

UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE – UNIPLAC
UNIVERSIDADE DO CONTESTADO – UNC
UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS PRODUTIVOS - PPGSP

GUILHERME BONASSA

**AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM FABRICANTES DE
ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO DO SUL DE SANTA CATARINA**

LAGES/SC
2025

GUILHERME BONASSA

**AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM FABRICANTES DE
ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO DO SUL DE SANTA CATARINA**

Dissertação de Mestrado, vinculada ao Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos – PPGSP em forma associativa entre UNIPLAC, UNC, UNESC e UNIVILLE, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre(a) em Sistemas Produtivos.

Orientador: Prof. Dr. Vilson Menegon Bristot

Coorientadora: Profa. Dra. Cristina Keiko Yamaguchi

LAGES/SC
2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha Catalográfica

B697a

Bonassa, Guilherme

Avaliação da gestão de riscos na cadeia de suprimentos em fabricantes de esquadrias de alumínio do sul de Santa Catarina / Guilherme Bonassa ; orientadora Prof. Dr. Vilson Menegon Bristot ; coorientador Profª. Dra. Cristina Keiko Yamaguchi. – 2026.

153 f.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Produtivos) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos em forma associativa entre a Universidade do Planalto Catarinense ; Universidade do Contestado ; Universidade do Extremo Sul Catarinense ; Universidade da Região de Joinville. Lages, SC, 2026.

1. Alumínio. 2. Gestão de riscos. 3. Construção civil. I. Bristott, Vilson Menegon (orientador). II. Yamaguchi, Cristina Keiko (coorientadora). III. Universidade do Planalto Catarinense. IV. Universidade do Contestado. V. Universidade do Extremo Sul Catarinense VI. Universidade da Região de Joinville. VII. Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos. VIII. Título.

CDD 658.5

Catálogo na fonte – Biblioteca Central

FOLHA DE APROVAÇÃO

GUILHERME BONASSA

AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM FABRICANTES DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO DO SUL DE SANTA CATARINA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos – PPGSP, Linha de Pesquisa 1: GESTÃO E CONHECIMENTO EM SISTEMAS PRODUTIVOS, em forma associativa entre a Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, a Universidade do Contestado – UNC, a Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC e a Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE, como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Sistemas Produtivos**.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Wilson Menegon Bristot – PPGSP/UNESC
Presidente da Banca / Orientador

Profa. Dra. Cristina Keiko Yamaguchi – PPGSP/UNIPLAC
Coorientadora

Prof. Dr. Moacir Francisco Deimling- PROFIAP/UFFS
Membro externo da banca

Profa. Dra. Elisabeth Wisbeck
Membro interna da banca – PPGSP/UNIVILLE

Lages, SC, 05 de novembro de 2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, que me guiou em toda a caminhada, e à minha família, pelo amor, apoio e incentivo incondicional.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder saúde, força e sabedoria para trilhar este caminho e superar os desafios que se apresentaram durante a jornada acadêmica.

À minha família, pelo amor incondicional, incentivo constante e paciência em todos os momentos, sendo alicerce fundamental para a concretização deste trabalho.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Vilson Menegon Bristot e Profa. Dra. Cristina Keiko Yamaguchi, pela dedicação, pela partilha de conhecimento e pela parceria essencial na condução desta pesquisa.

Às empresas participantes deste estudo, pela disponibilidade, apoio e confiança, que possibilitaram o desenvolvimento da investigação e enriqueceram a construção deste trabalho.

Às universidades que compõem a rede de colaboração acadêmica deste programa de pós-graduação — Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Universidade do Contestado (UNC), Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) — pelo suporte institucional e pelas oportunidades de aprendizado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo compromisso em fomentar a pesquisa científica e investir na formação de profissionais qualificados, contribuindo para o fortalecimento da Pós-graduação no Brasil.

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PIBPG CNPq 35/2023.

A todos que, de maneira direta ou indireta, colaboraram para a realização desta dissertação, registro meu sincero reconhecimento e gratidão.

RESUMO

BONASSA, Guilherme. **Avaliação da gestão de riscos na cadeia de suprimentos em fabricantes de esquadrias de alumínio do sul de Santa Catarina.** (2025), 153 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Produtivos). Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos – PPGSP em forma associativa entre a Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, da Universidade do Contestado – UNC, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC e da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Lages, (2025).

A recente transformação da construção civil, impulsionada pela digitalização, por práticas enxutas e por exigências de produtividade e sustentabilidade, intensificou a exposição a riscos na cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio. Esse contexto tem pressionado fabricantes e fornecedores a aprimorarem a gestão de riscos para garantir a continuidade operacional e atender melhor às demandas dos clientes. O presente estudo destaca seu caráter interdisciplinar ao integrar conhecimentos de duas áreas essenciais para abordar a complexidade da gestão de riscos na cadeia de suprimentos: Administração e Engenharia de Produção. Este estudo teve como objetivo avaliar o cenário atual da gestão de riscos na cadeia de suprimentos (SCRM) de fabricantes de esquadrias de alumínio no sul de Santa Catarina; justifica-se no âmbito dos ODS da Agenda 2030 por fortalecer a resiliência e a eficiência dessas cadeias, contribuindo diretamente para os ODS 8 (trabalho decente e crescimento econômico), 9 (indústria, inovação e infraestrutura) e 12 (consumo e produção responsáveis). A pesquisa combinou (i) revisão bibliográfica e bibliométrica para mapear estratégias de SCRM e resiliência, (ii) survey com três empresas do setor e (iii) entrevistas semiestruturadas com cinco gestores de três empresas, aprofundando as evidências qualitativas. As análises indicam que, embora haja consciência dos riscos, as práticas permanecem majoritariamente informais e pouco estruturadas, com baixa presença de profissionais dedicados. Estratégias recorrentes incluem diversificação de fornecedores, estoques de segurança e parcerias estratégicas, ao passo que tecnologias de monitoramento/visibilidade em tempo real e indicadores formais de desempenho ainda são incipientes. O estudo evidencia lacunas entre teoria e prática e aponta que a formalização do SCRM, o estabelecimento de métricas e o investimento em integração de dados são alavancas para resiliência e continuidade operacional. Os achados deste estudo subsidiam gestores, entidades de classe e formuladores de políticas na concepção de iniciativas que fortaleçam a competitividade e a sustentabilidade do segmento.

Palavras-chave: Cadeia de suprimentos, gestão de riscos, resiliência, alumínio, esquadrias.

ABSTRACT

BONASSA, Guilherme. **Avaliação da gestão de riscos na cadeia de suprimentos em fabricantes de esquadrias de alumínio do sul de Santa Catarina.** (2025), 153 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Produtivos). Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos – PPGSP em forma associativa entre a Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, da Universidade do Contestado – UNC, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC e da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Lages, (2025).

The recent transformation of the construction sector—driven by digitalization, lean practices, and demands for productivity and sustainability—has heightened exposure to risk across the aluminum window and door supply chain. This context has increased pressure on manufacturers and suppliers to strengthen risk management so as to ensure operational continuity and better meet customer demand. This study highlights its interdisciplinary nature by integrating knowledge from two areas that are essential for addressing the complexity of risk management in the supply chain: Administration and Production Engineering. This study aimed to assess the current state of Supply Chain Risk Management (SCRM) among aluminum window and door manufacturers in southern Santa Catarina; it is justified within the UN 2030 Agenda's SDGs for strengthening supply-chain resilience and efficiency, contributing directly to SDGs 8 (Decent Work and Economic Growth), 9 (Industry, Innovation and Infrastructure), and 12 (Responsible Consumption and Production). The research combined (i) a literature and bibliometric review to map SCRM and resilience strategies, (ii) a survey with three firms in the sector, and (iii) semi-structured interviews with five managers from three companies, deepening qualitative evidence. The analyses indicate that, although risk awareness exists, practices remain largely informal and weakly structured, with few dedicated professionals. Recurring strategies include supplier diversification, safety stocks, and strategic partnerships, whereas real-time monitoring/visibility technologies and formal performance indicators are still nascent. The study reveals gaps between theory and practice and points to SCRM formalization, metric setting, and investment in data integration as key levers for resilience and operational continuity. The findings of this study inform managers, industry associations, and policymakers in designing initiatives that strengthen the segment's competitiveness and sustainability.

Keywords: Supply chain, risk management, resilience, aluminum, frames.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Framework do caráter interdisciplinar do estudo.</i>	23
Figura 2 <i>Estrutura do panorama teórico.</i>	25
Figura 3 <i>Princípios da resiliência na cadeia de suprimentos.</i>	35
Figura 4 <i>Framework da pesquisa.</i>	44
Figura 5 <i>Fluxograma simplificado do processo produtivo de esquadrias de alumínio.</i>	48
Figura 6 <i>Fluxograma das etapas da pesquisa.</i>	51
Figura 7 <i>Metodologia da revisão bibliométrica.</i>	55
Figura 8 <i>Estrutura do questionário de pesquisa.</i>	59
Figura 9 <i>Processo de coleta de dados.</i>	61
Figura 10 <i>Publicações por ano.</i>	68
Figura 11 <i>Tópicos em tendência – palavras-chave dos autores.</i>	69
Figura 12 <i>Tópicos em tendência – todas as palavras-chave.</i>	70
Figura 13 <i>Rede de coocorrência das palavras-chave dos autores.</i>	71
Figura 14 <i>Mapa temático.</i>	73
Figura 15 <i>Principais fontes de publicação.</i>	76
Figura 16 <i>Pergunta 6 – A empresa identifica continuamente os riscos na cadeia de suprimentos (fornecedores, produção, estoques, etc.), utilizando indicadores e critérios bem definidos para antecipar problemas?</i>	83
Figura 17 <i>Pergunta 7 – A empresa avalia regularmente a probabilidade, o impacto e a urgência dos riscos na cadeia de suprimentos, classificando-os de acordo com sua criticidade?</i>	90
Figura 18 <i>Pergunta 8 - Existem estratégias definidas e avaliadas para mitigar (minimizar) os riscos da cadeia de suprimentos, reduzindo os impactos na operação?</i>	93
Figura 19 <i>Pergunta 9 - A empresa revisa e adapta constantemente suas práticas de gestão de riscos conforme o ambiente de negócios muda?</i>	97
Figura 20 <i>Pergunta 10 – Os processos de gestão de riscos da empresa são bem estruturados e ajudam a reduzir problemas e prejuízos na cadeia de suprimentos e garantindo a continuidade das operações?</i>	100
Figura 21 <i>Pergunta 11 – A empresa revisa e redesenha regularmente seus processos para se tornar mais resiliente e preparada para enfrentar possíveis rupturas (falta de matéria-prima, parada de produção, etc.)?</i>	103

Figura 22 Pergunta 12 – A empresa mantém parcerias estratégicas com fornecedores e clientes, compartilhando informações e recursos para aumentar a resiliência da cadeia de suprimentos? ...106

Figura 23 Pergunta 13 – A empresa promove uma cultura organizacional voltada para a gestão de riscos, oferecendo treinamentos e garantindo a comunicação clara sobre sua importância?109

Figura 24 Pergunta 14 – A empresa promove uma cultura organizacional voltada para a gestão de riscos, oferecendo treinamentos e garantindo a comunicação clara sobre sua importância?112

Figura 25 Pergunta 15 - A empresa investe em tecnologia, como análise de dados, automação e monitoramento em tempo real, para melhorar a resiliência da cadeia de suprimentos?115



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 <i>Definições de Resiliência da Cadeia de Suprimentos.</i>	31
Tabela 2 <i>Correspondência entre princípios e estratégias de resiliência.</i>	36
Tabela 3 <i>Comparação entre conceitos de resiliência e gestão de riscos.</i>	37
Tabela 4 <i>Perguntas de pesquisa da revisão bibliométrica.</i>	53
Tabela 5 <i>Critérios de busca.</i>	54
Tabela 6 <i>Resultados das buscas e importação no Bibliometrix.</i>	56
Tabela 7 <i>Verificação dos metadados no Bibliometrix.</i>	57
Tabela 8 <i>Amostra de pesquisa nas entrevistas.</i>	62
Tabela 9 <i>Principais informações sobre o conjunto de artigos.</i>	66
Tabela 10 <i>Artigos mais citados.</i>	75
Tabela 11 <i>Pergunta 1 – Qual porte das empresas participantes?</i>	78
Tabela 12 <i>Pergunta 2 – Qual cargo ocupado?</i>	79
Tabela 13 <i>Tempo de experiência dos respondentes em gestão de cadeia de suprimentos.</i>	80
Tabela 14 <i>Principais riscos à cadeia de suprimentos de fabricantes de esquadrias de alumínio segundo as entrevistas.</i>	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAL – Associação Brasileira do Alumínio

AFEAL – Associação Nacional dos Fabricantes de Esquadrias de Alumínio

CSCMP – *Council of Supply Chain Management Professionals*

ERP – *Enterprise Resource Planning*, ou Planejamento de Recursos Empresariais

IQF – Índice de Qualificação do Fornecedor

ISO – *International Organization for Standardization*

LME – *London Metal Exchange*

OTIF – *On Time, In Full*

PCP – Planejamento e Controle da Produção

PCM - Planejamento e Controle de Materiais

PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

SC – *Supply Chain* ou Cadeia de Suprimentos

SCM – *Supply Chain Management* ou Gestão da Cadeia de Suprimentos

SCRM – *Supply Chain Risk Management* ou Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos

S&OP – *Sales and Operations Planning* ou Planejamento de vendas e operações

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	PROBLEMA.....	18
1.2	OBJETIVOS	20
1.2.1	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>20</i>
1.2.2	<i>Objetivos específicos</i>	<i>20</i>
1.3	JUSTIFICATIVA.....	20
1.3.1	<i>Inserção social da pesquisa.....</i>	<i>21</i>
1.4	CARACTERIZAÇÃO INTERDISCIPLINAR E ADERÊNCIA AO PROGRAMA	21
1.5	ESTRUTURA GERAL DO DOCUMENTO.....	23
2	PANORAMA TEÓRICO	25
2.1	GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	26
2.2	GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS	28
2.3	RESILIÊNCIA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	31
2.3.1	<i>Comparativo entre princípios da resiliência e estratégias de gestão de riscos na cadeia de suprimentos</i>	<i>37</i>
2.4	MANUFATURA DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO	38
2.4.1	<i>Alumínio</i>	<i>38</i>
2.4.2	<i>Produção de esquadrias de alumínio no Brasil</i>	<i>39</i>
2.4.3	<i>Gestão de riscos na produção de esquadrias de alumínio</i>	<i>41</i>
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	43
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	43
3.2	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	46
3.2.1	<i>Descrição do local e da população em estudo</i>	<i>46</i>
3.2.2	<i>Cálculo do tamanho da amostra e do processo de amostragem.....</i>	<i>49</i>
3.3	ETAPAS DA PESQUISA	50
3.3.1	<i>Revisão bibliométrica</i>	<i>52</i>
3.4	COLETA DE DADOS	58
3.5	ANÁLISE DE DADOS	62
3.6	PROCEDIMENTOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	63

4	RESULTADOS	64
4.1	REVISÃO BIBLIOMÉTRICA	64
4.2	QUESTIONÁRIO E ENTREVISTAS NAS EMPRESAS.....	78
4.2.1	<i>Pergunta 1 – Porte da empresa:</i>	<i>78</i>
4.2.2	<i>Pergunta 2 – Cargo ocupado:.....</i>	<i>78</i>
4.2.3	<i>Pergunta 3 – Anos de experiência em gestão de cadeia de suprimentos:.....</i>	<i>80</i>
4.2.4	<i>Pergunta 4 – Possui política de gestão de riscos na cadeia de suprimentos?....</i>	<i>80</i>
4.2.5	<i>Pergunta 5 – Possui profissional dedicado a gestão de riscos na cadeia de suprimentos? 82</i>	
4.2.6	<i>Pergunta 6 – A empresa identifica continuamente os riscos na cadeia de suprimentos (fornecedores, produção, estoques, etc.), utilizando indicadores e critérios bem definidos para antecipar problemas?.....</i>	<i>83</i>
4.2.7	<i>Pergunta 7 – A empresa avalia regularmente a probabilidade, o impacto e a urgência dos riscos na cadeia de suprimentos, classificando-os de acordo com sua criticidade? 90</i>	
4.2.8	<i>Pergunta 8 – Existem estratégias definidas e avaliadas para mitigar (minimizar) os riscos da cadeia de suprimentos, reduzindo os impactos na operação?.....</i>	<i>93</i>
4.2.9	<i>Pergunta 9 – A empresa revisa e adapta constantemente suas práticas de gestão de riscos conforme o ambiente de negócios muda?</i>	<i>96</i>
4.2.10	<i>Pergunta 10 – Os processos de gestão de riscos da empresa são bem estruturados e ajudam a reduzir problemas e prejuízos na cadeia de suprimentos e garantindo a continuidade das operações?.....</i>	<i>99</i>
4.2.11	<i>Pergunta 11 – A empresa revisa e redesenha regularmente seus processos para se tornar mais resiliente e preparada para enfrentar possíveis rupturas (falta de matéria-prima, parada de produção, etc.)?</i>	<i>102</i>
4.2.12	<i>Pergunta 12 – A empresa mantém parcerias estratégicas com fornecedores e clientes, compartilhando informações e recursos para aumentar a resiliência da cadeia de suprimentos? 105</i>	
4.2.13	<i>Pergunta 13 – A empresa possui processos flexíveis e planos de contingência eficazes que permitem uma resposta rápida a eventos inesperados e interrupções na cadeia de suprimentos? 109</i>	

4.2.14 Pergunta 14 – A empresa promove uma cultura organizacional voltada para a gestão de riscos, oferecendo treinamentos e garantindo a comunicação clara sobre sua importância? 112

4.2.15 Pergunta 15 – A empresa investe em tecnologia, como análise de dados, automação e monitoramento em tempo real, para melhorar a resiliência da cadeia de suprimentos? 115

4.3	APLICABILIDADE DO ESTUDO.....	118
5	REPERCUSSÕES E CARÁTER INOVADOR DA PESQUISA	120
6	CONCLUSÃO	121
	REFERÊNCIAS	125
	APÊNDICES.....	140
	APÊNDICE A – TERMO DE ORIGINALIDADE E USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	140
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE	ERRO! INDICADOR NÃO
	DEFINIDO.	
	APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE PESQUISA	144
	ANEXOS	148
	ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA NA PESQUISA.....	148

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a construção civil tem experimentado uma transformação significativa em seus modelos de gestão, impulsionada pela digitalização, pela adoção de práticas enxutas e pela pressão por maior produtividade e sustentabilidade. Essa evolução decorre da necessidade de adaptação a mercados cada vez mais dinâmicos e competitivos, exigindo respostas ágeis, integradas e baseadas em dados (Daniotti et al., 2020; Naji et al., 2024; Olanipekun & Sutrisna, 2021).

A incorporação de tecnologias como o *Building Information Modeling* (BIM), sistemas de monitoramento em tempo real e plataformas colaborativas tem possibilitado um controle mais preciso de prazos, custos e qualidade, além de favorecer a coordenação entre diferentes agentes da cadeia produtiva (Succar, 2009; Yang et al., 2025). Paralelamente, a aplicação dos princípios da filosofia *lean construction* tem contribuído para a eliminação de desperdícios, melhoria contínua dos processos e maior alinhamento entre planejamento e execução (Ballard & Howell, 2003; Mellado & Lou, 2020; Moradi & Sormunen, 2024; Yang et al., 2025).

Além disso, a crescente conscientização ambiental e a pressão por construções mais sustentáveis têm estimulado a adoção de critérios ESG - Environmental, Social and Governance (ambientais, sociais e de governança) nos projetos, exigindo maior transparência e responsabilidade dos atores envolvidos (Benachio et al., 2020). Esse conjunto de mudanças tem provocado uma reconfiguração profunda nos fluxos de trabalho e nas relações de fornecimento, tornando a cadeia de suprimentos da construção civil mais complexa, interdependente e vulnerável a riscos. Esses desafios exigem novos paradigmas de gestão que combinem inovação tecnológica, colaboração estratégica e resiliência organizacional.

Com o avanço das práticas gerenciais na construção civil, tem-se observado uma elevação significativa no nível de exigência sobre os fornecedores, que são cada vez mais cobrados por entregas assertivas, previsíveis e com elevados padrões de qualidade, sobretudo em projetos caracterizados por prazos curtos, margens reduzidas e alto grau de complexidade (Alvarenga et al., 2022; Okika et al., 2025).

Nesse novo ambiente competitivo, os fornecedores deixaram de ser meros executores de ordens de compra e passaram a desempenhar um papel estratégico na geração de valor e no cumprimento das metas dos empreendimentos. Tal cenário tem desencadeado uma reestruturação nos fluxos de trabalho e nas relações interorganizacionais, marcadas agora por uma maior interdependência, compartilhamento de responsabilidades e necessidade de integração de sistemas e informações em tempo real (Dainty et al., 2001). A cadeia de suprimentos da construção civil tornou-

se, assim, mais extensa e sensível a rupturas, o que a torna vulnerável a diversos riscos logísticos, financeiros, regulatórios e operacionais capazes de comprometer toda a performance da operação (Harland et al., 2003; Peck, 2005). Diante disso, há uma demanda crescente por novos paradigmas de gestão da cadeia de suprimentos que combinem inovação tecnológica, colaboração estratégica e capacidade de adaptação às incertezas, promovendo resiliência organizacional frente a um ambiente cada vez mais volátil e competitivo (Harland et al., 2003; Ponomarov & Holcomb, 2009). A atuação proativa frente aos riscos e incertezas, com base em dados, tecnologias emergentes e redes de cooperação robustas, tem sido apontada como um diferencial competitivo fundamental para a sustentabilidade das empresas pertencentes à cadeia de suprimentos da construção civil (Almeida et al., 2025; Christopher & Peck, 2004).

Nesse contexto de transformação da construção civil e aumento das exigências sobre os fornecedores, as empresas de fabricação de esquadrias de alumínio ocupam uma posição estratégica dentro da cadeia de suprimentos, pelo volume e frequência com que seus produtos são demandados e pela sua contribuição direta para o desempenho técnico, estético, funcional e sustentável das edificações (Balasbaneh et al., 2020; Choi et al., 2022). As esquadrias de alumínio exercem papel crucial na vedação, na segurança e, principalmente, no isolamento termoacústico das construções, além de serem fundamentais para a eficiência energética e o atendimento às normas de desempenho, como a NBR 15575 (ABNT, 2013). A leveza, durabilidade e resistência à corrosão do alumínio o tornam altamente compatível com as exigências da construção moderna, que busca materiais mais sustentáveis, fáceis de manusear e com menor impacto ambiental (Dokšanović et al., 2017; Srivastava & Mishra, 2022). Sua alta reciclabilidade contribui significativamente para práticas de construção verde, como demonstrado por Invidiata et al. (2014), que destacam o alumínio como alternativa sustentável mesmo considerando o alto consumo energético em sua produção primária.

Como fornecedores de sistemas de vedação e componentes de fachada sob medida, os fabricantes de esquadrias de alumínio estão inseridos em uma cadeia de suprimentos caracterizada por múltiplos agentes e pela necessidade de coordenação entre as etapas de projeto, fabricação e instalação. Além disso, a adaptação a projetos específicos e a dependência de diferentes fornecedores aumentam a complexidade operacional, tornando esses sistemas suscetíveis a incertezas logísticas, falhas de comunicação e atrasos na entrega ao longo do processo construtivo (Ciraulo et al., 2021; Hartwell et al., 2021; Yang et al., 2021). Assim, a gestão eficaz da sua participação na cadeia de suprimentos exige excelência técnica e uma abordagem orientada à gestão de riscos, com foco na prevenção de falhas e na construção de resiliência, por meio da integração com parceiros e do uso de

ferramentas digitais que assegurem previsibilidade e conformidade em todas as etapas (Heckmann et al., 2015).

A gestão de riscos na cadeia de suprimentos tem se consolidado como uma função estratégica essencial em setores complexos e voláteis como o da construção civil, onde atrasos, falhas logísticas e variações de custo podem comprometer significativamente o desempenho de projetos (Shrestha & Thaheem, 2022; Tang, 2006). Trata-se de um processo essencial para que as organizações consigam atuar de forma eficaz em ambientes caracterizados por incertezas e dinamicidade, e assume papel fundamental ao lidar com possíveis ameaças, buscando minimizar seus impactos (Montz, 2020; Shrestha & Thaheem, 2022). A literatura especializada apresenta múltiplas abordagens para essa gestão, que, apesar de algumas variações, convergem quanto à necessidade de identificar, avaliar e mitigar riscos potenciais que poderiam interromper o fluxo de bens ou serviços dentro de uma rede de organizações (Hermoso-Orzáez & Garzón-Moreno, 2022; Lopez et al., 2022; Rauniyar et al., 2023). Essas abordagens enfatizam a análise dos riscos inerentes à cadeia de suprimentos, a mensuração de suas possíveis consequências, a detecção de suas principais causas e a proposição de estratégias eficazes para mitigação (Diabat et al., 2012; Hugos, 2018; Jüttner et al., 2003). A literatura destaca que a gestão de riscos deve ir além de ações reativas, incorporando práticas como o mapeamento de riscos, a avaliação de probabilidade e impacto, a elaboração de planos de contingência, o uso de tecnologias de monitoramento e análise preditiva (Hallikas et al., 2004; Heckmann et al., 2015).

Complementar à gestão de riscos, o conceito de resiliência na cadeia de suprimentos tem ganhado destaque como uma capacidade organizacional indispensável para enfrentar eventos disruptivos e adaptar-se rapidamente a mudanças nas condições de mercado. A resiliência refere-se à habilidade da cadeia de absorver choques, responder a interrupções e retornar ao seu estado original ou mesmo aprimorado, com agilidade e flexibilidade (Ponomarov & Holcomb, 2009; Sheffi & Rice, 2005). Em cadeias como a da construção civil, marcadas por alta interdependência entre os agentes, cronogramas rígidos e sensibilidade a atrasos, essa capacidade torna-se ainda mais relevante. Estratégias para o fortalecimento da resiliência incluem a diversificação de fornecedores, a formação de alianças colaborativas, o investimento em redundâncias críticas e o uso de tecnologias digitais para visibilidade em tempo real (Hohenstein et al., 2015; Wieland & Wallenburg, 2013). Além disso, a resiliência está profundamente associada à aprendizagem organizacional, à capacidade de reorganização de processos e à governança adaptativa — fatores que permitem sobreviver às disrupções e gerar vantagem competitiva sustentável em ambientes voláteis (Christopher & Peck, 2004; Tukamuhabwa et al., 2015). Nesse contexto, integrar práticas de gestão de riscos com

mecanismos de construção de resiliência torna-se uma abordagem sinérgica e necessária para promover cadeias de suprimentos mais robustas, responsivas e alinhadas com os desafios contemporâneos do setor da construção.

Diante do exposto, torna-se evidente a importância de compreender como os fabricantes de esquadrias de alumínio têm estruturado suas práticas de gestão de riscos na cadeia de suprimentos. Este estudo tem como questão central avaliar a gestão de riscos em empresas fabricantes de esquadrias de alumínio localizadas no sul de Santa Catarina, região reconhecida por sua forte atuação no setor. Por meio da aplicação de questionários e entrevistas com gestores, a pesquisa busca contribuir para o avanço do conhecimento na área ao avaliar os mecanismos de gestão de riscos adotados, mapear os principais riscos enfrentados, e analisar o grau de implementação das estratégias de resiliência na cadeia de suprimentos. Espera-se que os resultados ofereçam subsídios para o aprimoramento acadêmico sobre gestão de riscos e resiliência em cadeias de suprimentos no setor e para a aplicação prática nas empresas, possibilitando ganhos em previsibilidade, confiabilidade e desempenho operacional.

1.1 PROBLEMA

Nos últimos anos, as cadeias de suprimentos têm enfrentado um cenário de instabilidade crescente, impulsionado por eventos de escala global que afetam direta ou indiretamente todos os setores produtivos, incluindo a construção civil e, em especial, os fabricantes de esquadrias de alumínio. Conflitos geopolíticos, como a guerra entre Rússia e Ucrânia e as tensões recentes no Oriente Médio, têm gerado impactos significativos na oferta e nos preços de *commodities* estratégicas, como o petróleo, o gás natural e os metais não ferrosos, entre eles, o alumínio, insumo crítico para o setor de esquadrias (Ivanov, 2021). A escassez de trigo e fertilizantes, por exemplo, elevou os preços dos alimentos globalmente e aumentou o custo operacional de diversos setores que dependem desses insumos, gerando uma onda de incertezas nos mercados. Além disso, a elevação dos preços do petróleo impacta diretamente os custos de transporte e logística global, o que afeta todas as camadas da cadeia de suprimentos, dos fornecedores aos consumidores finais (Srai et al., 2023).

Já o conflito em Israel, intensificado recentemente, agrava ainda mais a instabilidade das cadeias de suprimentos, principalmente no Oriente Médio, uma região crucial para o fornecimento de petróleo e produtos químicos. Os riscos geopolíticos dificultam o acesso a recursos essenciais, acarretando escassez e elevação de preços. A instabilidade nos mercados financeiros agrava o desafio

de gerenciar custos e investimentos, ressaltando a importância do planejamento estratégico de longo prazo para as empresas, que precisam de maior flexibilidade e resiliência (Liu, 2024).

Além dos conflitos armados, eventos como desastres naturais e pandemias expuseram ainda mais a vulnerabilidade estrutural das cadeias de suprimentos da construção. O terremoto de 2011 no Japão e, mais recentemente, a pandemia de COVID-19 causaram interrupções severas no fornecimento de materiais, atrasos generalizados e escassez de insumos em obras ao redor do mundo, ressaltando a dependência do setor de fluxos logísticos globais integrados (Inoue et al., 2023; Saini et al., 2022; Schueller et al., 2022). No caso dos fabricantes de esquadrias de alumínio, essa dependência é agravada pela necessidade de aquisição de perfis metálicos, componentes acessórios e insumos químicos para pintura e vedação, cuja oferta está sujeita a variações cambiais, gargalos logísticos e desequilíbrios entre oferta e demanda.

Ainda que eventos extremos provoquem disrupções visíveis, é nos riscos de menor impacto e alta frequência, como atrasos de fornecedores locais, variabilidade de demanda, problemas operacionais internos ou falhas na comunicação entre parceiros, que reside a maior parte das rupturas diárias enfrentadas por empresas do setor (Denga & Rakshit, 2022; Johny & Gurtu, 2022; Oliveira et al., 2022; Querci, 2023; Tripathi et al., 2023). Esses riscos, muitas vezes subestimados, geram atrasos nas entregas, aumento do *lead time*, insatisfação dos clientes e efeito dominó em toda a cadeia de suprimentos (Kamalahmadi & Parast, 2016; Li & Liu, 2013).

Sob uma perspectiva socioeconômica, essas falhas têm implicações mais amplas: afetam o desempenho do setor da construção civil, um dos principais motores de geração de emprego e renda no Brasil, e comprometem a competitividade das empresas em mercados cada vez mais exigentes. Como demonstrado durante a pandemia, a desestabilização das cadeias de suprimentos pode desencadear efeitos colaterais severos, como aumento do desemprego, encarecimento de insumos, atraso na entrega de moradias e paralisação de obras públicas e privadas (Khan et al., 2022; Tonnang et al., 2023).

