J.; ADULYASAK, Y. **Adaptação portuária e investimentos em capacidade sob competição interportuária e incerteza climática.** Departamento de Logística e Gestão de Operações, HEC Montréal, 2024. Disponível em: [link]. Acesso em: 20 oct. 2024.

Wang, Kun, and Anming Zhang. "**Climate change, natural disasters and adaptation investments: Inter-and intra-port competition and cooperation.**" *Transportation Research Part B: Methodological* 117 (2018): 158-189. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0191261517311852?casa_token=qzJ7S_Qc1SEAAAAA:NRYNUbDkZB6YkwD1CESN7VSk74J4ykpT1tbWYU6coyITGGIR25b33gB7IBLUuYUI1i4QWGNCh_8 . Acesso em: 10 oct. 2024.

WIELAND, Andreas; DURACH, Christian F. **Two perspectives on supply chain resilience.** *Journal of Business Logistics*, [S. l.], v. 42, n. 1, p. 3–6, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbl.12271>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jbl.12271> Acesso em: 10 oct. 2024.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Análise dos Impactos das Mudanças Climáticas nas Cadeias de Suprimentos: Um Estudo com Profissionais de Comércio Exterior

QUESTÕES INTRODUTÓRIAS

Percepção geral sobre Riscos e Mudanças Climáticas

1. Em sua opinião, como as mudanças climáticas têm afetado, de maneira geral, as cadeias de suprimentos, especialmente no contexto do comércio exterior?
2. Quais eventos climáticos extremos você considera mais críticos para as operações logísticas internacionais? E, no caso brasileiro, há algum evento que se destaca?

QUESTÕES CENTRAIS

Impactos das Mudanças Climáticas nas Operações Logísticas

3. Quais impactos você acredita que os eventos climáticos extremos causam nas operações logísticas, especialmente no transporte e no armazenamento de mercadorias?
4. Na sua opinião, quais são os principais desafios enfrentados pelos profissionais de logística diante desses eventos? E como as empresas podem superar essas dificuldades?
5. Na sua percepção, de que forma as infraestruturas logísticas, como rodovias, aeroportos, portos e armazéns, podem ser preparadas ou adaptadas para mitigar os efeitos de desastres ambientais?

QUESTÕES DE FECHAMENTO

Resiliência e Ações para a Mitigação de Riscos

6. Em sua opinião, quais fatores ou práticas tornam as cadeias de suprimentos mais resilientes diante de riscos ambientais no contexto do comércio internacional?
7. Com base na sua experiência, que tipos de ações ou medidas você considera mais

eficazes para reduzir os impactos causados por eventos climáticos extremos nas operações de comércio exterior?

8. Na sua opinião, os gestores de cadeia de suprimentos em empresas que atuam ou prestam serviço no comércio exterior têm tratado a adaptação às mudanças climáticas como uma prioridade? Por quê?

9. Você tem percebido alguma mudança significativa na forma como empresas ou gestores estão lidando com os riscos climáticos nos últimos anos?

10. Você poderia mencionar algumas boas práticas que as empresas estejam utilizando ou que você recomendaria nesse sentido?

11. Considerando os diferentes tipos de riscos no comércio internacional, como risco-país (instabilidade política e econômica), risco cambial (variações na taxa de câmbio), riscos interculturais (diferenças culturais e de comunicação). Quais você considera mais relevantes para as operações de comércio exterior da sua empresa?

QUESTÃO DE FECHAMENTO

11. Por fim, há algo que você gostaria de destacar sobre a preparação das cadeias de suprimentos para riscos climáticos ou sobre a formação de profissionais nessa área?

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO VIA PLATAFORMA GOOGLE FORMS

09/06/2025, 01:37

Análise dos impactos decorrentes de riscos climáticos, seu gerenciamento e práticas de resiliência, nas cadeias de suprime...