Diante desse cenário, torna-se essencial investigar de que forma os fabricantes de esquadrias de alumínio tem enfrentado os desafios impostos por um ambiente cada vez mais instável. Essa investigação busca analisar o grau de adoção de práticas de gestão de riscos nos processos de abastecimento, mapear os principais riscos que ameaçam a continuidade das operações, e avaliar as estratégias de resiliência da cadeia de suprimentos adotadas pelas empresas. Assim, a pergunta de pesquisa deste trabalho é: qual o cenário atual das práticas de gestão de riscos e as estratégias de resiliência aplicadas à cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio no sul de Santa Catarina?

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos da pesquisa são:

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar as práticas de gestão de riscos e as estratégias de resiliência aplicadas à cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio no sul de Santa Catarina.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Identificar os principais riscos inerentes à cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio;
2. Investigar o grau de implementação de práticas de gestão de riscos no processo de abastecimento das empresas do setor;
3. Analisar estratégias de resiliência adotadas pelas empresas.

1.3 JUSTIFICATIVA

Estudar o gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos é fundamental devido ao seu papel em garantir a lucratividade, competitividade e sustentabilidade de longo prazo das cadeias de suprimentos (Zhao, 2023). Esta gestão envolve identificar, classificar e priorizar riscos dentro da cadeia de suprimentos para melhorar o desempenho dos negócios e mitigar possíveis interrupções que, como se pôde ver no item 1.1, têm impacto direto na sociedade (Singh, 2023).

Os desafios globais impostos por eventos como COVID-19, protecionismo comercial e mudanças climáticas enfatizam o crescente interesse acadêmico na gestão sustentável do risco da cadeia de suprimentos para manter a estabilidade e a competitividade em cadeias de suprimentos sustentáveis (L. Wang et al., 2022). Uma revisão sistemática recente de Aljuneidi et al. (2023) com mais de 860 publicações analisadas, destacou lacunas relevantes no campo da gestão de riscos em cadeias de suprimentos, como a falta de robustez dos sistemas durante a pandemia e a necessidade de estudos de caso aplicados à realidade empresarial.

1.3.1 Inserção social da pesquisa

Este estudo buscou gerar contribuições relevantes para o setor de esquadrias de alumínio ao investigar o estágio atual da gestão de riscos na cadeia de suprimentos de empresas atuantes no segmento. A partir dessa análise, foi possível compreender se as práticas adotadas estão alinhadas com os modelos preconizados na literatura especializada e em que medida essas estratégias têm sido aplicadas na mitigação de riscos na cadeia de suprimentos.

Para os gestores, os resultados da pesquisa servem como base para a identificação de lacunas e oportunidades de melhoria na gestão da cadeia produtiva, direcionando esforços para buscar ganhos em eficiência, previsibilidade e resiliência organizacional. Ao fortalecer as práticas de gestão de riscos nesse setor, a pesquisa contribui para o desenvolvimento das empresas envolvidas e para a profissionalização e competitividade da indústria de esquadrias de alumínio como um todo.

Além disso, a base empírica subsidia pesquisas acadêmicas, fomenta a construção de conhecimento aplicado, com potencial de impacto social positivo por meio da melhoria na qualidade das entregas, na geração de emprego e no fortalecimento das cadeias produtivas locais.

Esta pesquisa contribui de forma concreta para o setor ao mapear riscos, sistematizar boas práticas e propor melhorias que elevam a produtividade, reduzem retrabalho e fortalecem a estabilidade operacional, favorecendo a manutenção e a criação de empregos qualificados (ODS 8). Ao documentar soluções de eficiência e inovação (como padronização de processos, integração com fornecedores e uso de métricas de desempenho) o trabalho oferece sugestões para empresas semelhantes, impulsionando a maturidade industrial e a infraestrutura produtiva da cadeia (ODS 9). Além disso, o foco em eficiência ao longo da cadeia contribui para padrões de produção mais responsáveis, ao reduzir o consumo de combustíveis e matérias-primas, minimizar sucata e desperdícios, ampliar o reaproveitamento/reciclagem do alumínio e otimizar transportes e embalagens (ODS 12). Em conjunto, os resultados têm impacto direto no segmento de esquadrias de alumínio e potencial de difusão para organizações do mesmo ramo, podendo promover ganhos econômicos e ambientais de maneira alinhada às ODS.

1.4 CARACTERIZAÇÃO INTERDISCIPLINAR E ADERÊNCIA AO PROGRAMA

O presente estudo, ao abordar o tema gestão de riscos na cadeia de suprimentos, possui aderência à Linha de pesquisa nº 1 – Gestão e Conhecimento em Sistemas Produtivos, principalmente com as temáticas gestão de processos, gestão de produção e estratégia organizacional.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) publicou a tabela de áreas do conhecimento, organizada em quatro níveis, sendo: Grande área; Área de avaliação; Subárea; e Especialidade (CAPES, 2020b).

O Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos (PPGSP) foi aprovado em 2020 na 198ª reunião do Conselho Técnico-Científico da Educação Superior (CTC-ES) da CAPES (UNIPLAC, 2021). O programa é resultado da associação entre quatro universidades comunitárias sendo elas a UNIPLAC, UNC, UNESC e UNIVILLE e está inserido na área de avaliação interdisciplinar, especialidade Engenharia/Tecnologia/Gestão (CAPES, 2020a).

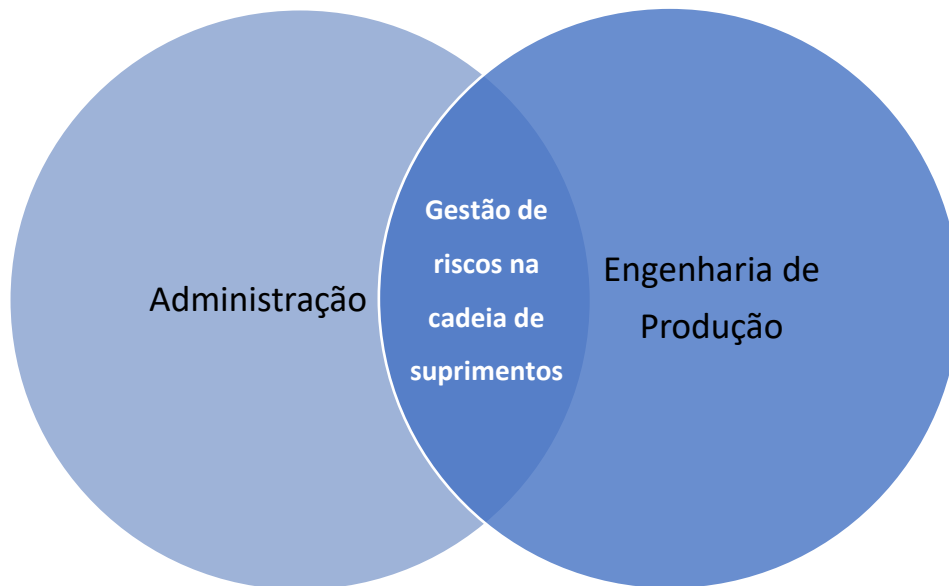
Problemas complexos são caracterizados por sua natureza multifacetada e intrincada, com altos níveis de incerteza e elementos dinâmicos que evoluem ao longo do tempo (Funke, 2012). O tema do presente estudo se encaixa nesse conceito, pois cadeias de suprimentos são impactadas por diferentes fatores, muitos deles imprevisíveis e não recorrentes. A própria gestão da cadeia de suprimentos é um sistema complexo devido às interações diretas e indiretas entre os agentes (fornecedores, produtores, varejistas etc.) por meio de fluxos financeiros, de informações e de materiais (Raaidi et al., 2018). Além disso, a natureza dinâmica das cadeias de suprimentos, com mudanças operacionais e a necessidade de gerenciamento adaptativo para lidar com rupturas como avarias ou flutuações de demanda, aumenta a complexidade destes sistemas (Pinho et al., 2017).

Interdisciplinaridade refere-se à integração de conhecimentos, métodos e conceitos de múltiplas disciplinas para abordar questões ou problemas complexos (Lima et al., 2014; Reijula et al., 2023), e envolve a colaboração entre diferentes campos acadêmicos para proporcionar uma compreensão abrangente e soluções inovadoras (Cai & Etkowitz, 2020).

O presente estudo destaca seu caráter interdisciplinar ao integrar conhecimentos de duas áreas essenciais para abordar a complexidade da gestão de riscos na cadeia de suprimentos: Administração e Engenharia de Produção, conforme apresentado na Figura 1. Este enfoque interdisciplinar é fundamental para desenvolver uma compreensão abrangente e eficaz das estratégias necessárias para a mitigação de riscos em cadeias de suprimentos contemporâneas (Pereira et al., 2018; Silva & Lima, 2017).

Figura 1

Framework do caráter interdisciplinar do estudo.



Fonte: Autor (2025).

No campo da Administração, o estudo incorpora conceitos críticos como gestão de processos, gestão de operações e logística. Esses elementos são essenciais para a coordenação e otimização dos fluxos de materiais e informações ao longo da cadeia de suprimentos, garantindo eficiência e resiliência (Chernyshova & Borysenko, 2022; Stein & Voehl, 2020).

Por outro lado, a Engenharia de Produção contribui com metodologias e práticas como a filosofia da produção enxuta, mapeamento do fluxo de valor e ferramentas da qualidade. A produção enxuta, por exemplo, foca na eliminação de desperdícios e na melhoria contínua dos processos, o que é crucial para reduzir vulnerabilidades e aumentar a capacidade de resposta a eventos inesperados na cadeia de suprimentos (Tiwari & Roy, 2023; Velychko et al., 2020; Zijm et al., 2019).

1.5 ESTRUTURA GERAL DO DOCUMENTO

A estrutura geral do documento é organizada da seguinte forma:

1. **Introdução:** Define o tema e o contexto da pesquisa, estabelecendo a relevância da gestão de riscos nas cadeias de suprimentos de alumínio. Inclui a questão de pesquisa, objetivos gerais e específicos, justificativa e caracterização interdisciplinar do estudo.

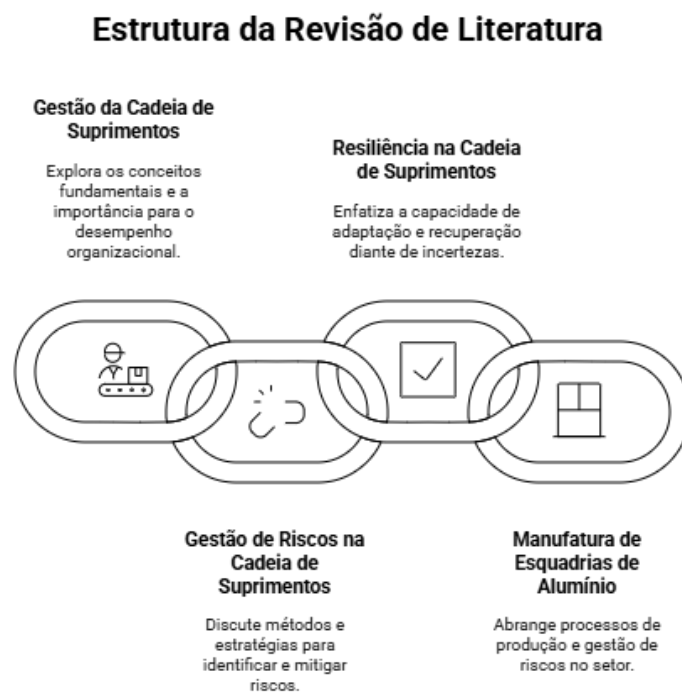
2. **Panorama Teórico:** Apresenta uma revisão de literatura sobre temas essenciais, como gestão da cadeia de suprimentos, gestão de riscos e resiliência. Aborda aspectos específicos da manufatura de esquadrias de alumínio.
3. **Metodologia da Pesquisa:** Apresenta as etapas da pesquisa, descrevendo as técnicas de coleta e análise de dados. Inclui a delimitação do estudo, critérios de amostragem, e estrutura do questionário de pesquisa.
4. **Resultados e discussões:** Apresenta os resultados obtidos da bibliometria, bem como do questionário aplicado nas empresas e das entrevistas com gestores. Ao final, há sugestões para as empresas que participaram do estudo.
5. **Conclusão:** Encerra o trabalho apresentando as conclusões da pesquisa com base nos resultados e discussões.
6. **Referências e Anexos:** Contêm as fontes bibliográficas e o formulário de pesquisa utilizado na coleta de dados.

2 PANORAMA TEÓRICO

A revisão de literatura desta dissertação foi organizada em quatro tópicos principais, conforme apresentado na Figura 2, de forma a construir um encadeamento lógico do tema pesquisado. O primeiro apresenta a gestão da cadeia de suprimentos, destacando conceitos fundamentais e sua importância para o desempenho organizacional. O segundo aborda a gestão de riscos na cadeia de suprimentos, discutindo métodos, práticas e estratégias. O terceiro trata da resiliência na cadeia de suprimentos, enfatizando sua relação com a gestão de riscos e os princípios que fortalecem a capacidade de adaptação e recuperação diante de incertezas. Por fim, o quarto tópico contempla a manufatura de esquadrias de alumínio, subdividido em três seções: a primeira dedicada ao alumínio como matéria-prima, a segunda à produção de esquadrias e a terceira à gestão de riscos nesse setor específico.

Figura 2

Estrutura do panorama teórico.



Fonte: Autor (2025).

2.1 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Cadeia de suprimentos, em inglês *Supply Chain*, consiste em todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, ao atendimento de uma demanda de cliente. Além dos fabricantes e transportadoras, fazem parte desse conjunto os fornecedores, armazéns, revendedores e os próprios clientes (Hugos, 2018; Baldwin & Lopez-Gonzalez, 2015). Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP), a cadeia de suprimentos é definida como "a gestão integrada de um conjunto de processos empresariais necessários para atender à demanda de clientes de maneira eficaz e eficiente". Envolve o planejamento e a gestão de todas as atividades relacionadas à obtenção de materiais, produção, movimentação de bens e serviços, e logística, além de englobar a coordenação e a colaboração entre empresas, como fornecedores, intermediários, prestadores de serviços e clientes. A cadeia de suprimentos se estende desde a origem dos materiais até a entrega ao consumidor final, com o objetivo de maximizar valor, reduzir custos e melhorar a competitividade organizacional, sempre mantendo um foco na adaptação às demandas e aos riscos dinâmicos do mercado (CSCMP, 2024).

A gestão da cadeia de suprimentos (SCM, do inglês *Supply Chain Management*) é o processo de planejamento, execução e monitoramento das atividades relacionadas ao fluxo de bens, serviços e informações desde o fornecedor até o consumidor final, buscando a máxima eficiência e valor para todos os participantes (Christopher, 2016). Em um cenário cada vez mais globalizado, a SCM torna-se estratégica para as empresas, pois conecta uma série de operações que envolvem a aquisição e a produção, a logística e o atendimento ao cliente. Ela integra processos como previsão de demanda, gestão de estoques, compras e logística, promovendo a sincronização de toda a cadeia para minimizar custos e maximizar o nível de serviço (Chopra & Meindl, 2014). Além disso, um gerenciamento eficaz permite a criação de cadeias mais resilientes e adaptáveis, características essenciais para enfrentar riscos e incertezas, especialmente em um cenário de alta volatilidade, como o provocado por crises globais e eventos geopolíticos (Wieland & Wallenburg, 2013).

A importância da SCM está na sua capacidade de agregar valor competitivo às empresas, uma vez que a cadeia de suprimentos é uma das principais fontes de diferenciação no mercado. A capacidade de responder rapidamente a mudanças na demanda e nos preços dos insumos, bem como a habilidade de reestruturar a cadeia para superar interrupções, proporciona vantagens como redução de custos, melhoria na satisfação do cliente e fortalecimento da marca (Ivanov et al., 2019). Em um ambiente caracterizado pela incerteza, a SCM assume um papel fundamental ao desenvolver estratégias de mitigação de risco e ao implementar práticas de resiliência, que asseguram a

continuidade dos negócios mesmo em situações adversas. Dessa forma, a SCM gera eficiência operacional e se torna um componente essencial para a sustentabilidade econômica e a longevidade organizacional (Ivanov et al., 2019).

Um dos principais desafios na gestão da cadeia de suprimentos (SCM) é a gestão de riscos e incertezas, especialmente diante de eventos disruptivos globais, como pandemias e conflitos geopolíticos. Esses eventos podem gerar rupturas significativas e rápidas em várias partes da cadeia, impactando diretamente a disponibilidade de matérias-primas e o transporte de bens. A necessidade de desenvolver resiliência e adaptabilidade tornou-se um objetivo estratégico para muitas organizações, sendo essencial para reduzir a vulnerabilidade e melhorar a capacidade de resposta a crises (Ivanov & Dolgui, 2020). Outro desafio crítico é a sustentabilidade ambiental e o impacto ambiental da cadeia de suprimentos. Em um cenário em que consumidores, governos e investidores demandam práticas mais sustentáveis, as empresas enfrentam a pressão para reduzir a pegada de carbono e implementar práticas de economia circular, o que implica adaptações em toda a cadeia. Estudos apontam que a adoção de práticas verdes e socialmente responsáveis é complexa, pois exige investimento em inovação e tecnologia, além de mudanças nos modelos de fornecimento e produção (Seuring & Müller, 2008). A digitalização e a transformação tecnológica constituem um desafio adicional, especialmente pela velocidade com que as tecnologias avançam e a complexidade de sua implementação. Tecnologias como *big data*, inteligência artificial e *blockchain* trazem grandes benefícios potenciais, como visibilidade aprimorada e automação de processos, mas sua adoção requer investimentos substanciais e capacitação da equipe. Além disso, as empresas precisam lidar com a integração de sistemas e a segurança cibernética, especialmente em um contexto em que dados sensíveis precisam ser compartilhados entre parceiros da cadeia (Queiroz et al., 2021).

Uma das principais estratégias para lidar com os desafios da cadeia de suprimentos é a diversificação de fornecedores, que visa reduzir a dependência de uma única fonte e minimizar o risco de rupturas. Ao diversificar fornecedores em diferentes regiões e países, as empresas aumentam a flexibilidade e conseguem responder mais rapidamente a eventos adversos, como desastres naturais e instabilidades geopolíticas. Estudos mostram que a diversificação é essencial para tornar as cadeias de suprimentos mais resilientes e menos vulneráveis a interrupções críticas. Essa abordagem permite que as empresas alternem entre fornecedores rapidamente, mantendo a continuidade dos negócios em cenários de crise (Tang & Tomlin, 2008).

Outra estratégia essencial é o investimento em tecnologia e digitalização, que inclui o uso de *big data*, inteligência artificial e *blockchain* para melhorar a visibilidade da cadeia de suprimentos e permitir uma resposta mais ágil a riscos emergentes. A digitalização auxilia na análise preditiva de

dados e na automação de processos, facilitando a identificação antecipada de potenciais interrupções e a execução de planos de contingência. A adoção dessas tecnologias tem apresentado efeitos positivos na mitigação de riscos e na redução do tempo de resposta às rupturas (Ivanov et al., 2019).

Desenvolver estratégias de estoque de segurança é outra tática importante para gerenciar riscos em ambientes de alta incerteza. Estoques de segurança (*buffers*) garantem que a empresa tenha uma quantidade extra de produtos ou matérias-primas para sustentar as operações durante períodos de interrupção na cadeia. Estudos apontam que, embora a manutenção de estoques adicionais possa aumentar os custos, ela oferece uma proteção essencial contra atrasos e permite que as empresas continuem atendendo seus clientes durante crises (Chopra & Sodhi, 2004).

A colaboração entre empresas na cadeia de suprimentos é uma prática estratégica para aumentar a resiliência, promovendo a troca de informações e a tomada de decisões conjuntas. Essa colaboração pode envolver acordos de cooperação com fornecedores e parceiros logísticos para alinhar expectativas e compartilhar recursos e informações sobre riscos potenciais. O compartilhamento de dados e a coordenação de estratégias são fundamentais para identificar e mitigar vulnerabilidades de forma mais eficaz (Scholten & Schilder, 2015).

2.2 GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A gestão de riscos na cadeia de suprimentos é um processo sistemático que visa identificar, analisar e mitigar riscos em diversas etapas e conexões da cadeia, com o objetivo de reduzir a exposição a eventos que podem interromper ou impactar a continuidade das operações (F. Wang, 2024). Essa prática envolve a avaliação de fatores internos, a capacidade de resposta das empresas e fatores externos, incluindo variações na demanda e flutuações econômicas, que podem criar rupturas significativas (Shishehgarkhaneh et al., 2024).

A gestão de riscos na cadeia de suprimentos é essencial para garantir a continuidade e a eficiência operacional das empresas em um ambiente cada vez mais interdependente e exposto a incertezas (Okoye et al., 2024; Stefan, 2018). A adoção de práticas robustas de gestão de riscos permite que as empresas identifiquem e mitiguem vulnerabilidades ao longo da cadeia de suprimentos, adaptando-se de forma ágil a mudanças no mercado e a rupturas externas (Byju et al., 2023). Esse tipo de gestão é ainda mais relevante em contextos de alta interdependência e exposição, onde uma falha em um ponto da cadeia pode provocar amplos impactos para todas as partes envolvidas. Além disso, uma abordagem proativa de gestão de riscos contribui para a resiliência

organizacional, ampliando a capacidade das empresas de se manterem competitivas em ambientes dinâmicos e voláteis (Singh, 2023).

O gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos (SCRM) é uma abordagem sistemática que visa identificar, analisar, mitigar e monitorar riscos capazes de interromper operações logísticas, sendo essencial para aumentar a resiliência e garantir a continuidade das cadeias de suprimentos. A etapa de identificação de riscos envolve reconhecer ameaças potenciais como desastres naturais, instabilidades geopolíticas e falhas em fornecedores (John et al., 2023a), exigindo uma análise abrangente dos fatores internos e externos que afetam a cadeia (Zsidisin et al., 2024). Em seguida, a análise de risco avalia a probabilidade e o impacto dos eventos identificados, usando métodos qualitativos e quantitativos, como mapeamento de riscos e análise de cenários, para priorizar riscos com base em sua gravidade (Hamdi et al., 2018; John et al., 2023a). No controle de riscos, estratégias como evitar, transferir, reduzir ou aceitar riscos são aplicadas, sendo que medidas robustas podem diminuir significativamente o Custo de Risco (CoR), o qual quantifica perdas e investimentos gerenciais (John et al., 2023a; Zsidisin et al., 2024). O monitoramento contínuo é igualmente vital para ajustar estratégias conforme surgem novos riscos, utilizando recursos como análise de dados em tempo real, Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA) (John et al., 2023a; Xu, 2024), além de revisões periódicas que mantêm o processo responsivo e dinâmico frente às mudanças ambientais (Hermoso-Orzáez & Garzón-Moreno, 2022).

Os principais tipos de riscos que impactam as cadeias de suprimentos incluem riscos operacionais, financeiros, de segurança da informação, ambientais e de conformidade. Os riscos operacionais, como falhas de transporte e interrupções na produção, são críticos, pois afetam diretamente a continuidade das operações e a entrega de produtos aos consumidores (Gupta et al., 2021). Os riscos financeiros, incluindo variações cambiais e volatilidade de preços, afetam as cadeias de suprimentos, especialmente em setores dependentes de *commodities*, onde oscilações inesperadas podem gerar perdas substanciais (Mihálcz & Kosztyán, 2024). Riscos de segurança da informação, como ataques cibernéticos, são cada vez mais comuns com a digitalização da cadeia, aumentando a vulnerabilidade de dados sensíveis (Bergström & Lundgren, 2019). Além disso, eventos climáticos extremos e desastres naturais, intensificados pelas mudanças climáticas, representam riscos ambientais que podem paralisar cadeias inteiras (John et al., 2023b).

Os riscos podem ser classificados em cinco grupos: 1) nível macro, sendo os riscos ligados a desastres naturais, crises, etc.; 2) gestão da demanda, que advém das incertezas na demanda de clientes; 3) riscos da cadeia de suprimentos, associados a eventuais desabastecimentos, problemas de qualidade de fornecedores, etc.; 4) gestão de serviço/produto (*product/service management*),

vinculado a estoques excessivos e capacidade subutilizada; e por fim 5) gestão da informação, onde os riscos são provenientes de erros de comunicação e informação como previsão de demanda, etc. (Diabat et al., 2012). Além disso, a demora em reconhecer e responder aos problemas, problemas de qualidade de fornecimento e alterações nas demandas de clientes foram identificadas como fatores de grande impacto (Mustaffa et al., 2018).

Nos últimos anos, a literatura sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos tem evoluído significativamente, incorporando novas dimensões tecnológicas, colaborativas e comportamentais que ampliam a compreensão sobre o tema. Autores como Foli et al. (2022) e Safari et al. (2024) destacam que a resiliência operacional das empresas — sobretudo das pequenas e médias — está fortemente associada à flexibilidade, à capacidade de adaptação e à rapidez na tomada de decisão, fatores que compensam a limitação de recursos e a ausência de estruturas altamente formalizadas. Essa perspectiva contemporânea reforça a visão de que a gestão de riscos não deve ser tratada apenas como um processo técnico de mitigação, mas como uma competência organizacional integrada à cultura e à estratégia corporativa.

Além disso, estudos recentes apontam que a maturidade em gestão de riscos depende da consolidação de práticas de aprendizado organizacional e compartilhamento de informações entre os elos da cadeia (Scholten & Schilder, 2015; Ali et al., 2021). Essa abordagem colaborativa é potencializada pelo uso de tecnologias digitais emergentes, que permitem monitoramento em tempo real, automação de processos e análise preditiva, tornando a cadeia mais responsiva e capaz de antecipar rupturas (Ivanov & Dolgui, 2020; Queiroz et al., 2021; Yadav et al., 2023). Assim, o investimento em tecnologia passa a ser entendido como elemento estruturante da resiliência e como um suporte operacional.

Por outro lado, a dimensão cultural e comportamental da gestão de riscos tem ganhado crescente atenção. Autores como Bak et al. (2023) e Aqlan & Lam (2022) argumentam que a construção de uma cultura organizacional voltada à gestão de riscos é essencial para assegurar a efetividade das práticas técnicas, uma vez que a percepção de risco, o engajamento dos colaboradores e a comunicação interna influenciam diretamente a capacidade de resposta da organização. O desenvolvimento de competências e treinamentos contínuos é, portanto, uma estratégia crítica para consolidar comportamentos preventivos e fortalecer a tomada de decisão sob incerteza.

De forma convergente, a literatura recente reforça a importância da integração entre gestão de riscos (SCRM) e resiliência organizacional, compreendidas como dimensões complementares de um mesmo sistema de gestão. Enquanto o SCRM atua na identificação e mitigação de ameaças, a resiliência amplia a capacidade da cadeia de se adaptar e evoluir diante das adversidades (Hohenstein

et al., 2015; Foli et al., 2022; Safari et al., 2024). Essa integração representa uma mudança de paradigma: de uma visão reativa de controle de riscos para uma postura proativa de fortalecimento das capacidades organizacionais, sustentando a competitividade e a sustentabilidade das cadeias de suprimentos contemporâneas.

2.3 RESILIÊNCIA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

O conceito de resiliência emergiu na literatura sobre cadeia de suprimentos entre 2003 e 2004 (Ghadge et al., 2012; Kamalahmadi & Parast, 2016; Tang & Nurmaya Musa, 2011). Nas décadas seguintes ganhou importância à medida que as cadeias de suprimentos foram se tornando mais complexas e ficando expostas a micro rupturas, aumento de *lead time* e falhas de produção (Chen et al., 2020; Rezapour et al., 2017) e macro rupturas como desastres naturais e a pandemia de COVID-19 (Ivanov, 2021; Soni et al., 2014; Z. Xu et al., 2020).

Embora o termo resiliência seja, de forma geral, bem compreendido, ele não possui uma definição clara e objetiva, variando de acordo com os autores (Kamalahmadi & Parast, 2016). Wildavsky (1988) define resiliência no contexto empresarial como a capacidade dinâmica de adaptabilidade organizacional que cresce e se desenvolve ao longo do tempo. Já Fiksel (2015) define como a capacidade de um sistema tolerar perturbações enquanto mantém sua estrutura e função. Pettit et al. (2010) definem o conceito como a capacidade de uma empresa de sobreviver, se adaptar e crescer diante de mudanças e incertezas. A Tabela 1 apresenta conceitos de diferentes autores trazidos em uma revisão da literatura por Kamalahmadi & Parast (2016) de resiliência da cadeia de suprimentos.

Tabela 1

Definições de Resiliência da Cadeia de Suprimentos.

Autores/ano	Definição de Resiliência da Cadeia de Suprimentos
Rice et al. (2003)	"A capacidade de reagir a interrupções inesperadas e restaurar as operações normais da rede de suprimentos"
Christopher & Peck (2004)	"A capacidade de um sistema de retornar ao seu estado original ou se mover para um novo estado, mais desejável, após ser perturbado"
Gaonkar & Viswanadham (2007)	"A capacidade de manter, retomar e restaurar operações após uma interrupção"

Datta et al. (2007)	"Não apenas a capacidade de manter o controle sobre a variabilidade do desempenho diante de distúrbios, mas, uma propriedade de ser adaptativo e capaz de uma resposta sustentada a mudanças súbitas e significativas no ambiente na forma de demandas incertas"
Falasca et al. (2008)	"A capacidade de um sistema de cadeia de suprimentos de reduzir as probabilidades de interrupções, de reduzir as consequências dessas interrupções e de reduzir o tempo para recuperar o desempenho normal"
Ponomarov and Holcomb (2009)	"A capacidade adaptativa da cadeia de suprimentos para se preparar para eventos inesperados, responder a interrupções e se recuperar delas, mantendo a continuidade das operações no nível desejado de conectividade e controle sobre a estrutura e a função"
Barroso et al. (2011)	"A capacidade da cadeia de suprimentos de reagir aos efeitos negativos causados por distúrbios que ocorrem em um dado momento, a fim de manter os objetivos da cadeia de suprimentos"
Jüttner & Maklan (2011)	"A aparente capacidade de algumas cadeias de suprimentos de se recuperar de eventos de risco inevitáveis de forma mais eficaz do que outras"
Ponis and Koronis (2012)	"A capacidade de planejar e projetar proativamente uma rede de Cadeia de Suprimentos para antecipar eventos disruptivos (negativos) inesperados, responder de forma adaptativa às interrupções enquanto mantém o controle sobre a estrutura e a função e transcende para um estado robusto de operações pós-evento, se possível, mais favorável do que o anterior ao evento, ganhando assim vantagem competitiva"
Carvalho et al., (2012b)	"Resiliência é referida como a capacidade das cadeias de suprimentos de lidar com distúrbios inesperados"
Melnyk et al. (2014)	"A capacidade de uma cadeia de suprimentos de resistir tanto a interrupções quanto de recuperar a capacidade operacional após as interrupções ocorrerem"
Brandon-Jones et al. (2014)	"A capacidade de uma cadeia de suprimentos de retornar ao desempenho operacional normal, dentro de um período aceitável, após ser perturbada"
Roberta Pereira et al. (2014)	"A capacidade das cadeias de suprimentos de responder rapidamente a eventos inesperados, de modo a restaurar as operações ao nível de desempenho anterior ou até mesmo a um novo e melhor"

Kim et al. (2015) "Definimos resiliência da rede de suprimentos como um atributo em nível de rede para suportar interrupções que podem ser desencadeadas no nível do nó ou do arco"

Fonte: Kamalahmadi & Parast (2016)

A literatura identifica três fases principais de resiliência: prontidão, resposta e recuperação, com algumas estruturas, incluindo crescimento e renovação, como fase adicional (Adobor & McMullen, 2018; Ke et al., 2023).

1. Prontidão: essa fase envolve planejamento e preparação para possíveis interrupções. As principais tarefas incluem desenvolver um caso de negócios, estimar o ROI e estabelecer estruturas de governança (Vakil, 2020).
2. Resposta: durante essa fase, as organizações implementam estratégias para lidar com as interrupções à medida que elas ocorrem. Isso inclui monitoramento, análise e tratamento de riscos, além de melhorar a visibilidade da cadeia de suprimentos e a diversificação de fornecedores (Maemunah, 2024; Vakil, 2020).
3. Recuperação: após uma ruptura, o foco muda para restaurar as operações e aprender com o evento para melhorar a resiliência futura. Essa fase pode envolver crescimento e renovação, em que as organizações se adaptam e evoluem suas cadeias de suprimentos para serem mais robustas contra os desafios futuros (Adobor & McMullen, 2018).

Na mesma lógica, Ali & Gölgeci (2019) definem que há três tipos de estratégias de resiliência aos riscos na cadeia de suprimentos: a primeira é uma estratégia proativa de preparação com finalidade de se antecipar aos riscos, a segunda de responsividade para se adaptar e responder ao risco e rupturas em ocorrência e a terceira como uma estratégia reativa de se recuperar e aprender após o risco.

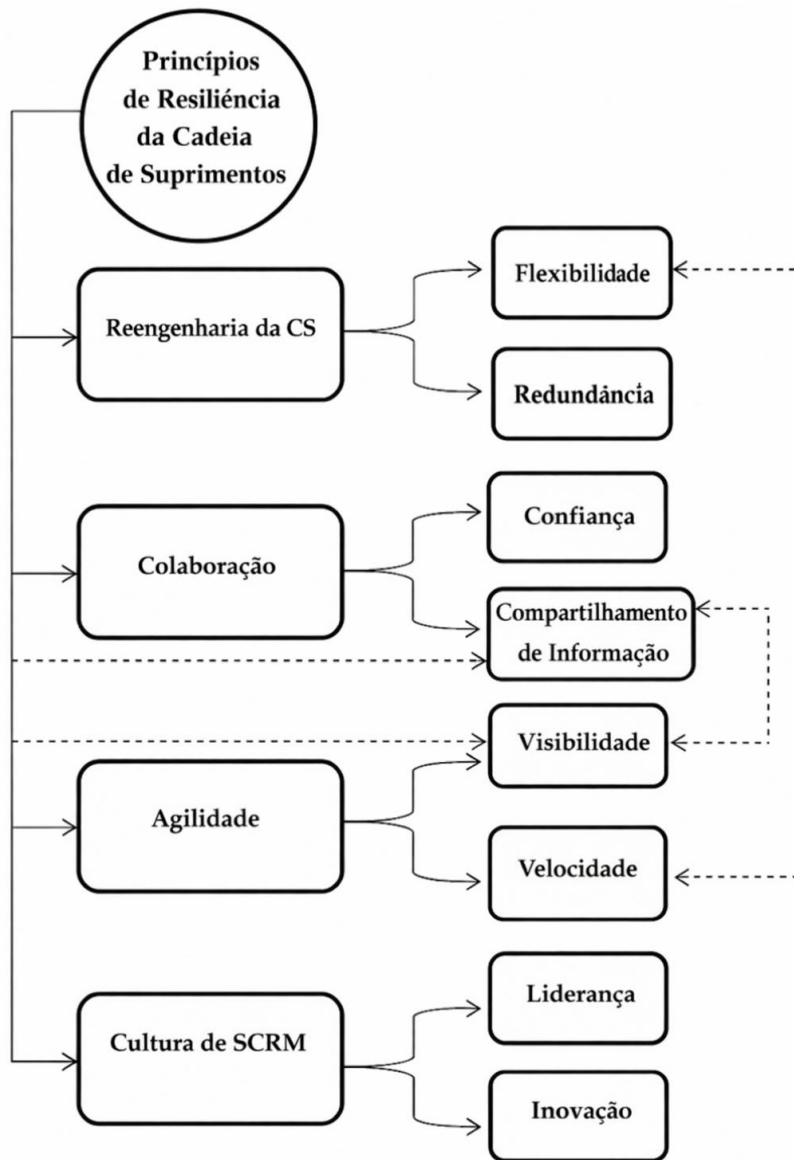
Quando implantada a gestão de riscos e ela estiver em processo de melhoria contínua, o maior ganho se dá na etapa de identificação de riscos, pois é a etapa do processo mais indefinida e, portanto, pode se beneficiar ao máximo da integração de lições aprendidas e esforços de melhoria contínua (Kern et al., 2012).

Christopher & Peck (2004) propuseram um *framework* para os princípios da resiliência na cadeia de suprimentos (SC), sendo eles a reengenharia da cadeia de suprimentos, que envolve o redesenho de processos e estruturas para aumentar a resiliência (ligado à flexibilidade e redundância); colaboração, que enfatiza a importância de construir relacionamentos e parcerias fortes dentro da

rede da cadeia de suprimentos (confiança e compartilhamento de informações), agilidade, que concentra-se na capacidade da cadeia de suprimentos de se adaptar e responder rapidamente a eventos ou mudanças inesperadas (visibilidade e velocidade) e cultura de gestão de riscos na cadeia de suprimentos, que envolve o desenvolvimento de uma mentalidade que prioriza a consciência do risco, o planejamento proativo e soluções inovadoras para aumentar a resiliência (com liderança e inovação). Mais tarde, Kamalahmadi & Parast (2016), em uma revisão sistemática, redesenharam este *framework*, conforme Figura 3, agregando um entendimento de que flexibilidade está conectado diretamente com velocidade, com a visão que alguns autores consideravam compartilhamento de informações e visibilidade como princípios de resiliência, e a conexão direta entre estes dois princípios.

Figura 3

Princípios da resiliência na cadeia de suprimentos.



Fonte: Kamalahmadi & Parast (2016)

Maemunah (2024) identifica as principais estratégias para melhorar a resiliência da cadeia de suprimentos, com foco em quatro áreas principais: 1) diversificação de fornecedores, 2) visibilidade da cadeia de suprimentos, 3) gerenciamento de interrupções na produção e 4) integração de tecnologia digital. A diversificação de fornecedores é crucial para mitigar os riscos durante interrupções, enquanto uma maior visibilidade permite um melhor monitoramento e respostas mais rápidas aos problemas (Maemunah, 2024). O gerenciamento eficaz das interrupções na produção garante que as empresas possam se adaptar a mudanças inesperadas, e a integração de tecnologias

digitais aprimora o gerenciamento geral da cadeia de suprimentos, melhorando a comunicação e a tomada de decisões (Maemunah, 2024). Importante notar que estas estratégias estão coerentes com os princípios de resiliência dos autores Christopher & Peck (2004), conforme relacionados na Tabela 2.

Tabela 2

Correspondência entre princípios e estratégias de resiliência.

Autores	Christopher & Peck (2004)	Maemunah (2024)
	Reengenharia (flexibilidade e redundância)	Diversificação de fornecedores
Conceitos	Colaboração (confiança e compartilhamento de informações)	Integração de tecnologia digital
	Agilidade (visibilidade e velocidade)	Visibilidade da cadeia de suprimentos
	Cultura (liderança e inovação)	Gerenciamento de interrupções na produção

Fonte: Christopher & Peck (2004) e Maemunah (2024).

Pequenas empresas, mesmo que possam ser ágeis e flexíveis, possuem dificuldades para reagir a rupturas devido à escassez de recursos (Bak et al., 2023). Por outro lado, quando se olha para toda a cadeia de suprimentos, densidade e complexidade estão inversamente relacionadas à resiliência da cadeia de suprimentos (Blackhurst et al., 2011). À medida que o número de nós aumenta mais complexa e mais propensa a interrupções ela se encontra (Blackhurst et al., 2011).

Bak et al. (2023) corroboram com os princípios de Christopher & Peck (2004) quando o foco são pequenas e médias empresas: promover a colaboração e parcerias com fornecedores para melhorar a confiança e o compartilhamento de informações, desenvolver processos flexíveis e adaptáveis para responder às mudanças do mercado e investir em sistemas de informação robustos para melhorar a comunicação e o gerenciamento de riscos. Além disso, uma gestão financeira eficaz é crucial para garantir que as pequenas e médias empresas possam investir em medidas de resiliência, enquanto cultivar uma cultura organizacional resiliente capacita os funcionários a gerenciarem as interrupções de forma eficaz (Bak et al., 2023). Importante ressaltar que os autores destacam que a falta de investimento em tecnologia e treinamento pode inibir a capacidade das pequenas e médias empresas de se adaptar e inovar, afetando sua resiliência; e sugerem que as associações nacionais da

indústria e o apoio governamental podem desempenhar um papel na abordagem desses desafios financeiros (Bak et al., 2023).

2.3.1 Comparativo entre princípios da resiliência e estratégias de gestão de riscos na cadeia de suprimentos

Na

Tabela 3, apresenta-se uma comparação entre os princípios da resiliência e as estratégias de gestão de riscos identificadas na literatura, evidenciando como esses dois conceitos se complementam. Enquanto a gestão de riscos na cadeia de suprimentos (SCRM) está voltada para a identificação, análise e mitigação de ameaças específicas por meio de práticas estruturadas, a resiliência da cadeia de suprimentos refere-se à capacidade sistêmica de se adaptar, responder e se recuperar diante de eventos inesperados. Assim, a resiliência pode ser entendida como um desdobramento da gestão de riscos, uma vez que sua efetividade depende tanto da antecipação de riscos quanto da preparação para enfrentar incertezas inevitáveis.

Tabela 3

Comparação entre conceitos de resiliência e gestão de riscos.

Princípios da Resiliência	Estratégias de gestão de riscos
Reengenharia – flexibilidade e redundância (Christopher & Peck, 2004; Kamalahmadi & Parast, 2016)	Diversificação de fornecedores (Maemunah, 2024; Tang & Tomlin, 2008)
Colaboração – confiança e compartilhamento de informações (Christopher & Peck, 2004; Kamalahmadi & Parast, 2016)	Estoques de segurança (Chopra & Sodhi, 2004)
Agilidade – visibilidade e velocidade (Christopher & Peck, 2004; Kamalahmadi & Parast, 2016)	Integração de tecnologia digital (Maemunah, 2024; Ivanov et al., 2019)
Cultura – liderança e inovação (Christopher & Peck, 2004; Kamalahmadi & Parast, 2016)	Compartilhamento de dados (Scholten & Schilder, 2015)
	Visibilidade da cadeia de suprimentos (Maemunah, 2024)
	Agilidade nas respostas aos riscos (Mustaffa et al., 2018)
	Gerenciamento de interrupções na produção (Maemunah, 2024)

Fonte: Autor (2025).

Exemplos dessa integração podem ser observados no princípio da reengenharia, associado à flexibilidade e à redundância, que se conecta diretamente a estratégias de diversificação de fornecedores e manutenção de estoques de segurança (Chopra & Sodhi, 2004; Maemunah, 2024). De modo semelhante, a colaboração, fundamentada em confiança e compartilhamento de informações, está alinhada ao uso de tecnologias digitais que ampliam a visibilidade da cadeia, favorecendo respostas coordenadas a riscos (Ivanov, 2019; Maemunah, 2024; Scholten & Schilder, 2015). O princípio da agilidade, por sua vez, baseado em visibilidade e velocidade, é sustentado por práticas de monitoramento em tempo real e comunicação ágil, que permitem reações rápidas diante de interrupções (Maemunah, 2024; Mustafa et al., 2018). Por fim, a cultura organizacional, que valoriza liderança e inovação, reforça estratégias de gerenciamento de crises, consolidando a capacidade de adaptação frente a cenários adversos (Maemunah, 2024).

Essas conexões entre princípios da resiliência e estratégias de gestão de riscos demonstram que ambos os enfoques não devem ser tratados de forma isolada, mas como partes de um mesmo sistema de resposta. A gestão de riscos fornece o arcabouço metodológico para identificar vulnerabilidades, enquanto a resiliência amplia a capacidade da cadeia de suprimentos de sustentar seu desempenho em ambientes complexos e incertos. Nesse sentido, a crescente interdependência das cadeias globais reforça a necessidade de integração entre SCRM e resiliência, de modo a assegurar a mitigação de riscos e a continuidade operacional diante de crises cada vez mais frequentes e imprevisíveis.

2.4 MANUFATURA DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Este tópico apresenta um panorama da produção de esquadrias de alumínio, iniciando pela contextualização da utilização industrial do alumínio no tópico 2.4.1 – Alumínio. Em seguida, aborda-se o tópico 2.4.2 – Produção de Esquadrias de Alumínio no Brasil que descreve o histórico e a evolução do setor no país. Por fim, o tópico 2.4.3 – Gestão de Riscos na Produção de Esquadrias de Alumínio discute como o tema central desta pesquisa, a gestão de riscos na cadeia de suprimentos, é tratado na literatura relacionada ao setor.

2.4.1 Alumínio

O alumínio passou a ser utilizado industrialmente em 1886 e destaca-se por propriedades como baixa densidade, alta resistência à corrosão e boa condutividade elétrica, combinadas a

características mecânicas comparáveis às do aço (Cardoso, 2004). Extraído principalmente da bauxita, o alumínio é processado para uso em aplicações estruturais e funcionais, sendo essencial para as indústrias automotiva, aeroespacial, de embalagens e de construção civil (Habashi, 2016).

Na construção civil, o alumínio é aplicado em fachadas, janelas e outras estruturas, pois sua resistência à corrosão proporciona maior durabilidade (Georgantzia et al., 2021). A combinação de leveza, resistência e versatilidade do alumínio faz com que ele seja um recurso estratégico para inúmeras aplicações industriais, com impacto significativo na economia global (Al-Alimi et al., 2024; Alawady, 2024).

O alumínio destaca-se por sua versatilidade, evidenciada pela ampla aceitação a diversos tratamentos de superfície e excelente trabalhabilidade, além de ser um material não magnético, atóxico, reciclável e incombustível, o que favorece seu uso em múltiplos segmentos industriais. Sua industrialização avançou com o desenvolvimento de tecnologias de extrusão e conformação, possibilitando a produção de itens que vão de embalagens a componentes estruturais e aeronáuticos. No Brasil, a produção em larga escala iniciou-se em 1982, consolidando o país no cenário global. Atualmente, o alumínio e suas ligas são amplamente aplicados em setores como construção civil, indústria automotiva e aeroespacial, devido à sua combinação de leveza, resistência e durabilidade (Cardoso, 2004).

2.4.2 Produção de esquadrias de alumínio no Brasil

O uso do alumínio em esquadrias passou a se consolidar no Brasil a partir da década de 1960, substituindo gradualmente o ferro como material predominante, embora ainda em um contexto marcado por improvisações técnicas e ausência de normatização. Empresas pioneiras enfrentaram limitações como vedação precária, falta de acessórios adequados e perfis pouco desenvolvidos, exigindo soluções inovadoras em projetos relevantes. A introdução da primeira extrusora no país e o desenvolvimento de linhas iniciais de perfis marcaram o início da industrialização do setor. Já nos anos 1970, observa-se uma evolução significativa, com a padronização de perfis, oferta de sistemas mais completos e maior integração entre projetistas e fabricantes. A introdução de elementos como escovas de vedação e a publicação das primeiras normas técnicas brasileiras contribuíram para elevar o desempenho e a confiabilidade das esquadrias (Cardoso, 2004).

A década de 1980 representou um avanço qualitativo, com a consolidação de normas como a NBR 10821 e a criação de estruturas de ensaio que permitiram maior controle técnico dos produtos. O setor evoluiu de soluções baseadas em “linhas” para sistemas integrados, com ganhos em

produtividade, qualidade e precisão, impulsionados pela automação e pelo uso de softwares. Nos anos 1990, a abertura do mercado intensificou a incorporação de tecnologias internacionais, ampliando o nível técnico e competitivo da indústria. Novos sistemas, aplicações em fachadas e a entrada de empresas tradicionais de outros segmentos consolidaram o alumínio como solução dominante, preparando o terreno para sistemas mais avançados que se difundiriam nas décadas seguintes (Cardoso, 2004).

Desde então, o mercado de esquadrias de alumínio tem se consolidado como um dos mais dinâmicos dentro da construção civil brasileira. Atualmente, o setor responde por cerca de 20% das esquadrias produzidas no país, dividindo-se entre produtos padronizados, voltados ao varejo e home centers, e soluções especiais, desenvolvidas sob medida para grandes obras e empreendimentos de alto padrão. Esse desempenho reflete um crescimento contínuo nas últimas décadas, superando materiais concorrentes como madeira, aço e PVC, e movimentando em 2024 aproximadamente R\$ 4,55 bilhões em faturamento no Brasil (AFEAL, 2024). Além da capacidade industrial, o setor tem avançado em qualidade e regulamentação. Programas como o PSQ (Programa Setorial da Qualidade), coordenado pela AFEAL e pela ABAL, garantem sistemas homologados e padronizados, conferindo maior segurança para construtoras e consumidores. (ABAL, 2018).

2.4.2.1 Associação Brasileira do Alumínio (ABAL)

A indústria da construção civil figura entre os principais consumidores de alumínio no Brasil, respondendo por cerca de 15% do volume total desse metal utilizado no país. Nesse contexto, as esquadrias de alumínio se destacam como o principal produto empregado no setor, o que tem motivado ações específicas de entidades representativas como a Associação Brasileira do Alumínio (ABAL), que atua por meio de seu Comitê de Mercado de Construção Civil (Cardoso, 2004). Desde sua fundação, em 15 de maio de 1970, a ABAL reúne empresas produtoras de alumínio primário e transformadoras, configurando-se como um fórum para tratar de assuntos estratégicos da cadeia produtiva, fortalecer a representatividade do setor e promover a integração entre os diferentes elos da indústria (ABAL, 2025).

As iniciativas da ABAL voltadas à construção civil abrangem palestras, cursos e participação em eventos para conscientizar sobre os benefícios do alumínio, além de suporte técnico por meio de guias e manuais sobre extrusão, tratamento de superfície e aplicação em portas e janelas. A entidade atua no estímulo à inovação, na difusão de novas aplicações e na defesa dos interesses econômicos do setor junto a órgãos governamentais. Sua estrutura organizacional é composta por conselhos e

comissões permanentes, que tratam de temas como normalização técnica, qualificação de mão de obra, sustentabilidade e imagem institucional do metal. Ao congrega produtores, transformadores, fornecedores e recicladores, a ABAL desempenha papel relevante na coordenação e no fortalecimento da cadeia de suprimentos do alumínio, contribuindo para a melhoria contínua da qualidade, produtividade e competitividade do setor (ABAL, 2025; Cardoso, 2004).

2.4.2.2 Associação Nacional dos Fabricantes de Esquadrias de Alumínio (AFEAL)

A Associação Nacional dos Fabricantes de Esquadrias de Alumínio (AFEAL) surgiu na década de 1980 como resultado do crescimento do setor e da necessidade de organização empresarial. Criada por um grupo de empresários do segmento, a entidade assumiu como missão a promoção da qualidade das esquadrias e o fortalecimento técnico da indústria. Entre suas ações destacam-se a implantação do Centro Tecnológico do Alumínio (CTA), com infraestrutura de testes de desempenho para fachadas, e a atuação na normatização do setor, incluindo revisões da NBR 10821. A AFEAL investiu na formação de profissionais por meio de palestras, cursos e parcerias com instituições como o Senai, visando suprir lacunas no ensino de arquitetura e engenharia civil relacionadas às esquadrias (Cardoso, 2004).

Com o passar dos anos, a AFEAL ampliou sua atuação internacional, estabelecendo conexões estratégicas com países como Itália, França e Espanha, favorecendo a transferência de tecnologia e inovação. A adesão ao Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), em 2001, marcou um avanço na padronização e certificação das esquadrias, exigindo melhorias de projeto e produção. A entidade contribuiu para a disseminação da certificação ISO 9001 entre empresas associadas e para a valorização do produto nacional (Cardoso, 2004). Atualmente, a AFEAL reúne dezenas de associados e é reconhecida como referência no setor, desempenhando papel fundamental na capacitação profissional, promoção da qualidade e integração da cadeia produtiva de esquadrias de alumínio no Brasil (AFEAL, 2025; Cardoso, 2004).

2.4.3 Gestão de riscos na produção de esquadrias de alumínio

A gestão de riscos na cadeia de suprimentos de alumínio é crucial, uma vez que o setor enfrenta desafios relacionados à disponibilidade de matérias-primas, à volatilidade de preços e aos impactos ambientais associados à produção; fatores que influenciam diretamente a estabilidade operacional e a competitividade das empresas ao longo da cadeia (Ponomarenko et al., 2025; Tan &

Khoo, 2005). Além disso, a dependência de fontes intensivas de energia coloca a produção de alumínio em uma posição vulnerável a variações de custos de energia, afetando tanto a eficiência operacional quanto os custos de produção (Gaustad et al., 2018). A complexidade da cadeia de suprimentos global do alumínio, que inclui processos de mineração, refino e transporte, eleva os riscos logísticos e operacionais, exigindo estratégias robustas de gestão para mitigar interrupções no fluxo de materiais e assegurar a resiliência da cadeia (Hosseini et al., 2019).

A produção de esquadrias de alumínio envolve processos sistemáticos que exigem um gerenciamento eficiente do fluxo de materiais. Atrasos na entrega dos materiais podem levar a significativa ociosidade e perdas monetárias, enfatizando a necessidade de planejamento efetivo e envolvimento de fornecedores para melhorar o desempenho da cadeia de suprimentos (Ruiz et al., 2019).

A compra de alumínio enfrenta vários riscos, como a volatilidade do mercado, que provoca flutuações nos preços, dificultando o planejamento financeiro, e interrupções na cadeia de suprimentos, que podem causar atrasos e custos extras. Além disso, garantir a qualidade do alumínio é essencial para evitar falhas no projeto, enquanto a conformidade regulatória exige atenção para prevenir penalidades e atrasos. Questões ambientais e éticas, como emissões de carbono e condições de trabalho, trazem riscos à reputação e alinhamento com a responsabilidade social corporativa. A dependência de recursos não renováveis ainda coloca em questão a sustentabilidade do fornecimento, tornando fundamental a implementação de estratégias de gestão de riscos eficazes para mitigar esses desafios (Bonneville, 2015).

Para mitigar os riscos na aquisição de alumínio, as empresas podem adotar várias estratégias, como diversificar a base de fornecedores para reduzir a dependência de uma única fonte e estabelecer contratos de longo prazo para estabilizar preços e garantir um fornecimento consistente. A implementação de medidas rigorosas de controle de qualidade e auditorias frequentes ajuda a assegurar que o alumínio atenda aos padrões exigidos, minimizando falhas de projeto. A avaliação contínua de riscos e o monitoramento de tendências de mercado permitem ajustes proativos nas estratégias de compra. Além disso, práticas de sustentabilidade na escolha de fornecedores contribuem para mitigar riscos ambientais e éticos. Enquanto o planejamento de contingência, com fornecedores alternativos e estratégias prontas, permite que as operações sigam sem grandes interrupções em momentos adversos (Bonneville, 2015).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesta seção são apresentados os procedimentos metodológicos do presente estudo. No item 3.1, encontram-se a abordagem, objetivos, procedimentos e técnicas de pesquisa, incluindo as etapas da pesquisa no item 3.1.1; no item 3.2 a delimitação do estudo; no 3.3 o processo de coleta de dados; e no item 3.4 o processo de análise e interpretação de dados.

Na revisão da literatura desta dissertação, foram realizadas buscas nas bases de dados *Web of Science*, *Scopus* e *Open Alex*, com o objetivo de identificar estudos relevantes e atualizados sobre o objeto de estudo. Essas bases foram escolhidas devido à sua abrangência e à qualidade das publicações indexadas, proporcionando uma visão ampla e sólida sobre os temas abordados.

Os textos redigidos pelo autor foram revisados com o auxílio da ferramenta de inteligência artificial generativa de texto ChatGPT, com o objetivo de melhorar a clareza e coesão do texto e revisar a ortografia. Os textos foram escritos pelo autor, revisados pela IA, e refinados novamente pelo autor.

Algumas das imagens foram elaboradas no *Microsoft Word*, enquanto os fluxogramas foram desenvolvidos no software Microsoft Visio. Além disso, algumas imagens foram geradas com apoio de IA por meio do *software Napkin*, com base em textos e *prompts* elaborados pelo autor.

Para a gestão das referências e citações ao longo da dissertação, foi utilizado o software *Mendeley*, uma ferramenta amplamente reconhecida na organização e no gerenciamento de bibliografias. O *Mendeley* permitiu armazenar e organizar as referências de maneira prática. Além disso, a integração do software com o processador de texto *Microsoft Word* possibilitou a inserção automática de citações no formato adequado, conforme as normas do programa de pós-graduação. Essa funcionalidade aumentou a precisão nas referências e a conformidade com as normas de formatação, otimizando o tempo gasto na elaboração do trabalho e minimizando erros durante o processo de citação.

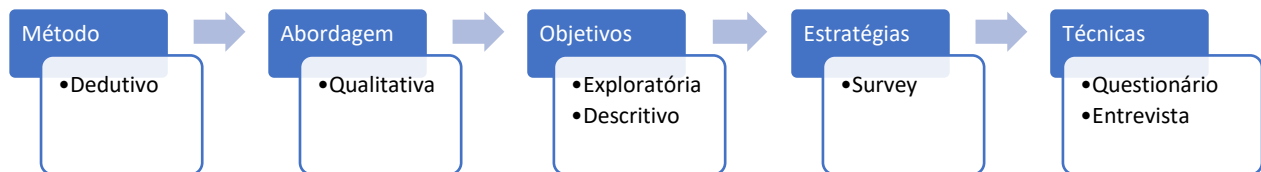
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo explorou a gestão de riscos na cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio, adotando uma abordagem dedutiva e qualitativa para compreender melhor as práticas do setor. Partindo de uma base teórica, a pesquisa utilizou métodos dedutivos para validar hipóteses e teorias, enquanto a abordagem qualitativa permitiu uma análise detalhada e interpretativa dos dados, facilitando a captura de nuances contextuais e subjetivas do tema. Além disso, com uma natureza descritiva, a pesquisa utilizou levantamento (*survey*) e técnicas de coleta mistas, sendo questionário

e entrevistas, para contornar a dificuldade de se obter informações das estratégias de gestão de riscos da cadeia de suprimentos e da sua efetividade nas empresas. A Figura 4 ilustra o *framework* da metodologia de pesquisa.

Figura 4

Framework da pesquisa.



Fonte: Autor (2025).

Segundo Creswell e Creswell (2018), o método dedutivo permite que o pesquisador comece com uma estrutura teórica bem definida e, ao testar essas hipóteses, promova uma análise rigorosa que busca evidências empíricas que sustentem ou refutem as suposições iniciais. Marconi (2017) destaca que o uso do método dedutivo é fundamental para manter a coerência entre os conceitos teóricos e a prática investigativa, pois possibilita que o pesquisador avance com maior clareza metodológica, realizando uma análise objetiva e racional. Por outro lado, Richardson (2017) ressalta que essa metodologia permite lidar com questões complexas de maneira sistemática, principalmente em estudos onde o pesquisador precisa validar ou rejeitar proposições já estabelecidas, contribuindo para a robustez da análise e a qualidade dos resultados obtidos.

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, permitindo uma análise interpretativa e detalhada dos dados coletados, o que é ideal para explorar a complexidade e subjetividade dos fenômenos estudados (Creswell, 2014). Segundo Flick (2008) a pesquisa qualitativa oferece uma compreensão profunda dos contextos e significados que as pessoas atribuem às suas experiências, tornando-a particularmente útil em estudos sociais e culturais. Essa abordagem permite que o pesquisador interaja diretamente com o ambiente e os participantes, capturando nuances que dificilmente seriam percebidas em uma análise quantitativa.

Denzin & Lincoln (2006) destacam que a flexibilidade da metodologia qualitativa possibilita a adaptação do pesquisador durante o processo de coleta de dados, favorecendo *insights* mais ricos e contextualizados. Segundo Minayo (2014), o método qualitativo não busca generalizações, mas sim a compreensão profunda das relações e processos que caracterizam o objeto de estudo, contribuindo

para a construção de teorias interpretativas. Além disso, Patton (2015) argumenta que a análise qualitativa é particularmente poderosa ao trabalhar com dados narrativos ou contextuais, como entrevistas e observações, pois possibilita uma interpretação que valoriza a perspectiva dos participantes e a complexidade do contexto em que estão inseridos.

A pesquisa foi de natureza descritiva, combinando a busca por novas perspectivas sobre a gestão de riscos com a descrição detalhada das características e estratégias adotadas pelas empresas (Gil, 2019). A abordagem descritiva foca em mapear e caracterizar os elementos observados, fornecendo uma visão abrangente e contextualizada das práticas empresariais (Richardson, 2017; Yin & Campbell, 2018).

A pesquisa utilizou o levantamento (*survey*) com empresas de fabricação de esquadrias de alumínio para construção civil, um método eficaz para coletar dados de uma amostra representativa e obter *insights* generalizáveis sobre uma população (Fowler, 2009). Conforme Babbie (2016), o *survey* é particularmente valioso para capturar percepções, práticas e tendências em setores específicos, permitindo que os dados coletados sejam analisados de forma quantitativa e comparativa. Segundo Saunders et al. (2024), esse tipo de levantamento fornece informações detalhadas sobre variáveis-chave, como características demográficas, operacionais e organizacionais, o que contribui para uma compreensão aprofundada dos fatores que influenciam o setor estudado. Além disso, Creswell & Creswell (2018) destacam que o *survey* oferece flexibilidade na estruturação das questões e escalas de resposta, facilitando a coleta de dados padronizados e confiáveis que permitem a aplicação de análises estatísticas robustas. O levantamento possibilita o mapeamento de práticas e desafios específicos das empresas, favorecendo a identificação de padrões e ajudando a direcionar políticas e estratégias de melhoria. Por fim, Malhotra (2019) argumenta que *surveys* são especialmente úteis em estudos de mercado, pois permitem uma abordagem sistemática e replicável, essencial para avaliar a competitividade e inovação em setores industriais específicos.