Análise dos impactos decorrentes de riscos climáticos, seu gerenciamento e práticas de resiliência, nas cadeias de suprimentos de COMEX

Esta pesquisa tem como objetivo compreender como riscos extraordinários e, em especial, eventos climáticos extremos, impactam as cadeias de suprimentos internacionais, a partir das percepções e experiências de profissionais das áreas de Comércio Exterior e de Logística. As respostas são anônimas e serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos e de eventual publicação científica. **Responder até 04/06/2025**

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Qual sua área de atuação profissional? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Compras - Importação
- ☐ Logística / Transporte Internacional
- ☐ Supply Chain / Planejamento de Produção/ Programação de estoques
- ☐ Administração / Gestão Empresarial
- ☐ Consultoria / Auditoria
- ☐ Vendas / Exportação
- ☐ Recintos Aduaneiros
- ☐ Processos Aduaneiros
- ☐ Outras

2. Cargo atual *

3. CIDADE / ESTADO / PAÍS *

4. Há quanto tempo atua neste cargo? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Até 3 anos
- ☐ De 3 até 5 anos
- ☐ De 5 anos até 10 anos
- ☐ Mais de 10 anos

5. No que se refere ao campo de atuação de sua empresa, ela atua como: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Exportadora fabricante
- ☐ Importadora para uso e/ou consumo
- ☐ Ambas, importação e exportação
- ☐ Intermediária de comércio exterior (Trading company, comercial exportadora e/ou importadora)
- ☐ Prestação de serviços ao Comércio Exterior (Câmbio, Seguros, Logística, etc)
- ☐ Entidade facilitadora ao Comércio Exterior (Entidades, câmaras e associações setoriais e empresariais, etc))
- ☐ Órgão interveniente no comércio exterior (Ministérios, Agências de regulação, etc)
- ☐ Consultoria/Pesquisa/Docência
- ☐ Outro

6. Sua empresa já foi afetada por riscos extraordinários de alguma ordem? Se sim, indique-
o(s): *(Marque até 3)* *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Eventos climáticos extremos (enchentes, secas, tempestades, etc.)
- ☐ Covid-19 ou pandemias
- ☐ Greves e Paralisações
- ☐ Conflitos Armados e Guerras
- ☐ Sanções Econômicas ou Embargos Internacionais
- ☐ Outros
- ☐ Nunca foi afetada por riscos extraordinários

7. Quais destes riscos você considera mais relevantes para a cadeia de suprimentos no
comércio internacional no futuro? *(Marque até 3)* *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Interrupção no transporte (ex: portos fechados, bloqueios rodoviários)
- ☐ Mudanças climáticas / desastres naturais que impactam a logística
- ☐ Escassez de insumos ou materiais
- ☐ Aumento de custos operacionais
- ☐ Instabilidade política ou econômica
- ☐ Falhas tecnológicas / ciberataques
- ☐ Outros (especifique): _____
- ☐ Nenhum

8. Especificamente em relação aos riscos climáticos, quais eventos já impactaram sua
operação? *(Marque até 3)* *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Tempestades ou enchentes
- ☐ Secas prolongadas
- ☐ Deslizamentos de terra ou erosão costeira
- ☐ Nevascas
- ☐ Ciclones, tsunamis ou furacões
- ☐ Incêndios florestais ou outros incêndios
- ☐ Outros: _____
- ☐ Nenhum

9. Quais áreas da operação foram mais afetadas? (Marque até 3) *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Transporte de mercadorias
- ☐ Disponibilidade de matérias-primas
- ☐ Produção
- ☐ Processos aduaneiros e atividades portuárias/aeroportuárias
- ☐ Armazenagem
- ☐ Seguro
- ☐ Outros: _____
- ☐ Nenhum