Para alcançar os objetivos da pesquisa, foram utilizadas técnicas de coleta de dados por meio de questionário e entrevistas, cada uma contribuindo com abordagens complementares. O questionário possibilitou a obtenção de dados quantitativos e padronizados, viabilizando a análise estatística e a comparação entre as respostas, o que é essencial para identificar padrões e relações no comportamento das variáveis estudadas (Patton, 2015). Conforme descrevem Creswell & Creswell (2018), os questionários são ferramentas valiosas para estudos que exigem amostras maiores, pois permitem que o pesquisador colete um volume significativo de informações de maneira uniforme. Por outro lado, as entrevistas forneceram uma abordagem qualitativa mais detalhada, permitindo uma exploração profunda das percepções e experiências dos participantes, e revelando aspectos

subjetivos e contextuais das práticas de gestão de riscos que dificilmente seriam capturados apenas por métodos quantitativos (Kvale, 2007). Yin & Campbell (2018) destacam que as entrevistas são especialmente úteis em estudos de caso ou em pesquisas que visam compreender processos complexos, pois permitem flexibilidade na coleta de dados e adaptação das perguntas de acordo com as respostas dos entrevistados.

3.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo delimita-se à análise das práticas de gestão de riscos na cadeia de suprimentos e da resiliência em fabricantes de esquadrias de alumínio do sul de Santa Catarina. A unidade de análise são empresas do segmento (portas e janelas), excluindo revendas, instaladoras e fabricantes de outros materiais. O desenho é transversal, combinando *survey* e entrevistas semiestruturadas com gestores; a amostragem é não probabilística por conveniência. O foco recai sobre processos de identificação, avaliação e mitigação de riscos, não abrangendo avaliação técnico-normativa de produtos nem resultados econômico-financeiros.

3.2.1 Descrição do local e da população em estudo

O presente estudo concentrou-se em empresas atuantes na fabricação de esquadrias de alumínio (portas e janelas). A seleção das organizações participantes ocorreu por dois caminhos complementares: empresas associadas à AFEAL – Associação Nacional de Fabricantes de Esquadrias de Alumínio e empresas identificadas por meio de buscas na *internet*, utilizando o termo “esquadrias de alumínio” nos motores de busca. No segundo caso, os resultados obtidos foram analisados individualmente, a partir das informações disponibilizadas nos *sites* institucionais e/ou nas redes sociais das empresas, a fim de verificar se eram efetivamente de fabricantes de esquadrias de alumínio. Foram excluídas da amostra empresas cujo perfil indicava atuação como sistemistas, distribuidoras, revendas ou prestadoras de serviços de instalação, bem como fabricantes de esquadrias produzidas em outros materiais, como madeira ou PVC.

A participação no estudo deu-se mediante convite direcionado a gestores das áreas de cadeia de suprimentos, compras ou produção, por serem os profissionais mais diretamente envolvidos nos processos e decisões relacionados ao objeto de investigação. A adoção desse processo de seleção visou garantir a validade externa da pesquisa, assegurando que os participantes representassem de forma fidedigna o universo de empresas fabricantes de esquadrias de alumínio no Brasil. Ao

estabelecer critérios claros de inclusão e exclusão, buscou-se aumentar o rigor metodológico e a coerência entre o público-alvo da pesquisa e os objetivos propostos.

No segmento de fabricação de esquadrias de alumínio, as construtoras constituem o principal grupo de clientes. Para esse mercado, a produção é predominantemente sob demanda (*make-to-order*), atendendo a projetos previamente definidos, com elevada possibilidade de personalização, incluindo variações de dimensões, cores e acessórios. Esse nível de customização amplia a complexidade da programação da produção e pode gerar riscos adicionais relacionados a prazos e coordenação de entregas.

Em menor escala, os fabricantes atendem distribuidores de materiais de construção voltados ao consumidor final, como lojas especializadas e *home centers*. Nesses casos, a produção tende a ocorrer para estoque (*make-to-stock*), com produtos padronizados. Embora essa modalidade reduza a complexidade operacional, ela aumenta o risco de obsolescência de estoque e demanda estratégias de previsão de vendas mais assertivas.

Ainda que representem um volume ainda menos expressivo, existem operações no modelo projetado sob demanda (*engineer-to-order*), em que o tempo de desenvolvimento do projeto se soma ao prazo de fabricação. Essa abordagem amplia o *lead time* total e exige integração estreita entre as áreas de engenharia, compras e produção, além de intensificar o risco de atrasos decorrentes de revisões de projeto ou mudanças de especificação.

A cadeia de suprimentos das empresas fabricantes de esquadrias de alumínio é composta, principalmente, por três grupos de fornecedores de matérias-primas: alumínio, vidro e acessórios.

Os fornecedores de alumínio são, em geral, grandes empresas que importam a maior parte da matéria-prima utilizada. Apesar da existência de produção nacional, esta tende a apresentar custos de aquisição mais elevados, embora ofereça condições de pagamento mais favoráveis. Trata-se do insumo de maior peso no custo final do produto.

No caso do vidro, o mercado brasileiro é dominado por duas grandes fabricantes, complementado por diversos distribuidores que revendem o material a preços superiores. Empresas de grande porte tendem a adquirir diretamente dos fabricantes, enquanto empresas menores recorrem a distribuidores devido ao baixo volume de compra. Vale destacar que nem todas as esquadrias utilizam vidro.

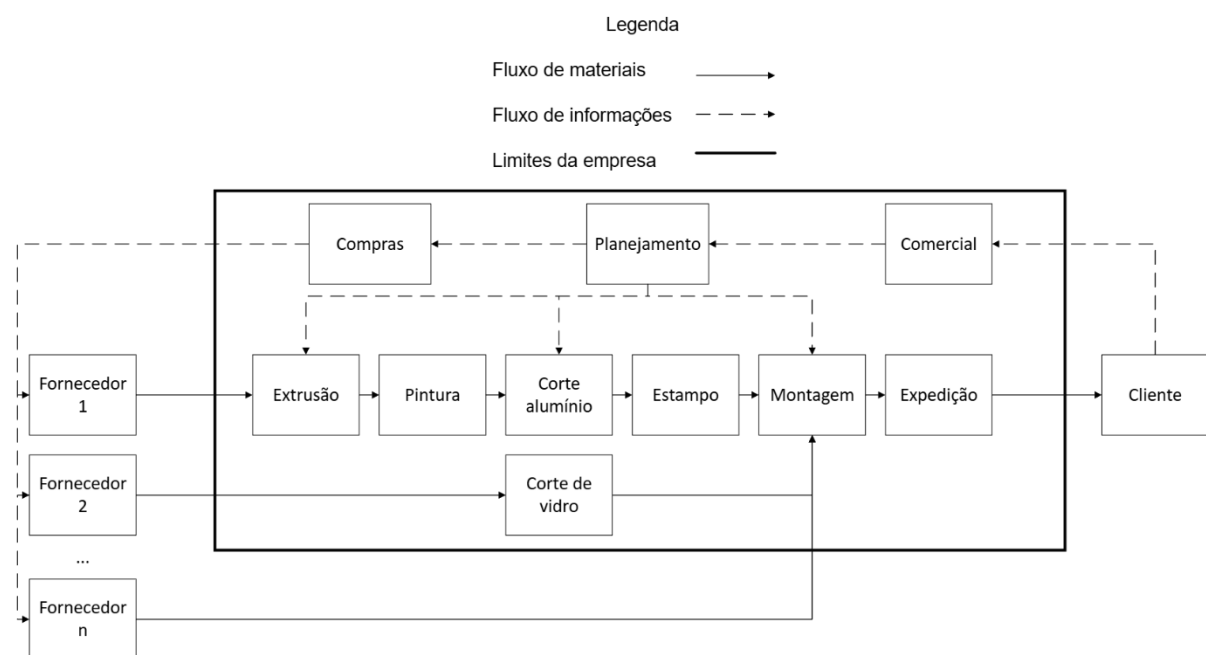
Já o segmento de acessórios apresenta a maior diversidade de fornecedores e o menor peso no custo de aquisição. Nesse grupo, a importação pode representar parcela significativa do abastecimento, sendo possível adquirir tanto a matéria-prima para a fabricação interna quanto acessórios prontos, frequentemente importados, sobretudo da China.

Esse perfil de clientes e fornecedores revela uma cadeia de suprimentos caracterizada por alta variabilidade de demanda, dependência de insumos importados e concentração de fornecedores estratégicos, fatores que aumentam a vulnerabilidade a atrasos, flutuações de preço e oscilações cambiais.

Na Figura 5, apresenta-se um fluxograma simplificado do processo produtivo de esquadrias de alumínio para um entendimento do objeto de estudo.

Figura 5

Fluxograma simplificado do processo produtivo de esquadrias de alumínio.



Fonte: Autor (2025).

O processo se inicia com o recebimento de insumos provenientes de diferentes fornecedores — alumínio, vidro e acessórios. O alumínio segue para extrusão, pintura e corte, enquanto o vidro passa pela etapa de corte. O vidro pode passar pelos processos de têmpera, laminação, lapidação, dentre outros, a depender da customização do cliente. Em paralelo, ocorre a estampagem de peças e componentes, que pode ser customizado para adequar o produto ao processo de instalação de cada construtora. As partes processadas convergem na montagem, etapa em que a esquadria é montada e finalizada; nesse processo a customização novamente impacta ao variar modelo, tamanho, acessórios, lados de abertura, fixação de folhas etc. Após embalagem e expedição, o produto é entregue ao cliente. As áreas de apoio, tais como Planejamento (PCP e PCM), Comercial e Compras, interagem

continuamente com as etapas produtivas, clientes e fornecedores, assegurando alinhamento entre demanda, capacidade produtiva e prazos de entrega.

É importante destacar que, em função de seu porte e estrutura produtiva, nem todas as empresas do setor realizam internamente todas as etapas do fluxograma da Figura 5. Empresas de menor porte, por exemplo, frequentemente adquirem perfis de alumínio já extrudados, transferindo assim a etapa de extrusão para um fornecedor. Situação semelhante pode ocorrer em relação aos processos de pintura e corte de vidro, que podem ser terceirizados. Por outro lado, as etapas de corte de alumínio, estampagem, montagem e expedição tendem a estar presentes na maioria das empresas do segmento, independentemente de seu porte.

As empresas de pequeno porte que adquirem perfis e *kits* de acessórios (provenientes do mesmo fornecedor ou de fornecedores distintos) para a montagem de esquadrias são comumente denominadas serralherias. Nesta dissertação, essas empresas serão referidas como fabricantes de esquadrias de pequeno porte. Por sua vez, os fornecedores desses *kits*, que podem vender apenas perfis ou *kits* com acessórios, são denominados sistemistas. Conforme mencionado anteriormente, esses fornecedores não estão contemplados na delimitação do presente estudo.

3.2.2 Cálculo do tamanho da amostra e do processo de amostragem

Nesta pesquisa, foi utilizada uma amostragem não probabilística, do tipo intencional por conveniência, que é uma técnica em que os pesquisadores selecionam participantes com base em sua acessibilidade e relevância para os objetivos do estudo, em vez de usar uma seleção aleatória. Esse método é comumente utilizado quando há necessidade de coleta de dados rápida e eficiente, embora apresente limitações quanto à generalização dos resultados. Uma das características essenciais da amostragem de conveniência é que ela envolve a escolha de sujeitos facilmente acessíveis ao pesquisador, o que pode levar a vieses na amostra (Andrade, 2021; Suen et al., 2014). Ao contrário da amostragem aleatória, a abordagem intencional é orientada por objetivos específicos de pesquisa, garantindo que os participantes selecionados possuam características relevantes para o estudo (Miguel et al., 2022). Essa seleção estratégica visa otimizar a coleta de dados de acordo com as necessidades do pesquisador.

Entre as vantagens dessa técnica, destacam-se a sua relação custo-efetividade e a rapidez na coleta de dados, aspectos que a tornam prática para pesquisadores, especialmente em estudos que demandam agilidade, como aqueles realizados durante surtos de saúde pública (Lauretto et al., 2019; Miguel et al., 2021; Miguel et al., 2022). Contudo, a amostragem de conveniência apresenta limitações

significativas, como a baixa generalizabilidade dos resultados, restringindo sua aplicabilidade a populações específicas (Andrade, 2021; Suen et al., 2014). Além disso, a ausência de aleatoriedade pode introduzir vieses, prejudicando a validade interna e externa dos achados (Andrade, 2021).

O total de empresas convidadas a responder o questionário compreende a soma entre membros da AFEAL - Associação Nacional de Fabricantes de Esquadrias de Alumínio, que são 4 empresas, e mais 5 empresas encontradas em buscadores da internet; todas situadas no sul de Santa Catarina. Destas, 3 empresas responderam ao questionário e outras 2 participaram por meio de entrevistas.

Para a realização das entrevistas foi selecionada uma amostra de cinco gestores pertencentes a três empresas, sendo três gestores de uma empresa de grande porte e dois gestores de duas empresas de pequeno porte. Na empresa de grande porte, as entrevistas foram conduzidas com o Gerente de Estoques, responsável pela gestão dos insumos e pela interação direta com os setores de planejamento e compras; com a gestora de planejamento de materiais, responsável pela emissão das ordens de compras para o abastecimento da fábrica; e com a gestora de suprimentos, encarregado da negociação e relacionamento com fornecedores. Na primeira empresa de pequeno porte, o entrevistado foi o Gerente de Produção, que acumula funções relacionadas à gestão de produção, estoques e relacionamento com clientes e fornecedores. Na segunda empresa de pequeno porte, a entrevistada foi a Gerente de Compras.

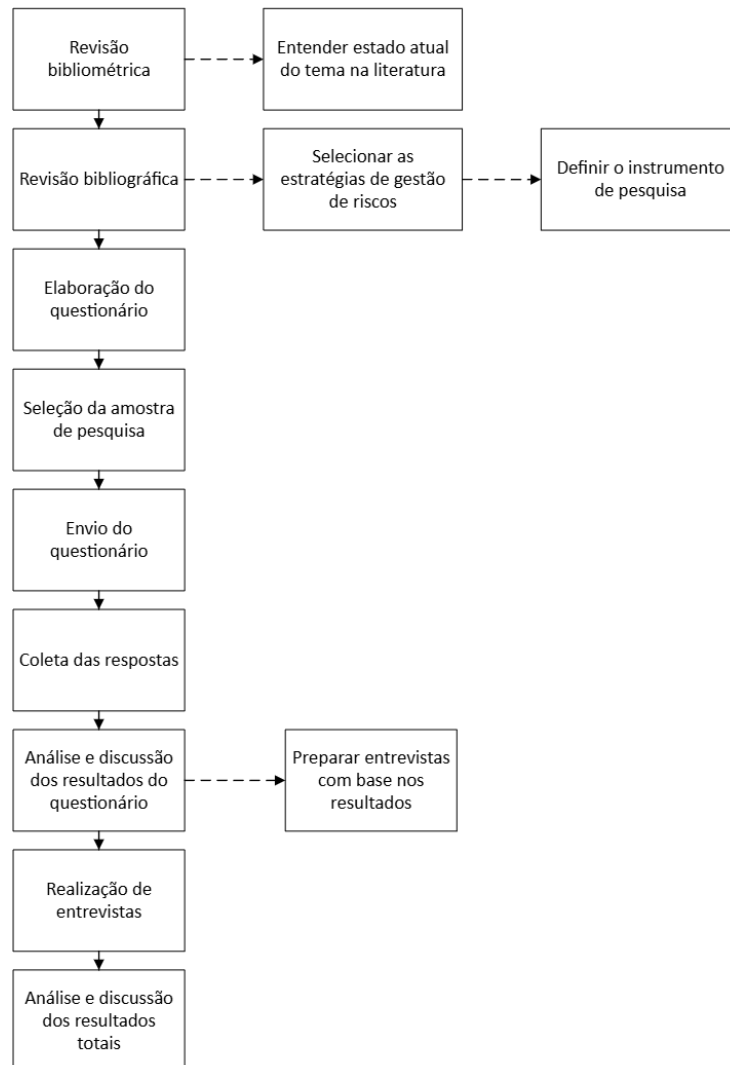
Foi considerado a classificação do SEBRAE (2013) que considera micro empresas as que possuem de 1 a 9 funcionários, pequenas empresas aquelas que possuem de 10 até 99 empregados, médias empresas as que possuem de 100 a 499 empregados, e grandes empresas as que possuem 500 ou mais empregados.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

O desenvolvimento da pesquisa seguiu um conjunto estruturado de etapas, conforme ilustrado na Figura 6. Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliométrica, com o objetivo de mapear quantitativamente a produção científica existente sobre o tema, identificando os principais autores, periódicos, países e tendências de publicação, bem como lacunas de investigação. Essa análise forneceu uma visão ampla do estado da arte, servindo de base para a etapa subsequente. O tópico 3.3.1 Revisão Bibliométrica aborda a metodologia adotada nesta etapa da pesquisa.

Figura 6

Fluxograma das etapas da pesquisa.



Fonte: Autor (2025).

Na sequência, procedeu-se à revisão bibliográfica. Este levantamento possibilitou o aprofundamento conceitual, a identificação das principais abordagens teóricas e a seleção das estratégias de gestão de riscos pertinentes ao escopo do estudo. A partir desse referencial, foi possível definir o instrumento de pesquisa (seção 3.4 Coleta de dados) e elaborar um questionário estruturado, contendo questões específicas para avaliar a aplicação das estratégias de gestão de riscos no contexto estudado.

Definido o instrumento, passou-se à seleção da amostra de pesquisa, descrita no tópico 3.2 Delimitação do estudo. Em seguida, o questionário foi enviado e a coleta das respostas, assegurando

o anonimato e privacidade dos dados obtidos. Os resultados foram então submetidos a análise e discussão.

Com base nessas análises preliminares, elaborou-se o roteiro de entrevistas, de modo a aprofundar os aspectos que demandavam maior detalhamento. Após realizadas as entrevistas, foi conduzida a análise e discussão integradas dos resultados obtidos nas duas etapas de coleta, com o questionário trazendo informações mais superficiais de três empresas, enquanto as entrevistas aprofundaram a compreensão do estado atual do tema em outras duas empresas.

3.3.1 Revisão bibliométrica

A pesquisa adotou o método de revisão bibliométrica como sua primeira etapa com o objetivo de mapear e analisar quantitativamente a produção científica sobre o tema em questão, conforme proposto por Aria & Cuccurullo (2017). Esta primeira etapa ocorreu em novembro de 2023, porém para ter dados atualizados na data de defesa desta dissertação, a pesquisa foi refeita em julho de 2025.

Foram utilizadas como fontes de dados as bases *OpenAlex*, *Scopus* e *Web of Science (WoS)*, selecionadas em razão de sua ampla cobertura multidisciplinar, reputação consolidada na comunidade acadêmica e compatibilidade com *softwares* especializados em análise bibliométrica, como o *Bibliometrix* e sua interface *Biblioshiny*.

Segundo Donthu et al. (2021), o uso combinado de bases como Scopus e Web of Science é recomendável para assegurar a abrangência, relevância e qualidade dos dados, evitando vieses decorrentes da limitação a uma única fonte. A inclusão da base *OpenAlex*, de acesso aberto, visa ampliar o escopo da revisão, incorporando registros adicionais de literatura científica com maior transparência e flexibilidade na exportação dos dados (Priem et al., 2022).

A seleção dessas bases considerou, além da cobertura temática e geográfica, a possibilidade de extração em massa de metadados em formatos compatíveis (.bib, .csv, .ris) com os pacotes estatísticos utilizados na análise, critério essencial para garantir a replicabilidade do estudo (Zupic & Čater, 2015). Por outro lado, plataformas como o Portal de Periódicos da CAPES e a base *ScienceDirect* foram excluídas por restringirem a exportação em massa dos resultados, o que inviabiliza a aplicação sistemática de técnicas bibliométricas em larga escala.

O objetivo da revisão bibliométrica foi mapear o conhecimento existente sobre a gestão de riscos na cadeia de suprimentos respondendo as perguntas apresentadas na Tabela 4:

Tabela 4

Perguntas de pesquisa da revisão bibliométrica.

Eixo Analítico	Pergunta de Pesquisa	Indicadores Bibliométricos Recomendados	Software/Ferramenta	Referência Metodológica
Temporal e Evolutivo	1. Como evoluiu a produção científica sobre SCRM ao longo do tempo?	Contagem anual de publicações	Bibliometrix / Biblioshiny / Excel	Aria & Cuccurullo (2017)
	2. Quais períodos mostram picos ou quedas?	Tendência temporal com base em séries anuais	Biblioshiny / Excel	Zupic & Čater (2015)
Autores	4. Quem são os autores mais influentes?	Contagem de publicações, citações, índice H	Biblioshiny	Donthu et al. (2021a)
Fontes e Impacto Científico	5. Quais periódicos são mais relevantes?	Fontes mais produtivas; Bradford's Law	Biblioshiny	Aria & Cuccurullo (2017)
	6. Quais artigos são mais citados?	Citações locais e globais por documento	Bibliometrix / VOSviewer	Donthu et al. (2021a)
Temático e Conceitual	7. Quais temas/subtemas dominam?	Coocorrência de palavras-chave; clusters temáticos	Biblioshiny / VOSviewer	Cobo et al. (2011a)

Fonte: Autor (2025).

A construção da estratégia de busca foi orientada por princípios de transparência, reprodutibilidade e alinhamento conceitual com o objetivo da pesquisa, conforme recomendações metodológicas de Kitchenham (2012) para revisões sistemáticas adaptadas a estudos bibliométricos. A formulação dos termos de busca foi baseada na leitura exploratória da literatura e na identificação de palavras-chave recorrentes associadas ao tema central do estudo, incluindo seus sinônimos, variantes linguísticas e termos relacionados (Xiao & Watson, 2019). A consulta foi realizada nos campos de título (*Title*) e resumo (*Abstract*) das bases selecionadas, utilizando a seguinte expressão de busca: ("*supply chain*" AND "*risk management*") OR "SCRM" OR ("cadeia de suprimentos" AND "gestão de riscos"). Foram utilizadas operações booleanas (AND, OR) e recursos como truncamentos e aspas para busca exata, de modo a equilibrar a sensibilidade (captura de maior número de documentos relevantes) com a especificidade (exclusão de documentos não pertinentes).

A escolha por restringir a busca aos campos de título e resumo foi motivada por testes preliminares que incluíam o campo palavras-chave (*Keywords*), os quais resultaram em um volume excessivo de registros (entre 10.000 e 20.000 por base), muitos deles fora do escopo temático da

pesquisa. Essa estratégia está alinhada às recomendações de Xiao & Watson (2019), que sugerem ajustes iterativos nas expressões de busca para garantir especificidade temática, além de reduzir o "ruído" informacional.

O período temporal da busca foi definido de forma a cobrir todas as publicações disponíveis até o ano de 2025, sem restrição inicial de data, com o objetivo de capturar a evolução histórica da produção científica sobre o tema. Não foram aplicados filtros quanto ao idioma ou tipo de documento durante a fase inicial de coleta, garantindo uma abordagem inclusiva, conforme defendido por Paul & Criado (2020).

Adicionalmente, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão, conforme Tabela 5, para assegurar a qualidade e a pertinência do *corpus* final. Como critério de inclusão, foram considerados apenas artigos científicos, e que mencionassem os termos de busca explicitamente no título ou no resumo, assegurando a centralidade do tema no conteúdo do artigo. Foram excluídos documentos classificados como artigos de conferência (*conference proceedings* ou *conference papers*), capítulos de livros, revisões editoriais, comunicações breves e outros tipos de publicações que não se enquadrassem no escopo definido como artigo acadêmico. Além disso, realizou-se a remoção de duplicatas entre as bases, garantindo a unicidade dos registros. Esse processo de triagem e refinamento obedece às diretrizes metodológicas de Tranfield et al. (2003), que destacam a importância de critérios rigorosos de seleção para preservar a validade e a confiabilidade dos resultados em estudos de revisão.

Tabela 5

Critérios de busca.

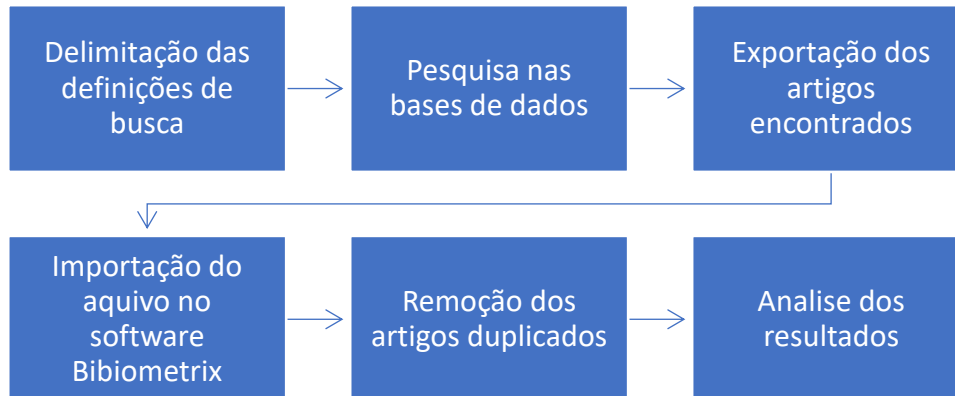
Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Pesquisas que abordassem gestão de riscos em cadeias de suprimentos	Pesquisas não relacionadas a gestão de riscos na cadeia de suprimentos
Somente artigos (filtrado nas bases “ <i>Research Article</i> ” ou “ <i>Article</i> ”)	“ <i>proceeding papers</i> ”, “ <i>Conference paper</i> ”, capítulos de livros.

Fonte: Autor (2025).

A realização da revisão bibliométrica seguiu uma sequência estruturada de etapas metodológicas, conforme diretrizes de Aria & Cuccurullo (2017) e Zupic & Čater (2015), com o objetivo de garantir rastreabilidade, transparência e replicabilidade do processo de investigação. O fluxo metodológico completo do estudo está ilustrado na Figura 7, representando as etapas de coleta, filtragem, tratamento e análise dos dados bibliográficos.

Figura 7

Metodologia da revisão bibliométrica.



Fonte: Autor (2025).

A primeira etapa consistiu na delimitação dos termos de busca, com base em leitura exploratória da literatura e validação semântica, sendo definidos os termos: “*supply chain*”, “*risk management*” e o acrônimo “*SCRM*”.

Conforme apresentado na

Tabela 6, a etapa de coleta de dados resultou em um total de 9.492 registros bibliográficos identificados nas três bases consultadas: OpenAlex (5.458 documentos), Scopus (2.309 documentos) e Web of Science (1.725 documentos). Após o processo de exportação dos resultados no formato BibTeX, compatível com o software Bibliometrix, os dados foram submetidos à fase de importação e pré-processamento.

Os dados foram exportados no formato BibTeX, que contém metadados estruturados como título, autor(es), fonte de publicação, resumo e palavras-chave, compatíveis com ferramentas de análise bibliométrica. Os arquivos resultantes foram posteriormente importados no pacote R Bibliometrix, utilizando sua interface gráfica Biblioshiny, para condução das etapas seguintes de processamento e análise. Durante a importação, foram incorporados ao Bibliometrix 5.448 registros da OpenAlex, 2.280 da Scopus e 1.725 da Web of Science, totalizando 9.453 artigos importados. A diferença entre os registros encontrados nas bases e os efetivamente importados (39 registros) decorre de inconsistências nos metadados, formatação incorreta, arquivos corrompidos ou ausência de campos obrigatórios para leitura pelo software de análise.

Em seguida, procedeu-se à deduplicação do corpus, etapa fundamental para garantir a unicidade dos registros e evitar a contagem redundante de publicações indexadas em múltiplas bases (Donthu et al., 2021). Foram identificados e removidos 3.176 artigos duplicados, resultando em um total final de 6.277 documentos únicos, os quais compuseram o corpus definitivo de análise. Esse processo de filtragem e consolidação assegura a confiabilidade estatística dos resultados obtidos nas análises bibliométricas subsequentes e é uma etapa recomendada em estudos de mapeamento científico (Zupic & Čater, 2015).

A partir do corpus validado, procedeu-se à análise bibliométrica propriamente dita, com o objetivo de identificar padrões estruturais, tendências evolutivas, redes de colaboração e contribuições relevantes no campo da gestão de riscos na cadeia de suprimentos.

Tabela 6

Resultados das buscas e importação no Bibliometrix.

Base de Dados	Resultados Totais	Importados	Percentual Importado (%)
OpenAlex	5.458	5.448	99,82%
Scopus	2.309	2.280	98,74%
Web of Science	1.725	1.725	100,00%
Total Geral	9.492	9.453	99,59%
Total após remover artigos duplicados	6.277	6.277	-

Fonte: Autor (2025).

Após a importação dos arquivos para o Bibliometrix, o software realiza uma verificação automática da completude dos metadados, gerando uma tabela com os percentuais de dados ausentes em cada campo do conjunto bibliográfico. A Tabela 7 apresenta um panorama detalhado desses dados faltantes, permitindo avaliar a qualidade e a consistência das informações disponíveis para análise.

Verificou-se que os campos essenciais para a condução das análises bibliométricas, como título do artigo, tipo de documento e ano de publicação, apresentaram 100% de completude, o que assegura a integridade mínima necessária para segmentações temporais e classificação dos tipos de produção científica. Esses campos são considerados críticos em análises bibliométricas, conforme destacado por Aria & Cuccurullo (2017), e sua ausência comprometeria a rastreabilidade e confiabilidade da amostra.

No entanto, outros campos apresentaram lacunas significativas. Observou-se a ausência total de dados sobre referências citadas, o que impossibilita análises baseadas em redes de cocitação ou

acoplamento bibliográfico, técnicas frequentemente empregadas para identificar estruturas cognitivas e escolas de pensamento dentro de um campo científico (Zupic & Čater, 2015). Além disso, foi identificado que 52% dos registros não continham informações sobre o autor correspondente, o que limita análises específicas de redes colaborativas e métricas de produtividade por autoria.

Outro dado relevante foi a incompletude de 41% no campo de categorias científicas, comprometendo parcialmente a segmentação temática por áreas do conhecimento. Essa limitação reflete a heterogeneidade das bases utilizadas, sobretudo no caso da OpenAlex, que ainda apresenta variações na padronização de certos campos bibliográficos, apesar de sua crescente aceitação como alternativa aberta às bases comerciais (Priem et al., 2022).

Tabela 7

Verificação dos metadados no Bibliometrix.

Metadado	Descrição	Qtd. Ausente	% Ausente	Status
DT	Tipo de Documento	0	0,00%	Excelente
PY	Ano de Publicação	0	0,00%	Excelente
TI	Título	0	0,00%	Excelente
TC	Total de Citações	0	0,00%	Excelente
LA	Idioma	6	0,10%	Bom
AU	Autor	53	0,84%	Bom
ID	Palavras-chave Plus	830	13,22%	Aceitável
SO	Periódico	866	13,80%	Aceitável
DI	DOI	1.252	19,95%	Aceitável
C1	Afiliação	1.540	24,53%	Ruim
DE	Palavras-chave	1.695	27,00%	Ruim
AB	Resumo	2.507	39,94%	Ruim
WC	Categorias Científicas	2.588	41,23%	Ruim
RP	Autor Correspondente	3.302	52,60%	Crítico
CR	Referências Citadas	6.277	100,00%	Totalmente ausente

Fonte: Autor (2025).

A análise desses dados faltantes é fundamental para a interpretação consciente das limitações analíticas e para o planejamento de estratégias de mitigação, como a priorização de indicadores robustos à ausência de certos campos, ou a realização de análises descritivas complementares para suprir lacunas informacionais.

3.4 COLETA DE DADOS

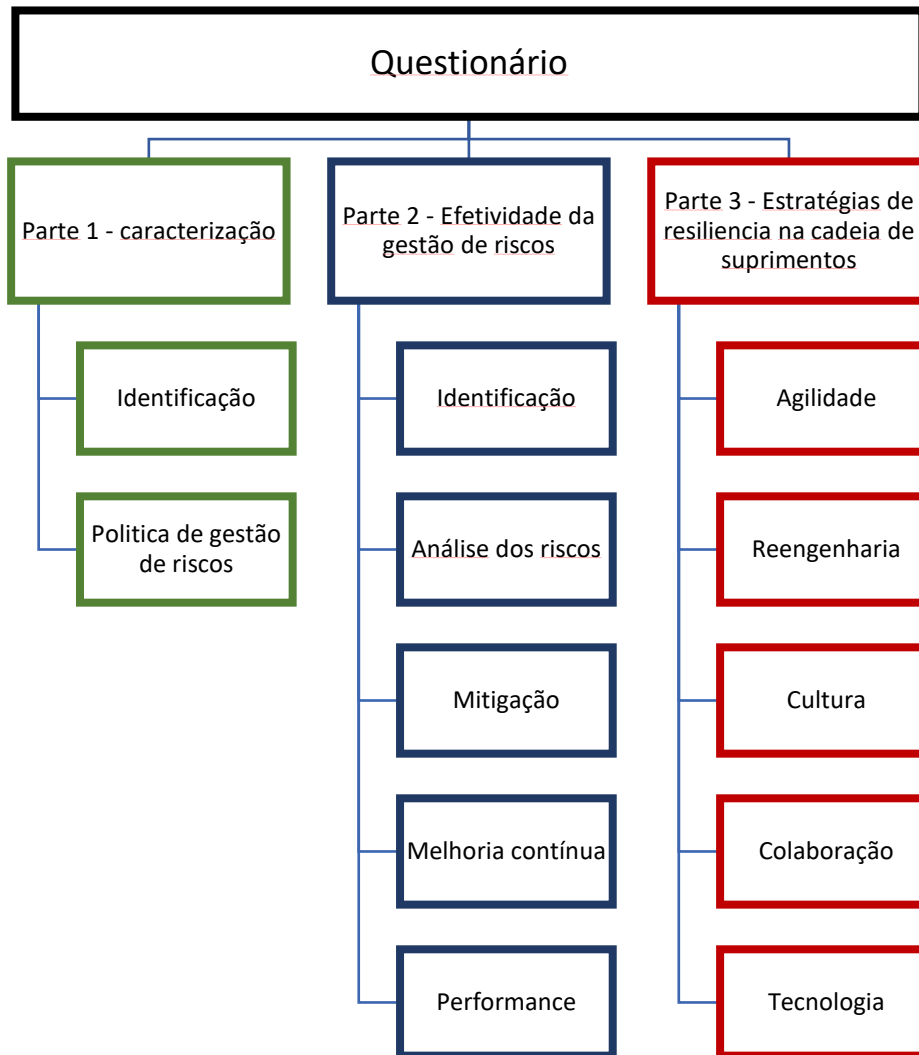
A coleta de dados da pesquisa foi conduzida em duas etapas complementares: aplicação de questionário e realização de entrevistas semiestruturadas. O questionário foi elaborado com base na revisão bibliográfica sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, incorporando conceitos e práticas identificados na literatura. Seu objetivo principal foi captar, de forma quantitativa, a percepção de gestores quanto ao estado atual do tema nas empresas participantes.

O instrumento foi estruturado em três seções. A primeira contemplou questões voltadas à caracterização da amostra, incluindo informações sobre o perfil organizacional e dos respondentes. A segunda abordou a percepção sobre a efetividade das práticas de gestão de riscos. Já a terceira seção tratou especificamente da aplicação — ou ausência — das estratégias de resiliência descritas na literatura especializada. Todas as questões foram formuladas de maneira fechada, facilitando a mensuração e análise estatística dos dados. A estrutura do questionário é apresentada na

Figura 8, enquanto o formulário completo encontra-se no anexo.

Figura 8

Estrutura do questionário de pesquisa.



Fonte: Autor (2025).

O questionário descrito foi estruturado em três partes principais, cada uma com objetivos específicos que orientaram tanto a coleta quanto a análise dos dados. A primeira parte, dedicada à caracterização dos participantes e das empresas, teve como propósito obter informações demográficas e organizacionais que contextualizassem os resultados da pesquisa. As questões contemplaram variáveis como o porte da empresa, cujas opções de resposta seguiram as faixas de número de funcionários da classificação do SEBRAE (2013) para pequenas, médias e grandes empresas. Além disso, foi incluída uma pergunta referente ao cargo ocupado pelos respondentes e os anos de atuação na gestão da cadeia de suprimentos; bem como aspectos vinculados à política de gestão de riscos, incluindo a existência de profissionais dedicados e a formalização de práticas

específicas. Considerando o tamanho reduzido da amostra e o caráter estratégico do tema, optou-se por limitar a quantidade de informações que pudessem, ainda que indiretamente, permitir a identificação das empresas, de modo a preservar a confidencialidade dos respondentes, mesmo com o questionário sendo anônimo.

A segunda parte do instrumento concentrou-se na avaliação da efetividade da gestão de riscos nas empresas participantes, tomando como referência as contribuições de Kern et al. (2012). Essa seção buscou verificar de que forma as práticas de gestão de riscos estavam implementadas e em que medida eram percebidas como eficazes. As três primeiras perguntas abordaram as etapas fundamentais do processo de gestão de riscos: identificação, análise e mitigação. A quarta questão tratou do processo de melhoria contínua da *Supply Chain Risk Management (SCRM)*, investigando se as empresas utilizavam indicadores e métricas para avaliar os resultados e retroalimentar o sistema, a fim de aprimorá-lo continuamente. Por fim, a quinta questão explorou a percepção geral dos gestores quanto à efetividade da SCRM em suas organizações.

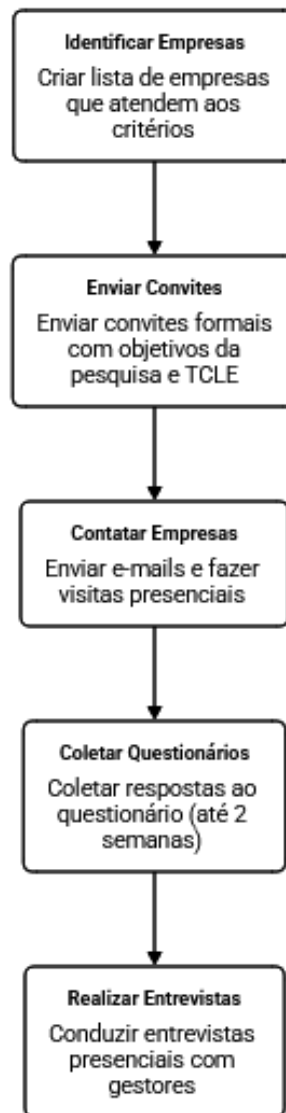
A terceira parte do questionário examinou a adoção de estratégias de resiliência na cadeia de suprimentos, fundamentando-se no *framework* proposto por Christopher & Peck (2004) e aprofundado por Kamalahmadi & Parast (2016). Essa seção buscou identificar a aplicação de práticas específicas descritas na literatura, incluindo a avaliação e o redesenho de processos com o intuito de aumentar a resiliência; a existência de mecanismos de compartilhamento de informações e recursos com fornecedores e clientes; a implementação de planos de contingência para riscos potenciais; a presença de uma cultura organizacional orientada à gestão de riscos, caracterizada por comunicação clara e treinamentos; e a realização de investimentos em tecnologias voltadas à mitigação de riscos.

O processo de coleta de dados, representado na Figura 9, seguiu uma sequência estruturada de etapas. Inicialmente, foi elaborada uma listagem de empresas que atendiam aos critérios definidos no item 3.2 (Delimitação do Estudo). Em seguida, essas organizações foram contatadas por e-mail e, posteriormente, por meio de visitas presenciais. Após o contato inicial, enviou-se um convite formal para participação, acompanhado de uma explicação sobre os objetivos da pesquisa, sua relevância para o setor e os potenciais contribuições para as empresas. Junto ao convite, foi disponibilizado o link de acesso ao questionário, condicionado à aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As respostas no questionário deveriam ser de 1 a 5 na escala Likert, representando respectivamente discordo completamente, discordo parcialmente, nem concordo e nem discordo, concordo parcialmente e concordo completamente. Foi estipulado um prazo de duas semanas para o retorno dos questionários. Com o intuito de garantir a completude da amostra prevista, foram realizadas visitas presenciais às empresas selecionadas, reforçando pessoalmente o convite para

participação. Ressaltou-se, em todas as abordagens, que a participação era voluntária e que o sigilo das informações seria integralmente preservado.

Figura 9

Processo de coleta de dados.



Fonte: Autor (2025).

Após a coleta dos dados quantitativos, foi realizada a etapa das entrevistas destinadas exclusivamente a gestores e profissionais de empresas do setor de esquadrias de alumínio, com uma amostra de 5 gestores de 3 empresas: três de uma empresa de grande porte e dois de duas empresas de pequeno porte, conforme Tabela 8. Na empresa de grande porte, participaram profissionais das áreas de Estoques, Planejamento de Materiais, e Suprimentos. Já na primeira empresa de pequeno

porte foi entrevistado o Gerente de Produção, enquanto na segunda de pequeno porte, a Gerente de Compras. Essa abordagem teve como objetivo aprofundar a compreensão das práticas de gestão de riscos e resiliência, complementando os dados coletados por meio do questionário. A escolha desse método visou capturar nuances e detalhes que não são facilmente detectados em perguntas padronizadas, além de oferecer uma visão mais ampla e rica sobre os desafios e estratégias específicas adotadas por essas empresas.

Tabela 8

Amostra de pesquisa nas entrevistas.

Porte da empresa	Cargo dos entrevistados
Grande porte	Gerente de estoques; Gestora de planejamento de materiais; Gestora de suprimentos
Pequeno porte	Gerente de produção
Pequeno porte	Gerente de compras

Fonte: Autor (2025).

As entrevistas foram conduzidas de forma presencial, utilizando um roteiro semiestruturado para garantir flexibilidade na abordagem dos temas e permitir que os entrevistados desenvolvessem suas respostas livremente. O roteiro de entrevistas foi desenvolvido a partir da estrutura previamente definida no questionário, sendo complementado por perguntas exploratórias em cada tópico, com o intuito de aprofundar a compreensão do contexto, dos detalhes e das especificidades do setor. Esses questionamentos adicionais possibilitaram identificar desafios particulares da cadeia de suprimentos, bem como captar iniciativas e inovações relacionadas à gestão de riscos. A formulação das perguntas exploratórias fundamentou-se na análise preliminar dos resultados obtidos nos questionários.

Foi garantido o anonimato dos participantes e a confidencialidade das informações fornecidas. As respostas dos questionários foram organizadas em um banco de dados eletrônico sem identificação de empresa ou profissional.

3.5 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados foi conduzida inteiramente com uma abordagem qualitativa, de modo a captar percepções, significados e experiências dos participantes sobre a gestão de riscos e a resiliência nas cadeias de suprimentos.

Inicialmente, os dados quantitativos obtidos dos questionários foram inseridos em uma planilha eletrônica utilizando o software Microsoft Excel. As respostas das entrevistas foram gravadas e transcritas integralmente. Os dados provenientes das transcrições foram tratados por meio da análise de conteúdo temática, conforme Bardin (2016). Esse método possibilita a organização, sistematização e interpretação do material empírico a partir de um processo estruturado em três fases: 1) pré-análise, que compreende a leitura flutuante, a organização dos registros e a definição de categorias iniciais; 2) exploração do material, momento em que os trechos mais significativos são codificados e agrupados em categorias e subcategorias; e 3) tratamento e interpretação dos resultados, quando se busca a construção de inferências e a articulação dos achados com o referencial teórico da pesquisa.

As categorias de análise foram tanto a priori, derivadas da literatura sobre gestão de riscos e resiliência em cadeias de suprimentos, quanto emergentes, identificadas a partir dos relatos dos participantes. Essa estratégia permite maior flexibilidade e abertura para captar elementos contextuais não previstos inicialmente.

A interpretação dos resultados seguiu uma lógica dedutiva, orientada à compreensão aprofundada do fenômeno, respeitando a singularidade das práticas e discursos das empresas participantes. A integração entre categorias analíticas e evidências empíricas possibilitou identificar padrões, contradições e especificidades que caracterizam a gestão de riscos no setor de esquadrias de alumínio do sul de Santa Catarina.

Esse processo buscou descrever práticas existentes e construir significados que evidenciem como os gestores percebem, interpretam e respondem aos riscos em suas cadeias de suprimentos, contribuindo para o avanço do conhecimento científico e para a proposição de recomendações aplicadas ao setor.

3.6 PROCEDIMENTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Após a aceitação da proposta de pesquisa pela banca de qualificação, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC) para avaliação ética e aprovado pelo Parecer número 7.488.240, em 4 de abril de 2025.

4 RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados da pesquisa. O item 4.1 – Revisão Bibliométrica expõe os achados obtidos a partir da revisão bibliométrica realizada sobre o tema. Já o item 4.2 – Questionário e Entrevistas nas Empresas apresenta os resultados decorrentes da aplicação dos instrumentos de pesquisa junto às empresas participantes.

4.1 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

A análise dos dados obtidos na revisão bibliométrica sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, apresentados na

Tabela 9, revela uma produção científica crescente e consolidada ao longo do tempo. O período de abrangência da amostra, de 1970 a 2025, é longo, o que sugere um interesse na evolução histórica da área de pesquisa. A taxa de crescimento anual de 4,1% sugere que se trata de um campo de pesquisa em expansão moderada, porém, como se observa no gráfico de publicações anuais, há um aumento considerável de publicações nos últimos anos.

Tabela 9
Principais informações sobre o conjunto de artigos.

Informações principais sobre os dados	
Descrição	Resultados
Intervalo de tempo	1970–2025
Fontes (Periódicos, Livros, etc.)	2.496
Documentos	6.277
Taxa de crescimento anual (%)	4,1
Idade média dos documentos	6,7 anos
Média de citações por documento	16,12
Referências	0
Conteúdo dos documentos	
Descrição	Resultados
Palavras-chave Plus (ID)	6.638
Palavras-chave dos autores (DE)	7.113
Autores	
Descrição	Resultados
Autores	13.310
Autores de documentos com um único autor	1.352
Colaboração entre autores	
Descrição	Resultados
Documentos com um único autor	1.533
Coautores por documento	2,82
Coautorias internacionais (%)	5,74%

Fonte: Autor (2025).

Em termos de produtividade, o total de 6.277 documentos representa uma base sólida para análises bibliométricas, permitindo a identificação de tendências, autores influentes e conceitos-chave. A diversidade de 2.496 fontes sugere que se trata de uma área multidisciplinar, possivelmente fragmentada ou enriquecida por diferentes perspectivas. A presença de 13.310 autores indica uma comunidade de pesquisa ativa e colaborativa. No entanto, o número expressivo de 1.533 documentos com autoria única, provenientes de 1.352 autores, revela que ainda há contribuições individuais significativas. A média de 2,82 coautores por documento reflete um nível moderado de colaboração, abaixo do padrão de áreas com equipes maiores. Já a baixa taxa de coautorias internacionais (5,74%) pode indicar concentração geográfica da produção ou barreiras à colaboração internacional, como idioma, redes locais consolidadas ou estrutura de financiamento.

Quanto ao impacto, a média de 16,12 citações por documento oferece uma ideia preliminar da relevância dos trabalhos incluídos. No entanto, essa métrica deve ser analisada com cautela, pois publicações mais antigas naturalmente acumulam mais citações, e a ausência de dados sobre

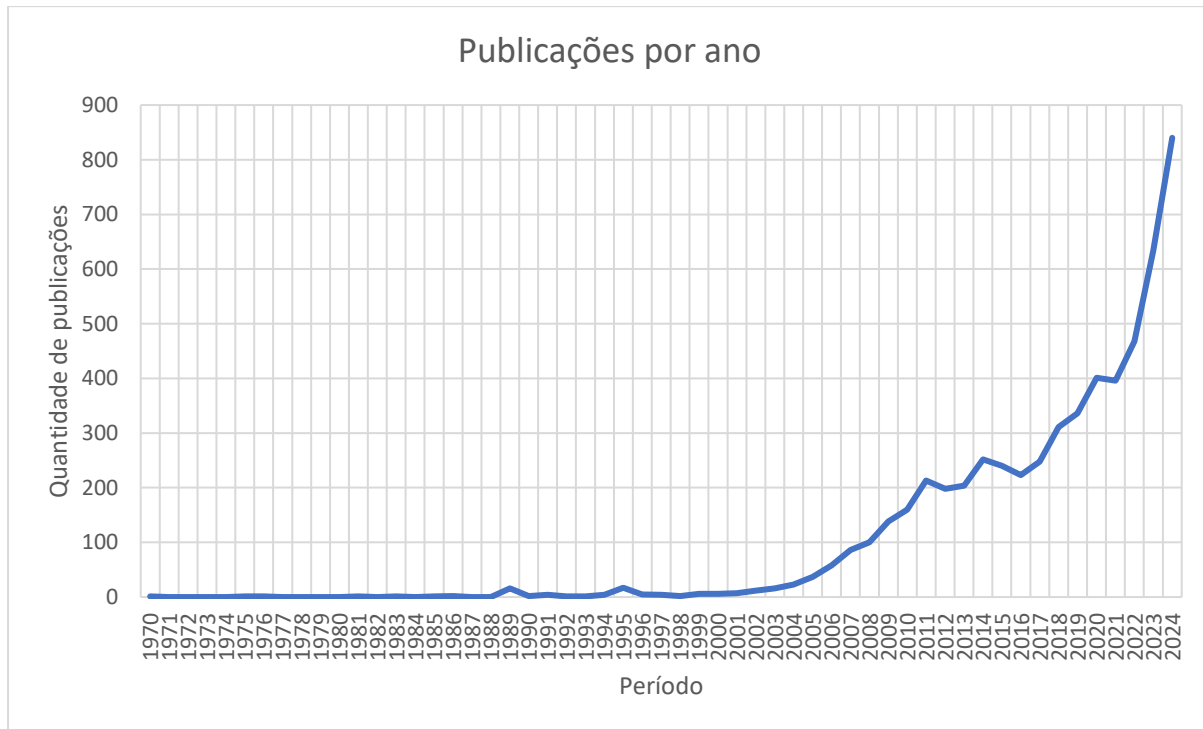
referências citadas limita significativamente a análise de impacto. Essa falta impede análises mais robustas, como a identificação de artigos altamente citados, redes de citação e autores influentes.

Em relação ao conteúdo dos documentos, o conjunto inclui 6.638 "*Keywords Plus*", que são palavras-chave geradas automaticamente a partir dos títulos das referências citadas, oferecendo uma visão do contexto bibliográfico dos artigos. Já os 7.113 termos definidos pelos próprios autores refletem diretamente os temas que os pesquisadores consideram mais relevantes em seus trabalhos. Porém, é importante lembrar, como já citado na metodologia, 27% dos artigos não contêm informações quanto a palavras-chave, o que pode prejudicar significativamente esta análise.

Com base no gráfico intitulado "Publicações por ano" na Figura 10, é possível observar uma tendência de crescimento significativo no número de publicações ao longo do tempo, com destaque especial a partir da década de 2000. Entre os anos de 1970 e 2000, o número de publicações permaneceu muito baixo, o que indica um estágio inicial ou pouco explorado do tema de pesquisa nesse período. A partir de 1996, começa-se a notar um crescimento modesto, que se intensifica de maneira mais acentuada a partir dos anos 2000. A partir de 2006, com 58 publicações, observa-se um aumento contínuo, atingindo 160 em 2010. Esse movimento sugere uma consolidação do interesse acadêmico pelo tema. Após pequenas oscilações entre 2011 e 2018, o crescimento volta a ser mais expressivo, saltando de 401 publicações em 2020 para 840 em 2024 — o maior pico do gráfico. Essas análises respondem às perguntas 1 e 2 da Tabela 4 sobre as perguntas de pesquisa da revisão bibliométrica, apresentada na seção 3.3.1 sobre a metodologia desta revisão.

Figura 10

Publicações por ano.



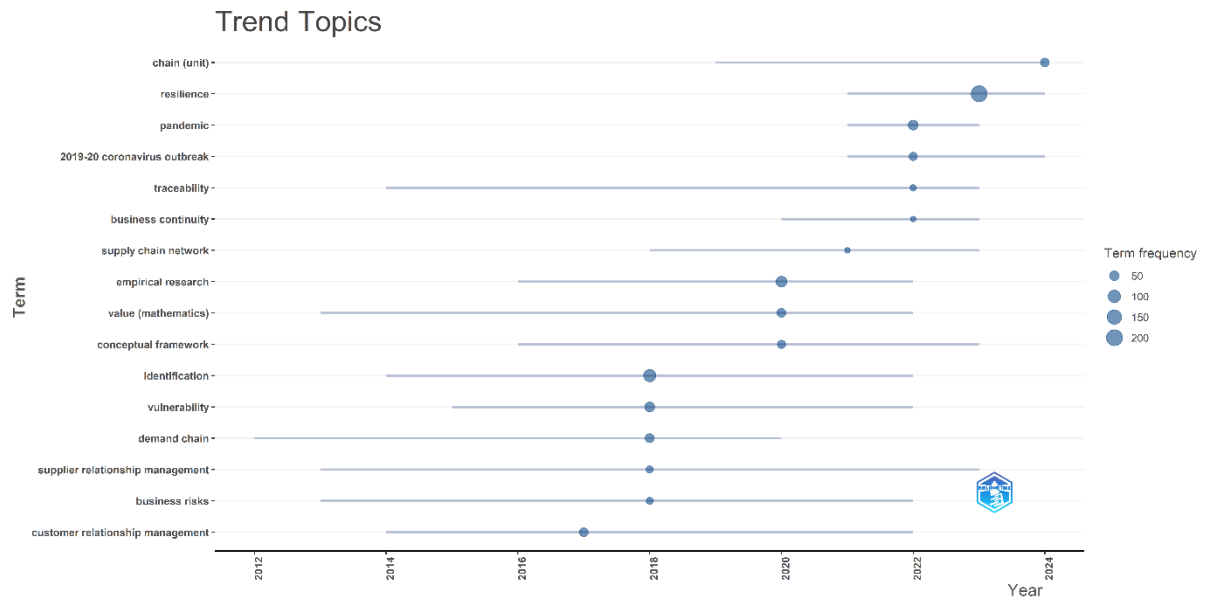
Fonte: Autor (2025).

A Figura 11 apresenta os tópicos em tendência com base nas palavras-chave atribuídas pelos autores, extraídas via Bibliometrix, que foi parametrizado para considerar apenas os termos com, no mínimo, 25 ocorrências e limitar a 5 palavras-chave por ano, de modo a evidenciar os tópicos mais relevantes em cada período. É importante destacar que essa análise deve ser interpretada com cautela, dado que aproximadamente 27% dos documentos importados não possuíam registros de palavras-chave, o que configura uma limitação nos metadados e pode influenciar a representatividade de alguns termos no gráfico.

Ainda assim, o gráfico permite observar uma tendência clara de aumento nas publicações a partir de 2020, possivelmente associada à pandemia de COVID-19. Tal hipótese é corroborada pela emergência de termos como *“pandemic”* e *“2019–20 coronavirus outbreak”*, que se destacam entre os tópicos mais recorrentes entre 2020 a 2022 e 2020 a 2024, respectivamente. Ambos apresentam mediana temporal de ocorrência em 2022, indicando que os impactos da pandemia constituíram um marco temático relevante no campo da gestão de riscos e cadeias de suprimentos durante esse período.

Figura 11

Tópicos em tendência – palavras-chave dos autores.



Fonte: Autor (2025).

Com base na análise do gráfico de tópicos em tendência, observa-se uma clara distinção entre duas fases temáticas recentes na literatura sobre cadeias de suprimentos. No período entre 2016 e 2018, os termos predominantes incluem "*customer relationship management*", "*demand chain*", "*vulnerability*" e "*identification*", indicando um foco nas estruturas tradicionais de gestão da cadeia de suprimentos, com ênfase em eficiência operacional, identificação de riscos e relacionamentos com stakeholders. A presença de termos como "*conceptual framework*", "*empirical research*" e "*value (mathematics)*" reforça o interesse metodológico da comunidade científica neste período, conforme observado por Wieland et al. (2016), que destacam a relevância da modelagem e avaliação empírica dos riscos em cadeias globais. Esse período reflete um esforço para consolidar bases conceituais e práticas voltadas à identificação e mitigação de vulnerabilidades estruturais nas cadeias de fornecimento (Tang, 2006).

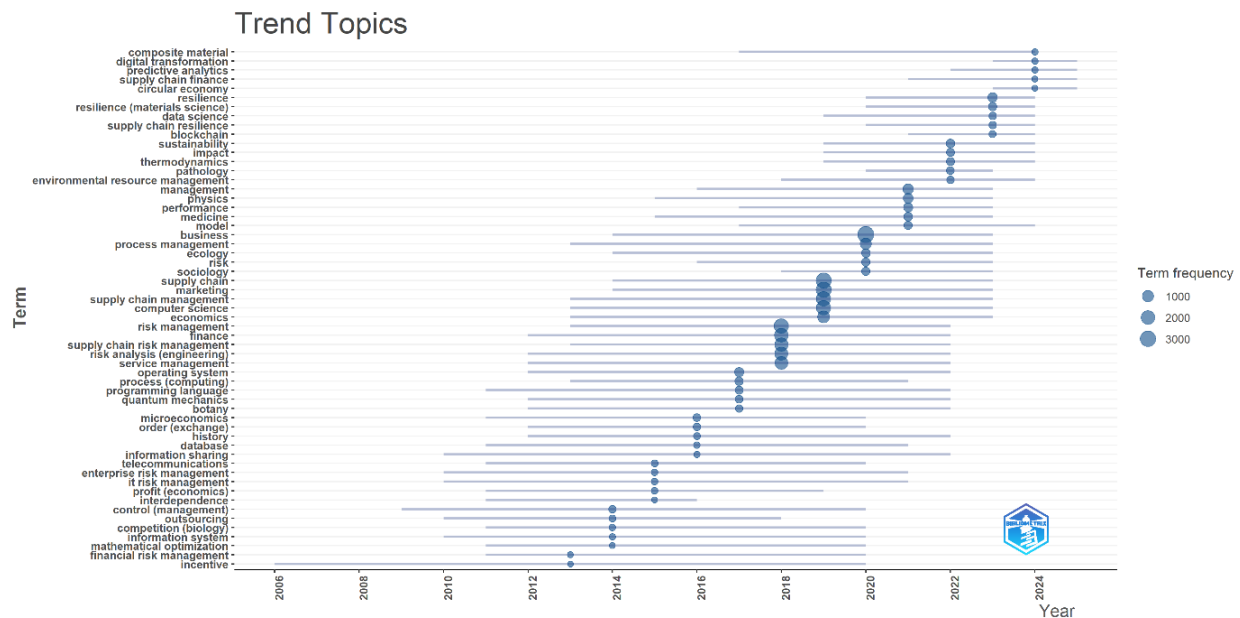
A partir de 2020, nota-se uma mudança paradigmática nos temas abordados, com a ascensão de termos fortemente associados à crise sanitária global, como "*pandemic*", "*2019–20 coronavirus outbreak*", "*resilience*", e "*traceability*". Essa virada temática indica uma resposta direta aos impactos da COVID-19, que expôs fragilidades sistêmicas das cadeias globais. O crescimento da frequência da palavra-chave "*resilience*" entre 2021 e 2024 sugere que esse conceito se tornou central no debate científico contemporâneo, reafirmando o que autores como Ivanov (2022) e Pettit et al. (2010)

apontam sobre a necessidade de repensar estruturas logísticas para torná-las mais adaptáveis e resilientes. Apesar da predominância dos termos pandêmicos, a manutenção de expressões como "supply chain network" e "business continuity" indica que o interesse fundamental em logística e gestão da cadeia permanece vivo, agora recontextualizado sob uma ótica de adaptação, rastreabilidade e continuidade dos negócios.

Para validar estas análises o mesmo indicador foi recalculado considerando-se todas as palavras-chave, conforme Figura 12.

Figura 12

Tópicos em tendência – todas as palavras-chave.



Fonte: Autor (2025).

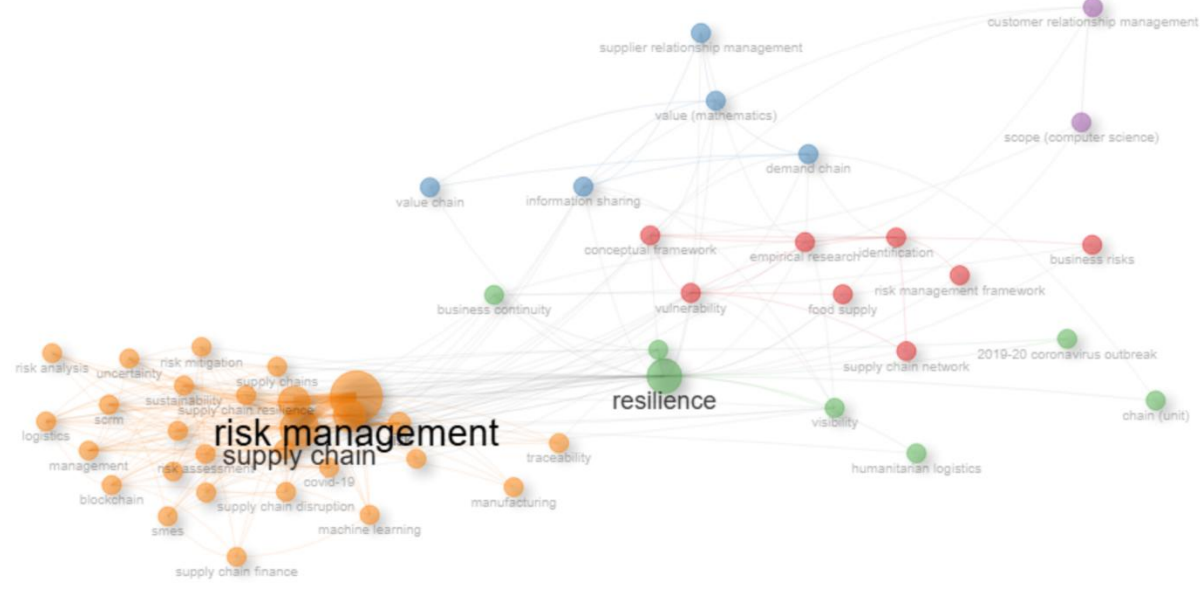
Observa-se no gráfico que termos como “digital transformation,” “blockchain,” e “data science” emergem com força nos anos mais recentes, refletindo o avanço da transformação digital como vetor de inovação em múltiplos domínios do conhecimento. Essa tendência é consistente com o que apontam autores como Vial (2019), que afirma que a digitalização altera modelos de negócios e redefine prioridades de pesquisa em gestão, operações e sistemas de informação. O crescimento de termos como “blockchain” revela o esforço das pesquisas em explorar soluções tecnológicas descentralizadas para enfrentar desafios como rastreabilidade, segurança e confiança em processos interorganizacionais (Saberri et al., 2019).