10. Quais ações foram adotadas diante destes riscos enfrentados? (Marque até 3) *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Mudança de fornecedores
- ☐ Diversificação de clientes
- ☐ Alteração de rotas logísticas ou de modais de transporte
- ☐ Aumento de estoques de segurança
- ☐ Acordos de contingência com parceiros
- ☐ Renegociação com os habituais clientes e fornecedores
- ☐ Replanejamento da produção e/ou distribuição
- ☐ Não houve nenhuma ação
- ☐ Não sei informar

11. Sua empresa possui alguma estratégia de gerenciamento de riscos? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, estruturada formalmente
- ☐ Existe algo informal, mas não estruturado
- ☐ Não possui nenhuma estratégia pré-definida
- ☐ Não sei informar

12. Quais mecanismos de controle de produção ou fluxo operacional são utilizados para garantir a eficiência e previsibilidade das atividades? (Marque até 3) *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Planejamento e Controle da Produção (PCP)
- ☐ Sistemas ERP integrados
- ☐ Kanban
- ☐ Just-in-Time (JIT)
- ☐ MRP (Planejamento das Necessidades de Materiais)
- ☐ Monitoramento por indicadores (KPI)
- ☐ Controle manual (planilhas, ordens de serviço)
- ☐ Follow Up de pedidos/entregas
- ☐ Nenhum controle formal implementado
- ☐ Não sei informar

13. Selecione quais critérios, em sua opinião, são considerados mais relevantes na escolha de clientes e/ou fornecedores. (Marque até 3) *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Preço competitivo
- ☐ Capacidade de entrega no prazo
- ☐ Certificações de qualidade (ISO, etc.)
- ☐ Reputação e confiabilidade no mercado
- ☐ Sustentabilidade e práticas ambientais
- ☐ Capacidade de adaptação e flexibilidade
- ☐ Localização geográfica
- ☐ Capacidade de atendimento em situações de crise
- ☐ Relacionamento comercial anterior
- ☐ Não sei responder

Indique seu grau de concordância ou discordância com as seguintes afirmações:

14. Os riscos climáticos são muito relevantes nas operações do comércio internacional. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Concordo totalmente
☐ Concordo
☐ Não concordo, nem discordo
☐ Discordo
☐ Discordo totalmente

15. De um modo geral, as empresas e profissionais estão preparadas/dos para lidar com os riscos climáticos que impactam as cadeias de suprimentos. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Concordo totalmente
☐ Concordo
☐ Não concordo, nem discordo
☐ Discordo
☐ Discordo totalmente

16. Acredito que o treinamento dos colaboradores para identificação e resposta a riscos climáticos é importante. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Concordo totalmente
☐ Concordo
☐ Não concordo, nem discordo
☐ Discordo
☐ Discordo totalmente

17. Manter estoques de segurança é uma prática importante para garantir a continuidade das operações diante de interrupções na cadeia de suprimentos. (**redundância**) *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Não concordo, nem discordo
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

18. A capacidade de reconfigurar processos e realocar recursos rapidamente é essencial para lidar com mudanças inesperadas no ambiente de trabalho. (**flexibilidade**) *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Não concordo, nem discordo
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

19. O uso de tecnologias para monitorar ativos e identificar riscos em tempo real contribui para a estabilidade da cadeia de suprimentos. (**visibilidade**) *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Não concordo, nem discordo
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

20. Responder com **agilidade** às mudanças do mercado ou crises é uma característica importante nas operações do comércio internacional. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Não concordo, nem discordo
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

21. A **colaboração** e comunicação eficaz entre fornecedores, parceiros logísticos e clientes fortalecem o desempenho da cadeia de suprimentos. *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Não concordo, nem discordo
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

22. Selecione 3 aspectos que você considera fundamentais para melhorar a resiliência das operações diante de eventos climáticos? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Redundância (estoques de segurança, fornecedores alternativos)
- ☐ Flexibilidade (reconfiguração de processos)
- ☐ Visibilidade (monitoramento e TI)
- ☐ Agilidade (resposta rápida a eventos)
- ☐ Colaboração (comunicação com parceiros)