A ampliação do tamanho da bolha associada à “*supply chain resilience*” sugere uma ênfase crescente na robustez e adaptabilidade das cadeias de suprimentos, especialmente após eventos disruptivos como a pandemia da COVID-19, conflitos geopolíticos e eventos climáticos extremos. Segundo Ivanov (2021b) e Pettit et al. (2010), a resiliência nas cadeias de suprimentos tornou-se um elemento crítico para a sobrevivência organizacional, sendo tratada como resposta emergencial e como estratégia de longo prazo. Essa abordagem de resiliência nas cadeias de suprimentos pode estar associada à crescente complexidade dos sistemas sociais, econômicos e ambientais contemporâneos, conforme argumentam Folke et al. (2010).

A análise da rede de coocorrência das palavras-chave dos autores, representada na Figura 13, revela uma estrutura temática densa e interconectada, com “*risk management*” e “*supply chain*” ocupando posições centrais no grafo, indicando que esses são os eixos conceituais predominantes no corpo de literatura analisado. A espessura das conexões e o tamanho dos nós demonstram a frequência dos termos e sua capacidade de interligar diferentes áreas temáticas, conforme sugerem Donthu et al. (2021b) sobre a centralidade de termos em estudos bibliométricos. O termo “*resilience*”, embora menos central, aparece como um conector relevante entre diferentes comunidades, o que corrobora sua crescente importância na literatura contemporânea, especialmente após eventos disruptivos recentes.

Figura 13

Rede de coocorrência das palavras-chave dos autores.



Fonte: Autor (2025).

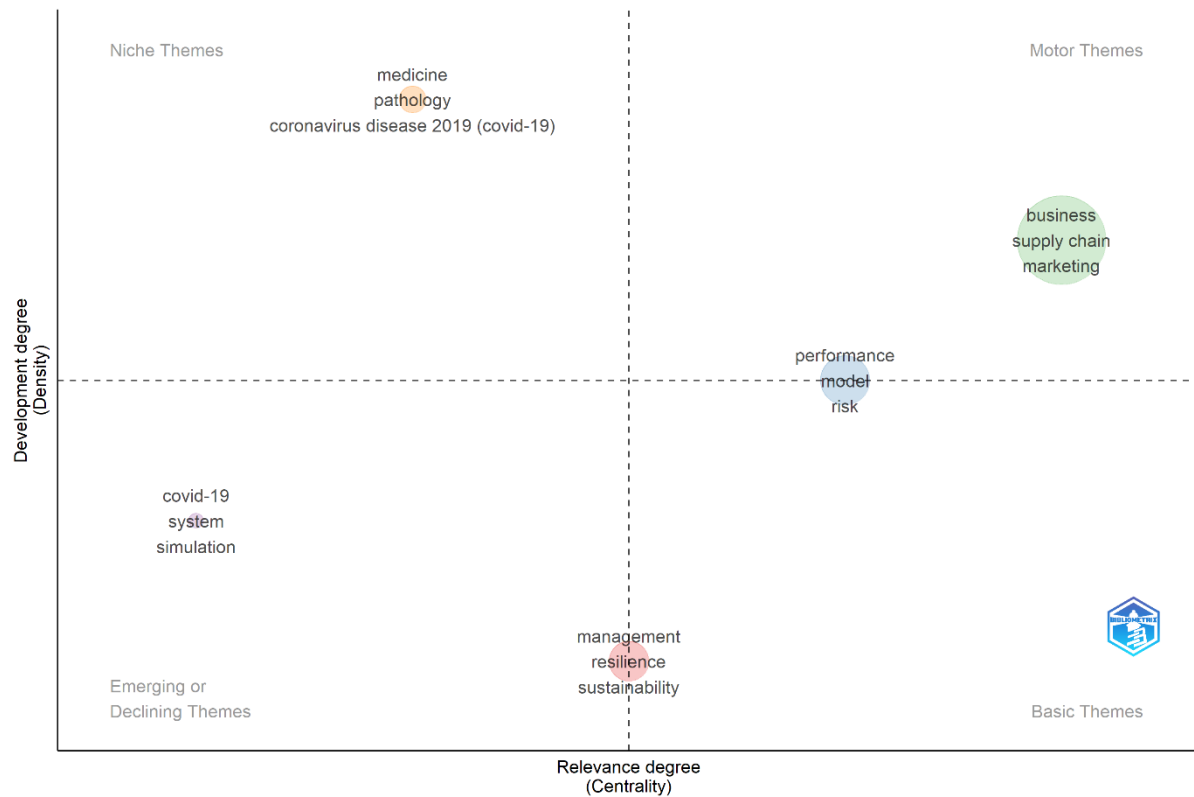
A divisão dos clusters por cores revela núcleos temáticos distintos: o cluster laranja concentra termos ligados à gestão operacional de riscos e inovações tecnológicas, como “*blockchain*” e “*machine learning*”; o verde enfatiza resiliência e continuidade dos negócios, fortemente associados à resposta a crises como a pandemia de COVID-19; o cluster vermelho se dedica a modelos teóricos e *frameworks* de risco; o azul foca nos relacionamentos estratégicos na cadeia de valor; e o cluster roxo, embora periférico, traz a integração da gestão de relacionamento com clientes e aplicações computacionais.

Por fim, a presença recorrente de “*resilience*”, “*COVID-19*” e termos associados à disrupção (como “*supply chain disruption*” e “*humanitarian logistics*”) aponta para um reposicionamento estratégico da literatura recente em direção à robustez, adaptabilidade e continuidade operacional. Essa tendência é discutida por Ivanov (2021b), que destaca como a pandemia catalisou a incorporação de abordagens resilientes às cadeias globais, e por Pettit et al. (2010), que propõem *frameworks* específicos para resiliência em cadeias de suprimentos. A forte coocorrência entre tecnologia e risco sugere que soluções baseadas em dados estão se consolidando como caminho preferencial para enfrentar incertezas e aumentar a visibilidade e a resposta sistêmica.

A análise do mapa temático, ilustrado na Figura 14, revela a segmentação dos temas de pesquisa com base em centralidade (relevância temática) e densidade (grau de desenvolvimento), permitindo a identificação de tópicos dominantes, emergentes, de nicho e fundamentais. Segundo Zupic & Čater (2015) e Donthu et al. (2021), esse tipo de análise permite compreender a estrutura do conhecimento científico e prever tendências e lacunas de pesquisa.

Figura 14

Mapa temático.



Fonte: Autor (2025).

No quadrante de temas motores (alta centralidade e densidade), destaca-se o *cluster* relacionado a “*business*”, “*supply chain*” e “*marketing*”, indicando um núcleo bem estabelecido e influente na literatura. Já os temas básicos, como *performance* e *management*, aparecem com alta centralidade, mas baixa densidade, sinalizando áreas centrais ao campo, porém ainda em processo de amadurecimento conceitual e empírico. Essa leitura é consistente com a proposta de Cobo et al. (2011b) sobre mapeamento científico estratégico, que associa a posição nos quadrantes à função dos temas na evolução do campo. Por outro lado, os temas de nicho, como o *cluster* de “*medicine*” e “*pathology*”, mostram elevada densidade, mas baixa centralidade, refletindo um desenvolvimento temático aprofundado, porém restrito a áreas específicas. O *cluster* de COVID-19, situado entre os temas emergentes ou em declínio, evidencia sua natureza recente e ainda pouco consolidada, embora relevante em função de seu impacto pontual na literatura. O *cluster* relacionado à “*resilience*”, posicionado entre os temas básicos e de nicho no mapa temático, destaca-se como um eixo conceitual emergente e transversal na literatura sobre cadeias de suprimentos e gestão de riscos. O

posicionamento deste *cluster* indica que, apesar de ter uma relevância mediana dentre os temas de pesquisa, ainda há espaço para ampliação do seu grau de desenvolvimento.

A Tabela 10 com os artigos mais citados evidencia os trabalhos fundacionais e altamente influentes no campo da gestão de riscos e resiliência em cadeias de suprimentos, revelando as principais correntes teóricas que estruturam o debate científico ao longo das últimas duas décadas. O artigo mais citado é de Christopher & Peck (2006), com 2.346 citações, reconhecido por estabelecer uma das primeiras e mais abrangentes perspectivas sobre a gestão de riscos na cadeia de suprimentos, seguido por Sheffi & Rice (2005), com 1.508 citações, que introduzem o conceito de “*resilient enterprise*” — um marco na incorporação da resiliência como atributo estratégico organizacional. Estes dois trabalhos, juntamente com os de Ponomarov & Holcomb (2009) e Kleindorfer & Saad (2005), formam o núcleo conceitual clássico do campo, sendo constantemente referenciados em pesquisas teóricas e empíricas subsequentes (Pettit et al., 2010; Wieland & Wallenburg, 2012).

Destacam-se estudos que buscam operacionalizar e validar os conceitos de resiliência e agilidade, como os de Ambulkar et al. (2015) e Brandon-Jones et al. (2014), que desenvolveram escalas e modelos empíricos robustos para medir a resiliência organizacional em contextos de ruptura. Além disso, artigos mais recentes como o de Ivanov (2021), com 760 citações em menor espaço de tempo comparado aos primeiros da lista, demonstram a emergência de abordagens digitais, como o conceito de “*digital supply chain twin*”, especialmente em resposta aos desafios da Indústria 4.0 e à pandemia de COVID-19. A presença de estudos de caso clássicos, como o de Norrman & Jansson (2004) sobre a crise da Ericsson, reforça o papel da experiência prática na evolução teórica do campo, evidenciando a interação entre teoria e aplicação.

Por fim, a variedade de enfoques — desde revisões sistemáticas (Claudia et al., 2012), abordagens sustentáveis (Mihalis et al., 2015) e estratégias globais (Manuj & Mentzer, 2008) — demonstra que o campo tem se tornado multidimensional e interdisciplinar, integrando logística, tecnologia, sustentabilidade e inteligência artificial. A recorrência de autores como Jüttner e Ivanov em múltiplas entradas evidencia sua influência continuada e abrangente, contribuindo para o avanço da agenda científica sobre resiliência, riscos e transformação digital nas cadeias de suprimentos.

Tabela 10

Artigos mais citados.

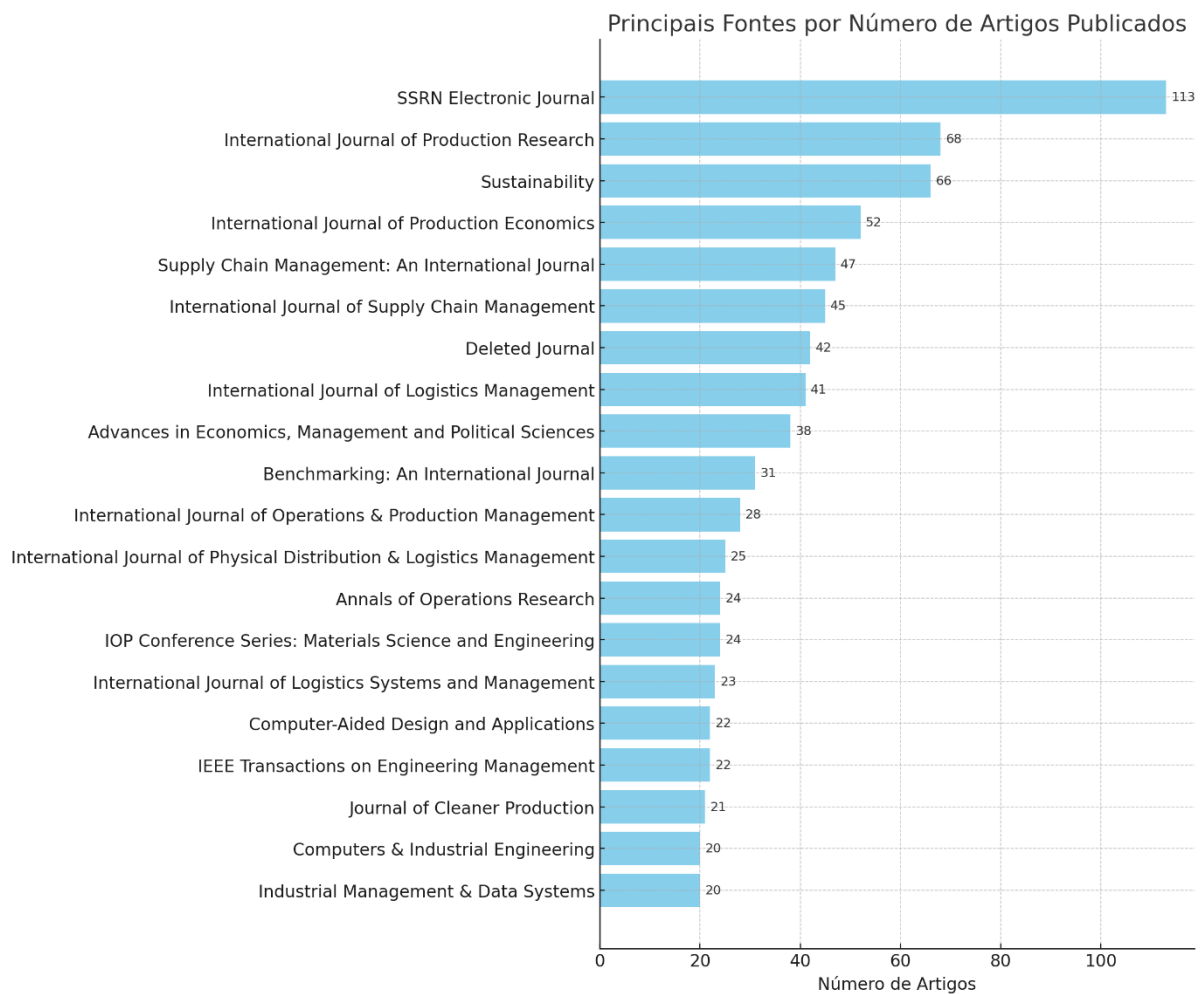
Autor(es)	Ano	Título	Total Citations
Christopher & Peck	2006	<i>Perspectives in Supply Chain Risk Management</i>	2346
Sheffi & Rice	2005	<i>A Supply Chain View of the Resilient Enterprise</i>	1508
Ponomarov & Holcomb	2009	<i>Understanding the Concept of Supply Chain Resilience</i>	1279
Kleindorfer & Saad	2005	<i>Managing Disruption Risks in Supply Chains</i>	1266
Jüttner, Peck & Christopher	2003	<i>Supply Chain Risk Management: Outlining an Agenda for Future Research</i>	1167
Ambulkar, Blackhurst, & Grawe	2015	<i>Firm's Resilience to Supply Chain Disruptions: Scale Development and Empirical Examination</i>	824
Brandon-Jones et al.	2014	<i>A Contingent Resource-Based Perspective of Supply Chain Resilience and Robustness</i>	820
Norrman & Jansson	2004	<i>Ericsson's Proactive Supply Chain Risk Management Approach After a Serious Sub-supplier Accident</i>	799
Braunscheidel & Suresh	2009	<i>The Organizational Antecedents of a Firm's Supply Chain Agility for Risk Mitigation and Response</i>	785
Ivanov	2021	<i>A Digital Supply Chain Twin for Managing the Disruption Risks and Resilience in the Era of Industry 4.0</i>	760
James	2011	<i>An Overview of Recovery Models and Algorithms for Real-time Railway Rescheduling</i>	741
Jüttner	2005	<i>Supply Chain Risk Management: Understanding the Business Requirements from a Practitioner Perspective</i>	733
Jüttner	2011	<i>Supply Chain Resilience in the Global Financial Crisis: An Empirical Study</i>	717
George	2018	<i>Supply Chain Risk Management and Artificial Intelligence: State of the Art and Future Research Directions</i>	710
Claudia et al.	2012	<i>Supply Chain Risk Management: A New Methodology for a Systematic Literature Review</i>	678
Manuj & Mentzer	2008	<i>Global Supply Chain Risk Management Strategies</i>	659
Mihalís	2015	<i>Supply Chain Sustainability: A Risk Management Approach</i>	648
Tang	2011	<i>Identifying Risk Issues and Research Advancements in Supply Chain Risk Management</i>	571
Ivanov, D.	2017	<i>Literature Review on Disruption Recovery in the Supply Chain</i>	548

Fonte: Autor (2025).

A análise das principais fontes por número de artigos publicados na Figura 15 revela um panorama claro da produção científica concentrada em periódicos especializados nas áreas de logística, produção e sustentabilidade. O periódico com maior número de publicações é o *SSRN Electronic Journal*, com 113 artigos, destacando-se por sua ampla disseminação de pesquisas em estágios iniciais e *working papers*, o que pode indicar uma forte presença de estudos exploratórios ou emergentes na temática. Na sequência, o *International Journal of Production Research* (68 artigos) e *Sustainability* (66 artigos) aparecem como fontes consolidadas, com foco em temas aplicados à cadeia de suprimentos, gestão de produção e práticas sustentáveis, corroborando a crescente integração entre eficiência operacional e responsabilidade socioambiental.

Figura 15

Principais fontes de publicação.



Fonte: Autor (2025).

O *International Journal of Production Economics* e o *Supply Chain Management: An International Journal* figuram entre os mais produtivos, refletindo a relevância de abordagens quantitativas e estratégicas no gerenciamento de riscos e resiliência da cadeia de suprimentos. O aparecimento de periódicos como o *Benchmarking: An International Journal*, *Journal of Cleaner Production* e *Computers & Industrial Engineering* evidencia a natureza interdisciplinar das pesquisas, com articulações entre desempenho, tecnologia e sustentabilidade. É notável ainda a contribuição de revistas voltadas à logística e operações, como o *International Journal of Logistics Management* e o *International Journal of Operations & Production Management*, reforçando a centralidade do tema na literatura contemporânea. Além disso, a presença significativa de periódicos voltados à engenharia, como o *IEEE Transactions on Engineering Management* e *Computer-Aided Design and Applications*, aponta para um crescente interesse em abordagens tecnológicas e computacionais para análise e mitigação de riscos em cadeias de suprimentos.

4.2 QUESTIONÁRIO E ENTREVISTAS NAS EMPRESAS

Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da aplicação do questionário de pesquisa. As análises foram organizadas de acordo com cada bloco temático do instrumento, de forma a evidenciar tanto o perfil das empresas participantes quanto a percepção dos gestores sobre a efetividade da gestão de riscos e a aplicação de estratégias de resiliência na cadeia de suprimentos. Essa estrutura permite uma compreensão gradual e integrada dos achados, alinhando-os aos objetivos do estudo e às questões de pesquisa previamente definidas. Os trechos das entrevistas inseridos não são a totalidade das respostas. A análise foi feita em cima de toda a fala dos entrevistados, conforme descrito na metodologia; porém foram inseridos no texto apenas trechos das entrevistas.

4.2.1 Pergunta 1 – Porte da empresa:

A primeira questão teve como objetivo identificar o porte das empresas participantes. Conforme Tabela 11, três empresas responderam ao questionário: uma de pequeno porte, uma de médio porte e uma de grande porte. Para a etapa de entrevistas, participaram duas empresas, sendo uma de grande porte e outra de pequeno porte.

Tabela 11

Pergunta 1 – Qual porte das empresas participantes?

Questionário	Tamanho da empresa
Empresa A	Pequeno porte
Empresa B	Médio porte
Empresa C	Grande porte
Entrevistas	Tamanho da empresa
Empresa G	Grande porte
Empresa P1	Pequeno porte
Empresa P2	Pequeno porte

Fonte: Autor (2025).

4.2.2 Pergunta 2 – Cargo ocupado:

A segunda pergunta teve como objetivo mapear o cargo ou função desempenhada pelos participantes dentro das empresas. Os resultados estão apresentados na Tabela 12.

Tabela 12

Pergunta 2 – Qual cargo ocupado?

Empresa	Questionário	Cargo ocupado
Empresa A	Respondente 1	Processos [inserido pelo respondente]
Empresa B	Respondente 2	Gestor(a) de produção
Empresa C	Respondente 3	Gestor(a) de produção
Empresa A	Entrevistas	Cargo ocupado
Empresa G	Entrevistado 1	Gerente de estoques
Empresa G	Entrevistado 2	Gestora de planejamento
Empresa G	Entrevistado 3	Gestora de suprimentos
Empresa P1	Entrevistado 4	Gerente de produção
Empresa P2	Entrevistado 5	Gerente de compras

Fonte: Autor (2025).

Dois dos três respondentes ao questionário ocupam o cargo de gestor de produção e um é gestor de processos. Já nas entrevistas os cargos ocupados foram Gerente de Estoques, gestora de planejamento, gestora de suprimentos, Gerente de produção e Gerente de Compras. A ausência de respostas de um gestor de cadeia de suprimentos é resultado da ausência desta função nas empresas participantes da pesquisa. Uma explicação possível é que pequenas e médias empresas podem ter limitações econômicas para estruturar um organograma que comporte um gestor de cadeia de suprimentos. Outra explicação possível é de que a gestão executiva destas empresas não entende a gestão da cadeia de suprimentos como algo integrativo, e centraliza na gestão de produção o gerenciamento das operações internas (produção, estoques etc.), e nas gestões de logística e suprimentos o gerenciamento das operações externas (fornecimento, logística, transporte, entregas, distribuição etc.).

Na análise das respostas às questões a seguir, os trechos das entrevistas não serão associados aos cargos dos respondentes. Embora essa opção possa reduzir algumas nuances relevantes para a interpretação, ela se justifica pela necessidade de preservar a confidencialidade e evitar a identificação dos participantes.

4.2.3 Pergunta 3 – Anos de experiência em gestão de cadeia de suprimentos:

A terceira questão investigou o tempo de experiência dos respondentes na gestão da cadeia de suprimentos, permitindo compreender o grau de maturidade profissional dos participantes. As respostas estão demonstradas na Tabela 13.

Tabela 13

Tempo de experiência dos respondentes em gestão de cadeia de suprimentos.

Empresa	Questionário	Tempo de experiência	Cargo ocupado
Empresa A	Respondente 1	2 anos	Processos [inserido pelo respondente]
Empresa B	Respondente 2	4 anos	Gestor(a) de produção
Empresa C	Respondente 3	15 anos	Gestor(a) de produção
Empresa	Entrevistas	Tempo de experiência	Cargo ocupado
Empresa G	Entrevistado 1	6 anos	Gerente de estoques
Empresa G	Entrevistado 2	10 anos	Gestora de planejamento
Empresa G	Entrevistado 3	9 anos	Gestora de suprimentos
Empresa P1	Entrevistado 4	16 anos	Gerente de produção
Empresa P2	Entrevistado 5	6 anos	Gerente de compras

Fonte: Autor (2025).

No questionário, os respondentes indicaram possuir 2, 4 e 15 anos de atuação, refletindo níveis distintos de vivência prática e de maturidade profissional. Já nas entrevistas, os tempos de experiência relatados variaram entre 6 a 16 anos. Essa diversidade de perfis enriquece a análise, pois combina percepções de gestores com trajetórias mais recentes e de outros com experiência consolidada. Assim, os resultados permitem captar visões complementares sobre a gestão de riscos, ampliando a compreensão do tema a partir de diferentes estágios de desenvolvimento profissional dentro das organizações.

4.2.4 Pergunta 4 – Possui política de gestão de riscos na cadeia de suprimentos?

A quarta pergunta buscou verificar se as empresas possuem políticas formalizadas de gestão de riscos e profissionais dedicados a essa atividade. No questionário havia 03 respostas possíveis: i) Sim, de forma procedimentada e formalizada; ii) Não, porém há uma gestão informal em reuniões e decisões do dia a dia; e iii) Não possui nenhuma política.

Todas as respostas ao questionário (3 empresas) e entrevistas (3 empresas) foram negativas quanto à existência de políticas formalizadas de gestão de riscos, embora tenham reconhecido a existência de uma gestão informal, realizada por meio de reuniões e decisões do dia a dia. Tal prática, ainda que comum, evidencia uma lacuna importante. Em empresas de médio e grande porte, a ausência de uma política formal de gestão de riscos é considerada uma fragilidade, uma vez que a literatura aponta que organizações maiores tendem a adotar estruturas mais consolidadas de gestão de riscos. Contudo, em empresas de pequeno porte, como é o caso de duas das respondentes, essa informalidade é mais frequente e até esperada, em razão de recursos limitados e da centralização das decisões (Bak et al., 2023; Falkner & Hiebl, 2015).

No setor de esquadrias de alumínio, observa-se elevada interdependência da rede de fornecedores e prestadores de serviço, incluindo extrusoras de perfis, fornecedoras de vidro e acessórios, instaladores e assistentes técnicos (Ruiz et al., 2019). Essa dependência intensifica a exposição a riscos externos, especialmente de fornecimento e logísticos. Conforme Jüttner et al. (2003), cadeias de suprimentos altamente interconectadas estão mais sujeitas a vulnerabilidades, pois um único ponto de falha pode gerar efeito cascata em toda a rede.

Um exemplo concreto é a interrupção no fornecimento de perfis de alumínio em alto volume, que pode inviabilizar a produção de uma montadora ou serralheria, comprometendo a entrega a construtoras e clientes finais. Esse tipo de risco corresponde ao que Christopher & Peck (2004) classificam como risco de fornecimento, caracterizado pela ruptura de insumos críticos, capaz de comprometer o desempenho da cadeia. Além disso, Tang (2006) argumenta que a gestão de riscos na cadeia de suprimentos deve ser estruturada de forma proativa e sistêmica, e não reativa ou circunstancial, pois decisões *ad hoc*, ainda que necessárias, não garantem resiliência organizacional.

Assim, embora a gestão de riscos esteja implícita nas práticas informais do cotidiano empresarial, como reuniões e decisões operacionais, a literatura reforça que sua estruturação formal é imprescindível para garantir maior previsibilidade, mitigação de impactos e fortalecimento da resiliência da cadeia. Nesse sentido, autores como Hallikas et al. (2004) e Manuj & Mentzer (2008) defendem que a gestão de riscos deve ser incorporada como parte da estratégia organizacional, especialmente em setores caracterizados por forte dependência de fornecedores e prazos rigorosos, como ocorre no mercado de esquadrias de alumínio.

4.2.5 Pergunta 5 – Possui profissional dedicado a gestão de riscos na cadeia de suprimentos?

A quinta pergunta, referente à existência de um profissional dedicado à gestão de riscos, apresentou resultados coerentes com a questão anterior, uma vez que nenhuma das empresas declarou possuir uma gestão formal e estruturada de riscos, era esperado que não houvesse a figura de um gestor ou equipe especificamente responsável por essa função. Ainda assim, uma das empresas relatou possuir um profissional parcialmente dedicado ao tema, vinculado às práticas informais de gestão já mencionadas na questão precedente. As outras empresas responderam não possuir nenhum profissional dedicado ao tema.

A ausência de profissionais especializados revela um ponto de atenção. Segundo Jüttner et al. (2003), a gestão de riscos na cadeia de suprimentos requer processos, pessoas e competências capazes de identificar, avaliar e mitigar riscos em diferentes elos da cadeia. Quando essa função não é atribuída de forma clara, o risco tende a ser tratado de maneira fragmentada e reativa, o que compromete a resiliência organizacional.

Adicionalmente, Wagner & Bode (2008) destacam que empresas que formalizam estruturas de responsabilidade para riscos logísticos e de fornecimento apresentam maior capacidade de resposta frente a rupturas. A designação de profissionais especializados permite a adoção de ferramentas como mapas de risco, planos de contingência e indicadores de desempenho da cadeia, práticas que dificilmente emergem em ambientes de gestão apenas informal.

No caso das empresas de esquadrias de alumínio, em que há forte interdependência com fornecedores e prestadores de serviço, a ausência de um profissional dedicado amplia a vulnerabilidade, já que a gestão de riscos fica restrita a decisões pontuais tomadas no dia a dia. Como observa Tang (2006), em cadeias de suprimentos suscetíveis a variações de fornecimento e demanda, a ausência de papéis e responsabilidades claramente definidos reduz a capacidade de mitigar riscos de forma estratégica.

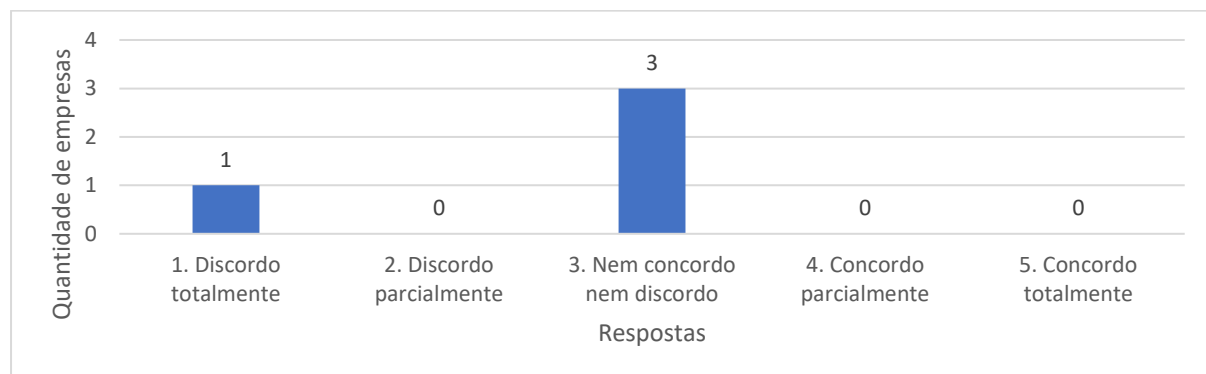
Assim, a resposta obtida sugere que, embora exista certa percepção dos riscos no setor, a gestão permanece difusa e não institucionalizada. A presença parcial de um profissional dedicado indica um estágio inicial de maturidade, mas ainda distante do que a literatura considera boas práticas apontando a necessidade de integrar estruturas, processos e pessoas em uma abordagem sistêmica de gestão de riscos (Hallikas et al., 2004; Manuj & Mentzer, 2008).

4.2.6 Pergunta 6 – A empresa identifica continuamente os riscos na cadeia de suprimentos (fornecedores, produção, estoques, etc.), utilizando indicadores e critérios bem definidos para antecipar problemas?

Nesta pergunta, sobre identificação de riscos, todos os gestores responderam com “2 - discordo parcialmente” sobre a afirmação que a empresa identifica continuamente os riscos na cadeia de suprimentos; conforme Figura 16.

Figura 16

Pergunta 6 – A empresa identifica continuamente os riscos na cadeia de suprimentos (fornecedores, produção, estoques, etc.), utilizando indicadores e critérios bem definidos para antecipar problemas?



Fonte: Autor (2025).

Esse cenário indica que a identificação de riscos ocorre de maneira pontual ou reativa, em vez de ser conduzida de forma estruturada e contínua. A ausência de indicadores formais e critérios claros para antecipação de problemas limita a capacidade das empresas de agir preventivamente, enfraquecendo a efetividade da gestão de riscos e, conseqüentemente, reduzindo a resiliência da cadeia de suprimentos. Isso é preocupante pois segundo Kern et al. (2012) a etapa de identificação de riscos é a mais crítica para a eficácia de toda a gestão de riscos, pois se a empresa não identifica corretamente os riscos às suas operações, as etapas subsequentes de avaliar e criar planos de ações de mitigação dos riscos fica completamente comprometida.

Na entrevista, o gestor da Empresa P1 (de pequeno porte) informou que não há uma rotina formal de identificação de riscos, mas comentou que informalmente há um cuidado na gestão dos insumos. Salientou ainda que foi responsável pela busca e seleção de um dos principais fornecedores da empresa atualmente, responsável por 95% dos acessórios comprados. Este fornecedor é um sistemista, que fornece um kit de perfis e acessórios necessários para montar os produtos que

produzidos na fábrica e instalados nas obras de seus clientes. Segundo ele, *“foi tomado um fornecedor que atendesse a empresa com alguns requisitos, como qualidade do material, logística ágil e flexível, e que oferecesse garantia no produto que ele está vendendo para a empresa”*. O gestor ainda salientou que sua maior preocupação é a qualidade dos insumos comprados. Embora abastecimento seja um ponto importante, afirma não ter enfrentado grandes problemas nesse sentido.

Na Empresa P2 não há a contínua identificação de riscos na cadeia de suprimentos, conforme entrevistada: *“Não, não tem. Como o nosso produto em si é muito personalizado para cada cliente, não tem algo muito padronizado. É tudo visto para cada cliente, para cada situação, para cada insumo”*.

A análise conjunta das entrevistas da Empresa G (grande porte) evidenciou que a mesma possui práticas de identificação de riscos na cadeia de suprimentos, porém essas práticas se concentram principalmente em aspectos financeiros e de abastecimento imediato, sem uma padronização robusta de indicadores formais.

Um dos entrevistados destaca que o monitoramento é focado principalmente na variação cambial, especialmente do dólar, por ser fator crítico na aquisição de alumínio e acessórios importados. Isso é exemplificado em uma de suas falas *“É feito mapeamento, principalmente monitorando a o dólar, que é parâmetro para aquisição do alumínio, a aquisição de alguns acessórios que são importados”*. Além do câmbio, a empresa ajusta estratégias de compra entre fornecedores nacionais e internacionais, considerando prazos de entrega e oscilações de demanda, o que revela um mapeamento dinâmico, mas baseado em decisões pontuais e negociações periódicas, sem a descrição de um sistema estruturado de indicadores de risco integrados a processos internos de gestão.

Outro entrevistado afirma que a empresa possui um processo estruturado de identificação e monitoramento de riscos em sua cadeia de suprimentos, alinhado às exigências da certificação ISO. O entrevistado afirma que *“a gente tem um mapa de risco onde tem as oportunidades e os riscos e a gente acompanha isso diariamente e tem que ser atualizado uma vez por ano e a gente tem que fazer essa análise diariamente visando o mercado, os riscos e as oportunidades”*. Contudo, a análise do conteúdo revela que, embora exista um mapa formal de riscos, o monitoramento depende fortemente da atuação do gestor individual. Isso fica claro quando ele destaca: *“Essa parte de análise é feita pelo gestor, que no caso sou eu que faço, onde eu fico analisando o mercado e quais são os riscos que a gente corre e quais são as melhorias”*. Esse ponto sugere uma possível fragilidade, uma vez que a concentração da responsabilidade em um único ator pode gerar riscos adicionais, como a falta de continuidade do processo em situações de ausência ou substituição desse profissional. Além disso, o depoimento evidencia a percepção de riscos externos significativos, principalmente

associados à instabilidade política e econômica internacional, à volatilidade cambial e à dependência do LME (*London Metal Exchange*), que é a cotação do preço do alumínio na bolsa de valores. O entrevistado exemplifica ao mencionar que *“o nosso maior risco é nossa matéria-prima, o alumínio, pois ele trabalha com dólar e LME, [...] pode ser que esse mês ele esteja no preço e no próximo mês esteja o dobro”*.

A forte dependência do alumínio como principal matéria-prima introduz um fator crítico adicional à gestão de riscos, na medida em que seu custo está diretamente atrelado a variáveis externas altamente voláteis, como a cotação do dólar e os preços definidos na LME (*London Metal Exchange*). Conforme destacado pelo entrevistado, a possibilidade de variações abruptas evidencia um cenário de elevada incerteza que impacta diretamente o planejamento financeiro, a formação de preços e a margem de contribuição da empresa. Nesse contexto, a priorização do custo de aquisição da matéria-prima revela uma postura reativa, focada na mitigação imediata de impactos, mas que pode ser insuficiente diante da natureza sistêmica desse risco. A ausência de instrumentos mais sofisticados, como políticas de *hedge cambial*, contratos de longo prazo ou indicadores preditivos atrelados a *commodities*, limita a capacidade da organização de antecipar oscilações e estruturar respostas mais robustas, reforçando a necessidade de uma abordagem mais estratégica e integrada na gestão de riscos da cadeia de suprimentos.

Já outro entrevistado salienta que, embora existam reuniões entre áreas como suprimentos e PCP para discutir riscos, a prática não se apoia em critérios totalmente definidos ou em um procedimento padronizado. Isso fica explicitado em sua fala: *“Existe, mas não cem por cento. Eu acho que a empresa ela podia ser mais focada nessa área, ter alguns indicadores melhores, mas a gente tem um ou dois assim, e então eu acho que ela está no meio termo”*. A dependência de poucos fornecedores é apontada como um risco relevante, parcialmente mitigado por programação antecipada e comunicação constante, mas ainda sem suporte de ferramentas de monitoramento robustas. Cita-se que há uma preocupação dos gestores com riscos internos de cumprimento de prazos de produção ou processos administrativos que podem gerar impactos no abastecimento e atendimento ao cliente.

Portanto, as respostas dos dois profissionais mostram que a empresa reconhece a importância e realiza ações práticas da identificação contínua de riscos, mas carece de um processo sistemático, com indicadores claros e rotinas formalizadas, o que limita o potencial de antecipar problemas de forma proativa e consistente.

A adoção de processos formais de análise de riscos na gestão da cadeia de suprimentos ainda encontra barreiras significativas, sobretudo de ordem cultural, o que foi evidenciado neste estudo

pelo fato de nenhuma das empresas respondentes possuir uma gestão de riscos estruturada. Essa lacuna não é exclusiva do setor de esquadrias de alumínio, mas reflete uma tendência observada em pequenas e médias empresas de diferentes segmentos, nas quais a percepção do risco muitas vezes é tratada de maneira intuitiva e reativa, em vez de sistemática e preventiva (Jüttner et al., 2003; Kern et al., 2012).

Independentemente do porte, é esperado que haja algum tipo de rotina de planejamento estratégico e operacional na cadeia de suprimentos. Empresas mais maduras, por exemplo, podem integrar práticas de *Sales and Operations Planning (S&OP)*, que permitem maior alinhamento entre oferta e demanda e uma visão de longo prazo. Já empresas menores tendem a adotar mecanismos mais informais, como reuniões mensais de acompanhamento. Em ambos os casos, há espaço para a incorporação da discussão de riscos como parte do processo decisório. Conforme apontam Christopher & Peck (2004), a resiliência da cadeia de suprimentos depende de estruturas técnicas, e da capacidade de integrar a gestão de riscos nas rotinas de governança organizacional. Para operacionalizar essa integração, sugere-se que os encontros de planejamento incluam tópicos voltados à identificação de riscos internos e externos que possam comprometer a execução dos planos. Em metodologias mais estruturadas, como o S&OP, essa análise pode ser incorporada à etapa de avaliação de cenários, ampliando a visão prospectiva do processo (Oliva & Watson, 2011).

No que se refere a ferramentas, a utilização de técnicas como brainstorming se mostra adequada para fomentar a participação de diferentes gestores e ampliar a percepção dos riscos potenciais. O brainstorming contribui para superar vieses individuais e coletivos, permitindo que riscos latentes sejam identificados. Outras ferramentas como mapeamento da cadeia de suprimentos, listas de verificação ou folhas de checagem, análise de árvore de eventos, análise de árvore de falhas, análise de modos de falha e efeitos (FMEA) e análise de causa e efeito de Ishikawa podem ser interessantes a depender do nível de maturidade da empresa (Gardner & Cooper, 2003; Tummala & Schoenherr, 2011).

Mais importante do que a escolha da ferramenta é a capacidade da empresa de selecionar instrumentos compatíveis com sua cultura organizacional, assegurando que a identificação de riscos seja incorporada como prática permanente. A literatura mostra que essa etapa inicial é decisiva, pois falhas no reconhecimento dos riscos comprometem todas as fases subsequentes da (Kern et al., 2012).

4.2.6.1 Principais riscos inerentes à cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio

Outro ponto explorado nesta etapa das entrevistas foi o levantamento de quais riscos os gestores entendem que mais impactam a cadeia de suprimentos de fabricantes de esquadrias de alumínio. Na Tabela 14 está apresentada a caracterização da cadeia de suprimentos das empresas fabricantes de esquadrias de alumínio e os principais riscos identificados, conforme as respostas obtidas nas entrevistas realizadas com gestores das áreas de cadeia de suprimentos, compras e produção. A análise revelou que os riscos estão distribuídos tanto no relacionamento com clientes quanto na relação com fornecedores, assumindo naturezas distintas, mas interdependentes.

Tabela 14

Principais riscos à cadeia de suprimentos de fabricantes de esquadrias de alumínio segundo as entrevistas.

Elo da cadeia	Características	Modelo de Produção	Principais Riscos
Clientes – Construtoras	Projetos definidos, porém com alta possibilidade de personalização (dimensões, cores, acessórios)	<i>Make-to-order</i>	Atrasos devido a alterações de especificações; complexidade no planejamento e na programação da produção; risco de não cumprimento de prazos contratuais.
Clientes – Distribuidores e Home Centers	Produtos padronizados para o varejo da construção civil	<i>Make-to-stock</i>	Risco de obsolescência de estoque; necessidade de previsão de demanda precisa; custos de armazenagem.
Clientes – Projetos sob demanda (engineer-to-order)	Desenvolvimento de projeto antes da fabricação	<i>Engineer-to-order</i>	<i>Lead time</i> elevado; dependência de integração entre engenharia, compras e produção; risco de atrasos por revisões de projeto.
Fornecedores – Alumínio	Grandes fornecedores, majoritariamente importado; produção nacional mais cara, porém com melhores condições de pagamento	-	Exposição a variações cambiais; dependência de mercados externos; impacto elevado no custo total do produto.
Fornecedores – Vidros	Mercado nacional com poucos fabricantes e distribuidores intermediários; grandes fabricantes compram direto das indústrias	-	Concentração de fornecedores; aumento de custos via distribuidores; risco de falta de insumo em períodos de alta demanda; necessidade de programação a longo prazo; importação como alternativa de fornecimento.

Fornecedores – Acessórios	Maior diversificação; parte significativa importada (principalmente da China)	-	Riscos alfandegários e logísticos; possíveis atrasos no transporte internacional; qualidade variável em fornecedores externos.
Fornecedores – Sistemistas (aplicável a empresas pequenas)	Alta dependência de um único ou poucos fornecedores (perfis e acessórios).	<i>Make-to-order</i>	Linhas de baixo e médio custo são padronizadas no mercado, possuem fornecedores alternativos com alta compatibilidade de componentes (mas não 100%). Linhas de alto custo são de projetos exclusivos de cada sistemista, requerem uma parceria forte entre sistemista e montadora.

Fonte: Autor (2025).

No elo com os clientes, os modelos de produção sob demanda (*make-to-order*) e projetado sob demanda (*engineer-to-order*) apresentaram riscos relacionados principalmente ao cumprimento de prazos e à complexidade no planejamento da produção, uma vez que alterações de especificação e revisões de projeto impactam diretamente o cronograma fabril. Já no atendimento a distribuidores e home centers, que operam com produtos para estoque (*make-to-stock*), os riscos se concentram na obsolescência de inventário e na necessidade de previsões de demanda mais precisas, exigindo processos de reposição e controle de estoques mais eficientes.

No elo com os fornecedores, o alumínio foi apontado como o insumo de maior impacto no custo final, com risco elevado devido à dependência de importações e à sensibilidade às variações cambiais. O fornecimento de vidro, por sua vez, apresentou vulnerabilidade pela concentração do mercado em poucas empresas, o que pode gerar gargalos de abastecimento e pressão sobre preços. Já no caso dos acessórios, embora o impacto no custo total seja menor, a dependência de importações – principalmente da China – expõe as empresas a riscos logísticos e alfandegários, além de potenciais variações na qualidade do produto.

Um dos entrevistados da Empresa G mencionou ainda eventos recentes da política internacional como um dos riscos mapeados. Segundo ele: “*Um exemplo que atualizamos recentemente foi em relação ao cenário político e de mercado internacional. O governo americano tem promovido diversas taxações e ameaças ao governo brasileiro [...] e nós já realizamos uma análise de risco. Mantemos em nosso radar os possíveis impactos sobre a matéria-prima decorrentes dessas movimentações políticas e econômicas, incluindo os efeitos da guerra [comercial] em andamento*”.

Nas empresas de pequeno porte que adquirem kits de montagem (perfis e acessórios) de sistemistas, os principais riscos decorrem da concentração da demanda em poucos fornecedores. No

caso da empresa entrevistada, mais de 95% da demanda de acessórios está centralizada em apenas um fornecedor, e de perfis eles possuem dois fornecedores; segundo o entrevistado que possui experiência em outras empresas de pequeno porte, no mercado é comum que empresas pequenas centralizem no mesmo sistema as suas demandas. Embora a linha de produtos siga um padrão de mercado, o que possibilita a busca de alternativas em situações de desabastecimento, algumas particularidades devem ser consideradas. Os acessórios apresentam 100% de compatibilidade, por se tratar de itens padronizados; entretanto, os perfis de alumínio, mesmo baseados em projetos de linhas de produtos padronizados e já consolidadas no mercado, podem apresentar variações entre os diferentes sistemas, seja em aspectos estéticos, de encaixe ou de estampa, especialmente no que se refere à espessura dos perfis e aos acabamentos. Muitos fornecedores, com foco na redução de custos, adaptam seus projetos produzindo perfis mais finos e leves. Dessa forma, em uma eventual ruptura no fornecimento, seria necessário realizar testes de homologação dos perfis antes de direcionar a demanda a um fornecedor alternativo.

De forma geral, os resultados indicam que a cadeia de suprimentos das empresas analisadas é caracterizada por alta dependência de insumos importados, concentração de fornecedores estratégicos e variabilidade na demanda dos clientes. Esses fatores, quando combinados, aumentam significativamente a vulnerabilidade das operações, potencializando riscos de atrasos logísticos, flutuações de custo e instabilidades operacionais. A literatura confirma que cadeias de suprimentos altamente dependentes de poucos fornecedores ou de importações críticas tornam-se mais suscetíveis a interrupções externas e a choques de oferta, reduzindo a capacidade de resposta a eventos imprevistos (Chopra & Sodhi, 2004; Jüttner et al., 2003).

Essa configuração reforça a necessidade de estratégias integradas de gestão de riscos, em especial aquelas voltadas para reduzir vulnerabilidades estruturais. Uma das práticas amplamente recomendadas é a diversificação de fornecedores, que amplia a base de suprimento e reduz a dependência de parceiros únicos, mitigando riscos de ruptura (C. S. Tang, 2006). Da mesma forma, a implementação de processos avançados de previsão de demanda, alinhados a mecanismos de colaboração e compartilhamento de informações com parceiros, contribui para reduzir a variabilidade e aumentar a acurácia no planejamento (Oliva & Watson, 2011).

Além disso, em contextos de elevada exposição cambial decorrente da importação de insumos, torna-se essencial adotar mecanismos de proteção financeira, como hedge cambial ou contratos futuros, que podem reduzir a incerteza de custos e proteger margens de rentabilidade (Goh et al., 2007). Complementarmente, a literatura sobre resiliência em cadeias de suprimentos aponta que organizações que integram práticas de mitigação financeira e operacional conseguem responder

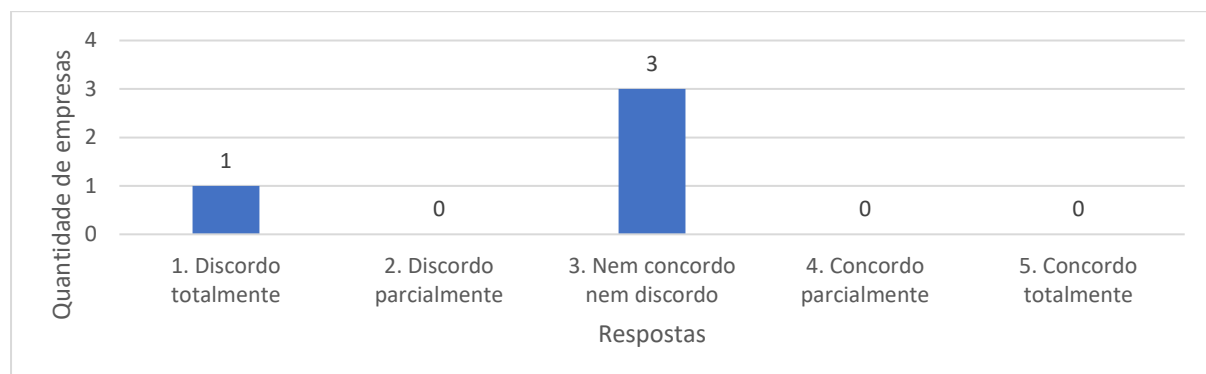
de forma mais rápida e eficaz a flutuações externas, fortalecendo sua posição competitiva (Ivanov, 2022; Ponomarov & Holcomb, 2009).

4.2.7 Pergunta 7 – A empresa avalia regularmente a probabilidade, o impacto e a urgência dos riscos na cadeia de suprimentos, classificando-os de acordo com sua criticidade?

Na pergunta “A empresa avalia regularmente a probabilidade, o impacto e a urgência dos riscos na cadeia de suprimentos, classificando-os de acordo com sua criticidade?”, os resultados, apresentados na Figura 17, indicam uma percepção bastante crítica. Duas empresas atribuíram nota 1 (discordo completamente), evidenciando que não existe, em suas rotinas, um processo estruturado de avaliação e classificação dos riscos. Isso demonstra uma lacuna significativa, pois a ausência de práticas formais compromete a capacidade de antecipar e mitigar potenciais impactos na operação. Por outro lado, uma empresa respondeu com nota 3 (nem concordo e nem discordo), o que sugere a existência de alguma iniciativa nesse sentido, mas ainda de forma pouco consistente ou sistematizada. Essa posição intermediária pode refletir práticas pontuais ou isoladas, sem que haja um processo consolidado de gestão.

Figura 17

Pergunta 7 – A empresa avalia regularmente a probabilidade, o impacto e a urgência dos riscos na cadeia de suprimentos, classificando-os de acordo com sua criticidade?



Fonte: Autor (2025).

A inexistência de respostas nas notas mais altas da escala (4 – concordo parcialmente e 5 – concordo completamente) reforça que nenhuma das empresas pesquisadas percebe suas práticas como maduras ou satisfatórias nesse aspecto. Em síntese, os resultados revelam que a avaliação de probabilidade, impacto e urgência dos riscos ainda é uma dimensão pouco explorada na gestão da

cadeia de suprimentos das empresas analisadas, exigindo avanços significativos para alcançar padrões recomendados na literatura.

As Empresa P1 e P2, conforme entrevista, não possuem nenhum procedimento formal ou informal de avaliar e classificar os riscos. Já na Empresa G, com base nas respostas obtidas nas entrevistas, é possível perceber uma discrepância relevante na forma como a prática de avaliação regular de riscos é conduzida dentro da mesma organização.

Na resposta da primeira entrevista observou-se um discurso mais estruturado, no qual o entrevistado descreve o uso de uma matriz de riscos para priorizar itens críticos da cadeia de suprimentos, considerando variáveis como volume, frequência de reposição e tendência de mercado. Exemplo de sua fala: *“Sim, e aí a gente dá prioridades para que ele de, vamos pegar uma matriz de maior risco, de ter pulmão maior no abastecimento, ter volume maior e as programações dele a gente vê com maior frequência, por exemplo, do que [um item de] curva C, curva D. Então esses itens, a gente monitora ele semanalmente, vê o que entrou, vê a tendência de mercado para repor os estoques e não deixar desabastecer”*. O relato evidencia que há monitoramento contínuo, especialmente para itens classificados como de maior impacto para o abastecimento, sugerindo um nível de sistematização e de acompanhamento que indica atenção à gestão de riscos em partes mais estratégicas do processo.

O segundo entrevistado afirma que a empresa realiza uma avaliação sistemática dos riscos associados à principal matéria-prima, o alumínio, utilizando como parâmetros o dólar e a cotação da LME, que são monitorados diariamente em um mapa exposto no setor de Suprimentos: *“tem no setor de suprimentos um mapa, ele fica exposto aqui, onde diariamente é acompanhado e analisado quanto que fechou o dólar e LME. [...] Por exemplo, se tem que fazer uma compra de alumínio na próxima semana, deve-se olhar como está se comportando o mercado”*. O entrevistado ainda cita um mapa de riscos que é feito devido a exigência da norma ISO, mas não soube informar com qual frequência este mapa é atualizado quanto a novos riscos e quanto a categorização dos mesmos em probabilidade, impacto ou urgência.

Por outro lado, o último entrevistado revela uma percepção diferente: o entrevistado afirma de forma direta que não existe uma avaliação formal com base em matriz de probabilidade, impacto ou urgência, descartando a prática de análises quantitativas regulares. Quando questionada se havia a etapa de avaliação de riscos a resposta foi: *“Não tem. Não tem”*. Essa fala sugere que, para alguns setores ou funções dentro da empresa, a gestão de riscos ainda é informal ou inexistente, o que demonstra lacunas na comunicação interna e na padronização dos processos. Essa diferença discursiva evidencia que, embora existam iniciativas pontuais de monitoramento mais estruturado, a

prática não é uniformemente aplicada ou compreendida em todas as áreas, o que pode comprometer a efetividade do gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos como um todo.

Esse cenário evidencia uma lacuna relevante na gestão de riscos da cadeia de suprimentos no que se refere à e priorizar riscos de forma proativa. A ausência de uniformidade entre áreas da mesma organização revela um desalinhamento estratégico que pode comprometer a coordenação interna e reduzir a efetividade das práticas de mitigação. Como apontam Jüttner et al. (2003), um dos maiores desafios da SCRM está justamente na falta de integração entre os diferentes atores da cadeia e na tendência de tratar os riscos de forma fragmentada, o que enfraquece a resiliência organizacional.

Para mitigar essa deficiência, recomenda-se que as organizações implementem metodologias formais de análise e categorização de riscos, incorporando tanto ferramentas qualitativas quanto quantitativas. Nesse sentido, a Matriz GUT (gravidade, urgência, tendência), ao estruturar riscos segundo gravidade, urgência e tendência, pode ser vista como um ponto de partida acessível para empresas de menor maturidade. Esse tipo de instrumento auxilia no desenvolvimento de uma linguagem comum sobre riscos dentro da organização, reduzindo vieses individuais e promovendo maior clareza na priorização (Tummala & Schoenherr, 2011).

Complementarmente, a adoção de matrizes de probabilidade e impacto é amplamente recomendada na literatura, pois permite classificar riscos em termos de criticidade e relevância estratégica, fornecendo insumos para decisões baseadas em evidências (Hallikas et al., 2004). Essas ferramentas são particularmente úteis quando associadas a processos de revisão periódica, que garantem a atualização contínua dos cenários de risco e favorecem a aprendizagem organizacional.

Por outro lado, organizações de maior porte podem se beneficiar do uso de ferramentas avançadas, como a simulação de cenários (Simulação de Monte Carlo, Dinâmica de Sistemas) ou *Digital Twin*, que permitem avaliar a propagação de falhas e antecipar impactos potenciais de interrupções severas (Ivanov, 2022).

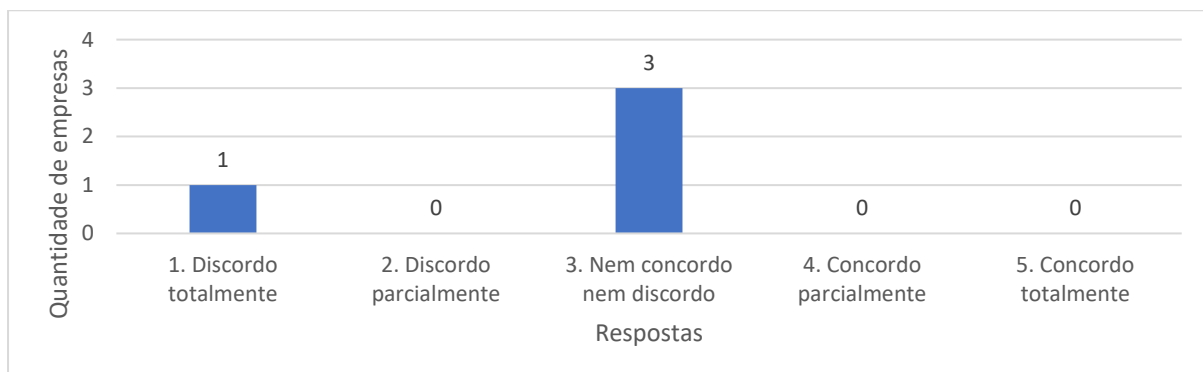
Assim, observa-se que a efetividade do gerenciamento de riscos depende menos da adoção de uma ferramenta isolada e mais da construção de uma abordagem integrada e contínua, que combine instrumentos adequados ao nível de maturidade da empresa com processos de comunicação e alinhamento interno. A literatura é unânime em apontar que a sistematização dessas práticas amplia a visibilidade da cadeia, reduz a exposição a interrupções e fortalece a capacidade de resposta frente a eventos disruptivos (Jüttner et al., 2003; Kern et al., 2012; Tummala & Schoenherr, 2011).

4.2.8 Pergunta 8 – Existem estratégias definidas e avaliadas para mitigar (minimizar) os riscos da cadeia de suprimentos, reduzindo os impactos na operação?

Na pergunta “Existem estratégias definidas e avaliadas para mitigar (minimizar) os riscos da cadeia de suprimentos, reduzindo os impactos na operação?”, conforme Figura 18, observou-se que duas empresas atribuíram nota 3, o que corresponde a “nem concordo e nem discordo”. Essa posição sugere uma percepção neutra, indicando que, embora possam existir iniciativas relacionadas à mitigação de riscos, elas não são suficientemente consolidadas ou formalizadas para que os gestores as reconheçam como efetivas. Além disso, uma empresa respondeu com nota 2, equivalente a “discordo parcialmente”, revelando que, em sua percepção, há carência de estratégias claras e avaliadas para minimizar os riscos. Essa resposta aponta para um estágio ainda mais incipiente de práticas estruturadas na gestão de riscos da cadeia de suprimentos.

Figura 18

Pergunta 8 - Existem estratégias definidas e avaliadas para mitigar (minimizar) os riscos da cadeia de suprimentos, reduzindo os impactos na operação?



Fonte: Autor (2025).

A ausência de respostas nas notas mais altas da escala (4 – concordo parcialmente e 5 – concordo completamente) evidencia que, entre as empresas avaliadas, não há reconhecimento de estratégias consolidadas ou amplamente aplicadas para mitigação de riscos. Esse cenário reforça a necessidade de maior investimento no desenvolvimento e monitoramento dessas práticas, a fim de assegurar maior robustez operacional e contribuir para a resiliência da cadeia de suprimentos.

Na entrevista, o participante da Empresa P1 afirmou que não há planos estruturados de mitigação de riscos quanto ao abastecimento. Segundo ele quando há rupturas ou atrasos de entrega, já se sabe historicamente quais alternativas podem ser buscadas (fornecedores ou materiais

substitutos), mas nada está registrado e tudo fica na memória dos colaboradores. Já quanto a qualidade do insumos, há um procedimento de Gestão de Qualidade que passa por inspeção de recebimento, inspeção na produção e pode culminar na troca de itens já instalados no cliente: *“quando detectamos uma falha no insumos, já acionamos o departamento técnico e caso seja rastreado que alguma entrega foi feita com algum insumo defeituoso, podemos acionar a assistência técnica para fazer a substituição no cliente; depois disso a gente envia para eles [fornecedor] fazer a avaliação técnica e eventual reposição do produto defeituoso”*.

A participante da Empresa P2 explicou que a empresa adota estratégias de mitigação baseadas principalmente na experiência adquirida em obras anteriores, ajustando seus processos conforme as situações enfrentadas. Ele relatou que *“à medida que passamos a ter conhecimento de certas situações na obra, buscamos adotar critérios para as próximas, com o objetivo de evitar a repetição de problemas. No entanto, há casos em que as falhas são inevitáveis, como no caso dos vidros, cuja entrega ocorre muito próxima ao prazo final”*.

A análise das falas dos participantes da Empresa G para a pergunta 8 apresenta evidências de uma assimetria entre o que se pratica e o que se percebe internamente em relação às estratégias de mitigação de riscos na cadeia de suprimentos. Na primeira entrevista, observa-se um discurso que demonstra maior estruturação: o entrevistado descreve estratégias claras, como o monitoramento frequente de materiais críticos, a manutenção de estoques de cobertura para mitigar riscos de *lead times* longos e a consideração de fatores externos como greves, funcionamento da Receita Federal e feriados internacionais. Além disso, menciona-se um processo de monitoramento contínuo que envolve diferentes áreas — direção, suprimentos e planejamento — por meio de uma tabela de acompanhamento semanal, o que sugere uma tentativa de formalização e melhoria do processo decisório. Isso se evidencia na sua fala: *“[...] a gente faz monitoramento mais frequente desse material [que tem risco de desabastecimento], e mantém uma cobertura maior, por exemplo para 3 ou 4 meses em estoque, já que o lead time de alguns materiais que são importados, [entre] a operação toda disparar o pedido, firmar o pedido lá com o fornecedor e chegar na empresa, está levando em média 120 dias. Então a gente mantém uma cobertura maior e faz o monitoramento dele mais contínuo, mais frequente”*.

A segunda entrevista evidencia que a empresa adota estratégias de mitigação voltadas principalmente para a gestão da principal matéria-prima, o alumínio, ajustando o volume de compras conforme a oscilação do dólar e da LME, de modo a reduzir impactos financeiros na operação. Além disso, observa-se uma mudança cultural em relação à dependência de fornecedores únicos, já que o entrevistado menciona que anteriormente havia a prática de manter apenas um fornecedor

homologado, mas atualmente a organização busca ampliar suas opções por meio do desenvolvimento de novos parceiros, inclusive com alternativas de importação: *“Um risco muito grande que a gente desenvolveu no passado e a gente está buscando agora resolver, é que a empresa tinha uma cultura de um único fornecedor [...] Hoje o departamento de Suprimentos, juntamente com a direção, está tendo abertura e através dos desenhos recebidos da engenharia, está se buscando desenvolver novos fornecedores. Voltando na principal matéria-prima nossa, o Alumínio, no passado ela era o único fornecedor que tinha uma proposta boa e de importação. Hoje a gente já abriu e já tem mais um fornecedor trazendo a matéria-prima importada. Nacional também a gente tem vários”*.

Em contrapartida, a terceira entrevista revela uma percepção de falta de formalidade e padronização na definição de estratégias. O discurso aponta para uma atuação pontual, baseada em acordos informais e ações reativas, sem planejamento estruturado ou mecanismos claros de acompanhamento. Mesmo quando riscos são identificados com antecedência, como no exemplo do desabastecimento previsto meses antes, a ausência de ações coordenadas acaba levando à ocorrência do problema. Dentre as falas pode-se destacar: *“[...] eu não vejo a empresa assim fazendo estratégias, eu acredito que os setores que entram num acordo, numa conversa às vezes informal e a gente trata aquilo ali de alguma forma [...], porque a gente já enxerga lá na frente o que é um possível risco, então a gente tenta amenizar aquela situação [...]. Por exemplo, em janeiro eu detectei que a gente ia ter o desabastecimento de um insumo aqui na empresa. E eu falei que em maio a gente teria o desabastecimento, de um item importado. Foi comunicado todas as áreas e ninguém tomou providência nenhuma e de fato desabasteceu a fábrica”*.

Essa diferença evidencia que, apesar da existência de práticas mais organizadas em determinados setores ou níveis hierárquicos, a gestão de riscos ainda não é integrada nem disseminada de forma uniforme, dependendo fortemente de iniciativas individuais, o que fragiliza a capacidade de resposta da empresa frente a eventos críticos. Esse tipo de fragmentação foi apontado por Jüttner et al. (2003), que destacam a falta de integração e alinhamento como uma das principais barreiras para a efetividade da SCRM.

Diante dos resultados obtidos, recomenda-se que as empresas fortaleçam suas práticas de mitigação de riscos na cadeia de suprimentos, adotando estratégias já consolidadas na literatura, como a diversificação de fornecedores (Chopra & Sodhi, 2004), a implementação de ferramentas de monitoramento contínuo e o aumento da visibilidade da cadeia (Christopher & Peck, 2004). Além disso, é essencial promover uma cultura interna voltada para a gestão de riscos, o que envolve treinamentos, definição clara de responsabilidades e protocolos formais para a identificação e mitigação de riscos, conforme defendem Tummala & Schoenherr (2011). Investir na digitalização da

cadeia de suprimentos, com o uso de tecnologias como sistemas de gestão integrados (ERP), análise de dados e indicadores de desempenho, pode ser um diferencial para antecipar problemas, responder rapidamente a rupturas e garantir maior resiliência. Essas ações, além de alinharem as empresas às melhores práticas do mercado, contribuem diretamente para melhorar os níveis de maturidade percebidos, conforme apontado pelos próprios gestores nas respostas, e consequentemente fortalecem sua competitividade no setor de esquadrias de alumínio.

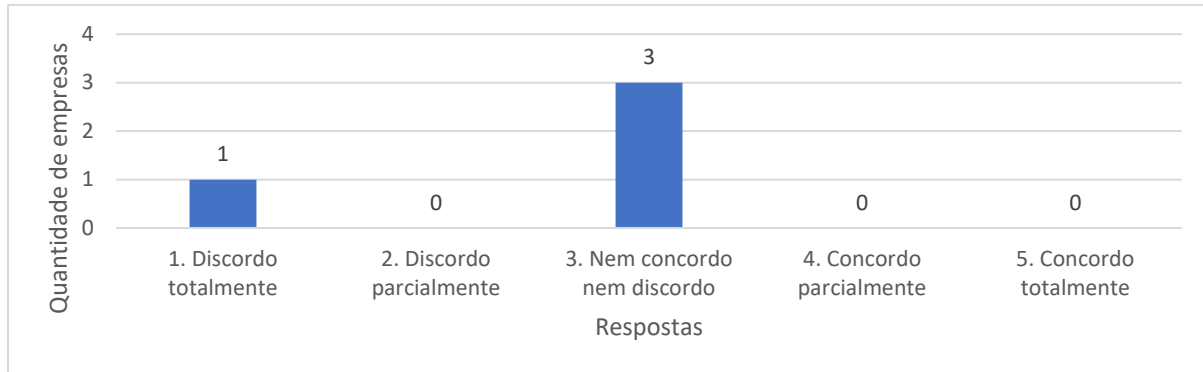
Reitera-se a importância de as empresas primeiro atuar nas duas primeiras etapas da gestão de riscos, a identificação e avaliação dos riscos, pois caso contrário a pode-se adotar estratégias ineficazes para mitigá-los.

4.2.9 Pergunta 9 – A empresa revisa e adapta constantemente suas práticas de gestão de riscos conforme o ambiente de negócios muda?

Na pergunta “A empresa revisa e adapta constantemente suas práticas de gestão de riscos conforme o ambiente de negócios muda?”, as respostas revelaram percepções distintas entre as empresas, conforme apresentado na Figura 19. Duas empresas atribuíram nota 2 (discordo parcialmente), o que demonstra que, na visão de seus gestores, os processos de revisão e adaptação das práticas de gestão de riscos ainda ocorrem de maneira limitada e pouco estruturada. Isso indica fragilidade na capacidade de resposta às mudanças do ambiente de negócios, comprometendo a efetividade da gestão de riscos no longo prazo. Por outro lado, uma empresa respondeu com nota 4 (concordo parcialmente), sinalizando a existência de práticas mais consistentes de revisão e adaptação, ainda que não totalmente consolidadas ou plenamente eficazes. Essa avaliação sugere que a organização possui uma postura mais proativa diante das transformações do mercado, mas ainda distante de um estágio de maturidade elevado.

Figura 19

Pergunta 9 - A empresa revisa e adapta constantemente suas práticas de gestão de riscos conforme o ambiente de negócios muda?



Fonte: Autor (2025).

A ausência de respostas nos extremos da escala (nota 1 – discordo completamente e nota 5 – concordo completamente) reforça a percepção de que as práticas de revisão existem em algum nível, mas ainda não alcançam nem o cenário de completa inexistência, nem o de plena maturidade. Em síntese, os resultados evidenciam um cenário de práticas parciais e desiguais entre as empresas, com maior tendência à insuficiência do que à consolidação, apontando para a necessidade de aprimoramento contínuo.

A gestão de riscos na cadeia de suprimentos da Empresa P1 não é estrutura, portanto não há um processo contínuo de revisão e redesenho de suas práticas. Há no entanto, conforme o participante salientou, um aprendizado contínuo que poderia ser mais bem aproveitado por meio de procedimentos e planos de contingência para problemas recorrentes.

A entrevistada da Empresa P2 afirmou que a empresa não realiza revisões constantes em suas práticas de gestão de riscos, adotando ações pontuais apenas quando surgem problemas específicos. Ela explicou que *“foi feito um levantamento em determinada época, quando foi diagnosticada uma falha de um fornecedor de vidro, e passamos a realizar uma conferência minuciosa das entregas. No entanto, o processo foi suspenso, pois demandava muito tempo e comprometia a rotina de recebimento”*. O entrevistado acrescentou que, após essa experiência, estabeleceu-se um acordo com o fornecedor para que eventuais falhas fossem corrigidas posteriormente, sem a necessidade de inspeções detalhadas.

A análise das respostas da Empresa G para a pergunta 9 revela, mais uma vez, a existência de visões contrastantes sobre a prática de revisão e adaptação da gestão de riscos na empresa. Na primeira entrevista, o discurso aponta para uma dinâmica de monitoramento e ajuste, ainda que de

forma parcial. O entrevistado destaca que “*semanalmente a gente leva para reunião a situação que está, para estar monitorando e a própria direção tomar medidas para amenizar o impacto[...]*”, o que indica que há um esforço para discutir problemas identificados, ajustar processos e mitigar riscos de desabastecimento. Embora não pareça haver um processo formal robusto de melhoria contínua, a fala sugere que existe, pelo menos, uma rotina de reuniões gerenciais que permite revisar práticas quando surgem falhas operacionais.

A resposta da segunda entrevista mostra que a empresa revisa e adapta suas práticas de gestão de riscos com foco no custo, por meio do uso de indicadores específicos, como o *saving*, que mede a economia obtida na compra de matérias-primas, e o *cost-avoidance*, que indica os custos evitados em situações de aumento de preços. Além disso, a empresa utiliza o Índice de Qualificação do Fornecedor (IQF), que monitora pontualidade e confiabilidade das entregas, impactando diretamente na manutenção ou descredenciamento de fornecedores conforme padrões exigidos pela ISO.

Por outro lado, a terceira entrevista evidencia uma percepção de inexistência de processos estruturados para revisão ou atualização das práticas de gestão de riscos. O entrevistado afirmou de forma categórica que “*não tem*”, quando questionado sobre a existência de gestão ou melhoria contínua, e complementa ao dizer que problemas identificados não geram ações corretivas, como no caso mencionado: “*isso pode acontecer de novo*”. Esse posicionamento revela que, para parte da organização, a falta de uma estrutura clara para retroalimentar os processos impede a evolução das práticas, tornando os riscos recorrentes e mal geridos. Assim, o contraste entre as falas evidencia uma lacuna de comunicação e padronização que compromete a efetividade da adaptação constante, elemento essencial em ambientes de negócios voláteis.

Diante desse cenário, observa-se uma fragilidade significativa nas práticas de atualização contínua da gestão de riscos nas empresas avaliadas. A ausência de processos estruturados de revisão periódica compromete a capacidade de aprendizagem organizacional e a retroalimentação necessária para a evolução das práticas. A literatura enfatiza que a gestão de riscos na cadeia de suprimentos deve ser entendida como um processo dinâmico e cíclico, no qual as organizações aprendem com eventos passados e ajustam suas estratégias continuamente (Jüttner et al., 2003). Sem essa retroalimentação, os riscos tendem a se repetir, reforçando vulnerabilidades já conhecidas e ampliando a exposição a rupturas.

A adoção de ferramentas de monitoramento e a realização de análises periódicas de riscos são recomendadas como mecanismos para manter a gestão de riscos alinhada às mudanças do ambiente de negócios. De acordo com Hallikas et al. (2004), a eficácia da gestão de riscos na cadeia

de suprimentos depende da identificação inicial dos riscos e da capacidade da empresa de revisar continuamente os cenários e atualizar as respostas conforme novas ameaças emergem. Isso é particularmente relevante em ambientes voláteis e complexos, nos quais a rigidez dos processos pode ser mais prejudicial do que a ausência deles.

Além disso, a integração da gestão de riscos à estratégia organizacional é apontada como uma das principais condições para o fortalecimento da resiliência. Christopher & Peck (2004) argumentam que a resiliência de uma cadeia de suprimentos depende diretamente de sua habilidade em se adaptar e aprender a partir de eventos disruptivos, o que só é possível se os riscos forem incorporados às rotinas estratégicas e não tratados de forma isolada ou reativa. Da mesma forma, Tummala & Schoenherr (2011) destacam que a revisão contínua deve estar associada a indicadores de desempenho e métricas consistentes, permitindo mitigar riscos e transformar a gestão em fonte de vantagem competitiva.

Outro aspecto relevante diz respeito à contribuição da digitalização e da análise de dados para fortalecer os processos de revisão. Conforme enfatiza Ivanov (2022), o uso de tecnologias digitais, como simulações e *Digital Twins* (simulação em software de um processo real), amplia a visibilidade da cadeia e permite testar cenários de risco em tempo real, favorecendo decisões mais rápidas e assertivas. Esse tipo de recurso tecnológico torna-se ainda mais crucial em setores expostos a oscilações de demanda e custos, nos quais a antecipação de disrupções pode ser decisiva para a competitividade.

Assim, recomenda-se que as empresas estabeleçam processos formais e periódicos de revisão da gestão de riscos, apoiados por ferramentas de monitoramento contínuo, integração com os objetivos estratégicos e uso de tecnologias digitais. Essas práticas aumentam a resiliência organizacional e a capacidade adaptativa frente às incertezas e fortalecem a maturidade da cadeia de suprimentos como um todo, reduzindo a vulnerabilidade a falhas recorrentes e eventos críticos.

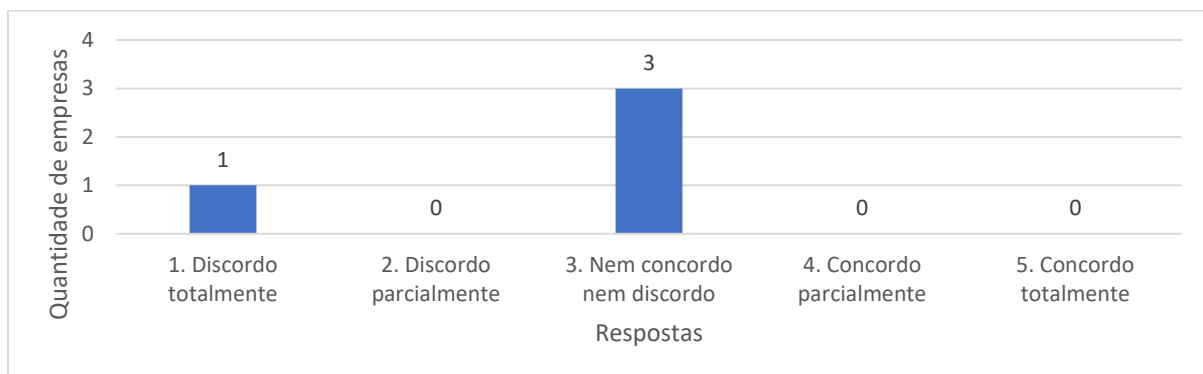
4.2.10 Pergunta 10 – Os processos de gestão de riscos da empresa são bem estruturados e ajudam a reduzir problemas e prejuízos na cadeia de suprimentos e garantindo a continuidade das operações?

Na pergunta “Os processos de gestão de riscos da empresa são bem estruturados e ajudam a reduzir problemas e prejuízos na cadeia de suprimentos e garantir a continuidade das operações?”, as respostas, apresentadas na Figura 20, apresentaram uma distribuição bastante dispersa, revelando percepções diferentes entre as empresas. Uma empresa atribuiu nota 1 (discordo completamente),

indicando que, em sua realidade, os processos de gestão de riscos são praticamente inexistentes ou ineficazes para reduzir impactos negativos na cadeia de suprimentos. Outra empresa respondeu com nota 2 (discordo parcialmente), sinalizando a percepção de que, embora existam práticas mínimas relacionadas ao tema, estas não são suficientes para estruturar uma gestão eficaz. Por fim, uma terceira empresa avaliou com nota 3 (nem concordo nem discordo), revelando uma postura de neutralidade ou indefinição, possivelmente reflexo de práticas incipientes que ainda não demonstram resultados concretos.

Figura 20

Pergunta 10 – Os processos de gestão de riscos da empresa são bem estruturados e ajudam a reduzir problemas e prejuízos na cadeia de suprimentos e garantindo a continuidade das operações?



Fonte: Autor (2025).

Destaca-se que nenhuma das empresas avaliou o item com notas mais altas da escala (4 – concordo parcialmente, ou 5 – concordo completamente), o que reforça a ausência de percepção de maturidade ou eficácia robusta nos processos de gestão de riscos. Esse cenário evidencia que, apesar de algumas iniciativas pontuais, a gestão de riscos nas empresas analisadas ainda carece de maior formalização, integração e efetividade para realmente contribuir na prevenção de problemas e assegurar a continuidade operacional.

O participante entrevistado da Empresa P1 diz que concorda parcialmente com a afirmação de que seus processos de gestão de riscos têm conseguido evitar problemas e rupturas no abastecimento e entrega aos clientes. Vale lembrar que o mesmo afirmou que a empresa não possuía uma gestão de riscos estruturada voltada à cadeia de suprimentos, portanto sua resposta é referente à gestão informal praticada diariamente. Esta é uma visão que contrapõe o que a literatura afirma, já que autores destacam a necessidade de processos formais e sistematizados para reduzir vulnerabilidades e garantir consistência na mitigação de riscos (Foli et al., 2022; Jüttner et al., 2003;

Safari et al., 2024; Tummala & Schoenherr, 2011). Por ser de pequeno porte, a empresa tem pouco recurso financeiro e de mão de obra para investir em novos processos, o que reforça a percepção de que práticas estruturadas poderiam gerar mais burocracia do que benefícios imediatos. Nesse sentido, a literatura sugere que soluções voltadas a pequenas e médias empresas devem priorizar simplicidade, baixo custo e fácil operacionalização, de forma a viabilizar sua adoção sem comprometer recursos limitados (Chopra & Sodhi, 2004; Gaspar et al., 2020; Kern et al., 2012; Ramli et al., 2024).

A participante entrevistada da Empresa P2 observou que a empresa não possui processos de gestão de riscos estruturados voltados especificamente para a cadeia de suprimentos, uma vez que as principais dificuldades enfrentadas não estão relacionadas ao abastecimento. Ele destacou que *“o nosso problema maior não é o abastecimento em si. O nosso problema é sempre voltado com a liberação da obra”*; citando com problemas com medições erradas em obra, especificações divergentes e erros de projeto como principais causas de problemas. Essa fala evidencia que os desafios da organização estão mais associados à coordenação entre áreas internas e à gestão das etapas de obra do que a riscos diretos de fornecimento.

A análise das respostas da Empresa G para a pergunta 10 revela percepções distintas quanto ao grau de estruturação e eficácia dos processos de gestão de riscos na empresa. Na primeira entrevista, o discurso sugere uma evolução gradual, ainda que com limitações. O entrevistado apontou que *“tem melhorado, a gente tem oportunidades ainda, melhorou bastante”*, e indicou que ajustes foram feitos, como o mapeamento de processos envolvendo fornecedores e a trading responsável pela intermediação. Esse trecho da entrevista mostrou que houve um aprendizado operacional, à medida que rupturas anteriores expuseram lacunas de domínio sobre etapas críticas. Assim, observa-se que, embora ainda haja margem para avanços, há sinais de que os processos estão sendo mais bem compreendidos e alinhados para reduzir falhas na cadeia de suprimentos.

O segundo entrevistado ressaltou que os processos de gestão de riscos da empresa são bem estruturados e exercem papel central na prevenção de problemas na cadeia de suprimentos. Ele destacou que *“[...] se não tivesse esse controle nosso a empresa sofreria muito com aumento de custos devido a volatilidade do mercado”*. Esse relato demonstra que a gestão de riscos implantada tem um foco muito grande na questão econômica, mas segundo o próprio entrevistado poderia ser mais eficiente na redução das rupturas de abastecimento: *“de fato algumas faltas poderiam ter sido evitadas, [...] nesse sentido eu concordo que temos oportunidades”*.

Em contrapartida, a terceira entrevista expõe uma percepção mais crítica e destaca fragilidades significativas na formalização e aplicação desses processos. O entrevistado afirma que *“a pessoa da área ela tenta amenizar, entende? Ou do PCM ou do setor de compras a [...], a gente tenta*

amenizar essas situações, mas não tem nada formalizado, procedimentado, não tem nada assim, a gente tenta porque, como faz muito tempo que a gente está aqui, que a gente trabalha na empresa, a gente sabe que vai acontecer, então a gente tenta amenizar”, revelando que, na prática, as ações dependem mais da experiência e da iniciativa individual das equipes do que de processos estruturados. Além disso, menciona-se a existência de limitações de recursos, mudanças constantes de produtos e falta de organização, fatores que comprometem a continuidade operacional e a eficácia do controle de riscos. Essa disparidade entre os discursos evidencia que, embora existam avanços pontuais, a gestão de riscos ainda carece de padronização, recursos adequados e integração plena para garantir resultados consistentes na prevenção de problemas e prejuízos.

Diante desse cenário, observa-se que as práticas de gestão de riscos nas empresas avaliadas ainda se encontram em estágio de desenvolvimento limitado, com percepções variando entre insatisfatório e mediano. Esse resultado reforça uma fragilidade crítica, especialmente no contexto de cadeias de suprimentos marcadas pela alta volatilidade. A ausência de processos formalizados e sistemáticos compromete a capacidade das organizações em antecipar e mitigar riscos, ampliando sua vulnerabilidade a rupturas e impactos financeiros (Chopra & Sodhi, 2004; Jüttner et al., 2003). Ivanov (2022) argumenta que cadeias viáveis dependem de processos de monitoramento contínuo e adaptação dinâmica frente a crises como a COVID-19. Estudos recentes em pequenas e médias empresas confirmam que a falta de padronização e de processos formais limita a aprendizagem organizacional e aumenta a dependência de iniciativas individuais, tornando a gestão menos eficaz (Foli et al., 2022; Safari et al., 2024). Complementarmente, Gaspar et al. (2020) demonstram que, embora muitas organizações avancem em fases iniciais de identificação e avaliação de riscos, ainda há lacunas relevantes em monitoramento e controle, exatamente como observado nos discursos analisados.

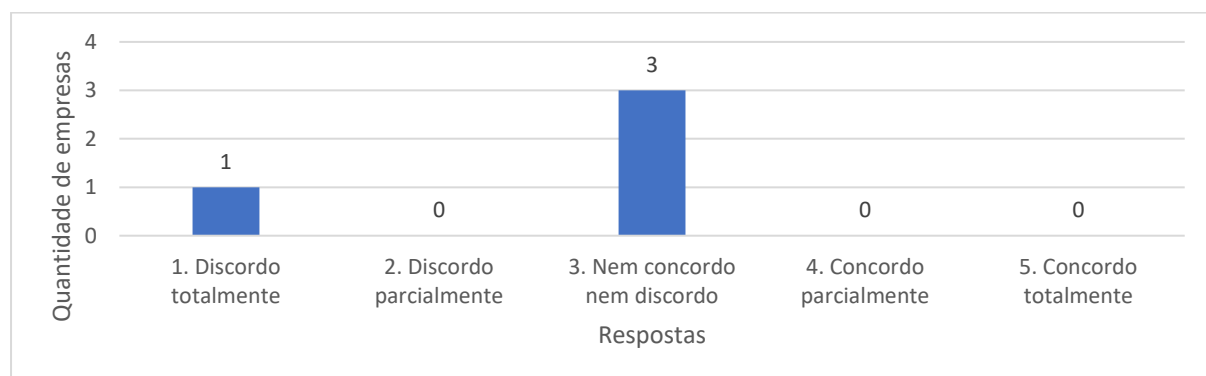
Portanto, torna-se imprescindível que as empresas invistam no desenvolvimento de modelos mais robustos de gestão de riscos, que combinem protocolos formais, definição clara de responsabilidades, integração com a estratégia organizacional e uso de tecnologias digitais, de modo a fortalecer sua resiliência e sustentabilidade no mercado.

4.2.11 Pergunta 11 – A empresa revisa e redesenha regularmente seus processos para se tornar mais resiliente e preparada para enfrentar possíveis rupturas (falta de matéria-prima, parada de produção, etc.)?

Na pergunta “A empresa revisa e redesenha regularmente seus processos para se tornar mais resiliente e preparada para enfrentar possíveis rupturas (falta de matéria-prima, parada de produção, etc.)?”, as respostas, conforme Figura 21, revelaram percepções bastante distintas entre as empresas. Uma empresa atribuiu nota 1 (discordo completamente), evidenciando que não realiza práticas de revisão ou redesenho de processos voltados à resiliência, o que indica ausência quase total de iniciativas estruturadas nesse sentido. Outra empresa respondeu com nota 2 (discordo parcialmente), sinalizando que, embora exista algum esforço, as ações ainda são pontuais, fragmentadas e pouco sistematizadas. Por fim, uma terceira empresa atribuiu nota 4 (concordo parcialmente), revelando que já há um movimento mais consistente no redesenho de processos, ainda que não em um nível pleno ou de excelência.

Figura 21

Pergunta 11 – A empresa revisa e redesenha regularmente seus processos para se tornar mais resiliente e preparada para enfrentar possíveis rupturas (falta de matéria-prima, parada de produção, etc.)?



Fonte: Autor (2025).

A dispersão das respostas evidencia que as empresas investigadas adotam práticas distintas em relação à revisão e ao redesenho de processos. Enquanto algumas ainda não possuem iniciativas estruturadas ou apresentam apenas esforços incipientes, outras já desenvolvem ações mais consistentes, ainda que não totalmente consolidadas. Esse resultado sugere que a maturidade organizacional para revisar e redesenhar processos varia significativamente entre os respondentes, refletindo diferentes estágios de desenvolvimento e práticas de gestão da resiliência.

Na Empresa P1, conforme relatado pelo entrevistado, o processo de revisão ainda não é realizado, pois a organização encontra-se em fase de padronização de seus próprios processos, que ainda são majoritariamente informais e carecem de registros documentais que formalizem e

padronizem sua execução. Essa ausência de padronização pode comprometer a consistência das atividades e limitar a eficácia da gestão de riscos, uma vez que dificulta tanto a padronização quanto o monitoramento das práticas internas.

A entrevistada da Empresa P2 relatou que a organização revisa e ajusta seus processos de forma colaborativa entre os diferentes setores, buscando maior eficiência e adaptabilidade diante de possíveis rupturas. Segundo sua fala, isso se dá muito ao construir um ambiente dinâmico, com integração entre as áreas e flexibilidade de projetos, algo que será explorado melhor na resposta à pergunta 13.

A análise das respostas da Empresa G às entrevistas para a pergunta 11 evidencia novamente um contraste claro entre as percepções dos entrevistados sobre a prática de revisão e redesenho de processos para aumentar a resiliência da empresa frente a possíveis rupturas na cadeia de suprimentos. Na primeira entrevista, o discurso demonstra que há iniciativas pontuais e estratégicas, como exemplificado quando o entrevistado afirma que *“Alguns pontos que foram mapeados que já teve ruptura, que e a gente trabalhava somente com material importado, hoje está se desenvolvendo fornecedor interno, com os moldes para que, tenha uma resposta mais rápida dependendo de aumento ou acréscimo nas vendas né. Então o que acontece, além de você ter um volume que está vindo de importação, você tem o ‘plano b’ que é o fornecedor parceiro no mercado interno para poder suprir um acréscimo nas vendas”*. Essa fala revela que a empresa tem buscado alternativas, como o desenvolvimento de parceiros nacionais e a criação de moldes específicos, para reduzir a dependência de importações e garantir maior agilidade de resposta diante de variações na demanda ou interrupções no fornecimento. Tais ações indicam um movimento de adaptação gradual e segmentado, ainda que não totalmente estruturado em todas as áreas.

O segundo entrevistado afirmou que a empresa revisa e redesenha regularmente seus processos, principalmente em função das exigências da ISO. Ele afirmou que *“para a gente estar adequado à ISO, a gente tem que fazer essa revisão, [...] tem um período de auditorias, então a gente tem que estar sempre com os processos em dias e todos atualizados”*. De acordo com este relato, a revisão contínua ocorre como iniciativa interna de melhoria e como requisito normativo.

Por outro lado, na terceira entrevista, o discurso é direto ao apontar uma realidade oposta: quando questionado se a empresa revisa e redesenha regularmente seus processos, o entrevistado responde de forma objetiva que *“está estagnado”*. Essa afirmação evidencia que, para parte da organização, não há um fluxo contínuo de revisão ou adaptação, mas sim uma manutenção de processos como estão, mesmo diante de riscos conhecidos. A divergência entre os relatos demonstra que as iniciativas de aumento de resiliência não são homogêneas, dependendo de setores ou

lideranças específicas, o que limita o potencial de resposta da empresa a rupturas mais severas. Assim, a análise de discurso aponta para uma necessidade de integração e disseminação mais ampla dessas práticas, para que o redesenho de processos deixe de ser pontual e se torne uma estratégia organizacional sistemática.

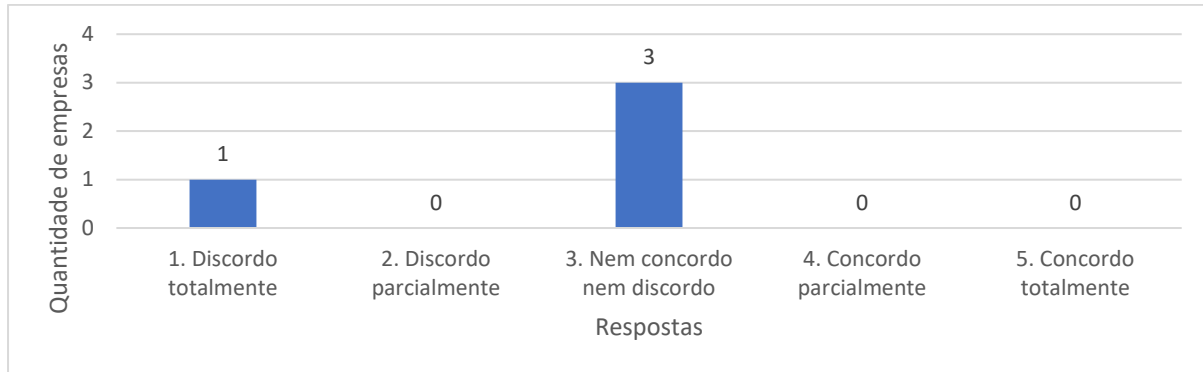
Esse cenário revela uma oportunidade significativa de desenvolvimento nas práticas relacionadas à resiliência organizacional no setor analisado. Recomenda-se que as empresas avancem na implementação de processos estruturados de revisão e redesenho contínuo de seus sistemas produtivos e logísticos, considerando os potenciais riscos e as constantes mudanças no ambiente de negócios. A literatura destaca que a revisão sistemática de processos fortalece a resiliência organizacional ao permitir aprendizado contínuo e adaptação frente a eventos críticos (Jüttner et al., 2003). Nesse sentido, práticas como o mapeamento de vulnerabilidades, o planejamento de contingências e a diversificação de fornecedores são amplamente recomendadas (Tang, 2006). Além disso, pensar na flexibilidade das linhas de produção é estratégico, pois aumenta a capacidade de resposta a falhas operacionais ou indisponibilidade de recursos, funcionando de forma análoga à diversificação de fornecedores na área de compras e suprimentos. Estudos recentes confirmam que a resiliência operacional depende da criação de redundâncias e da flexibilidade interna, permitindo que diferentes unidades ou processos possam compensar falhas localizadas (Ivanov & Dolgui, 2020).

4.2.12 Pergunta 12 – A empresa mantém parcerias estratégicas com fornecedores e clientes, compartilhando informações e recursos para aumentar a resiliência da cadeia de suprimentos?

Para a pergunta “A empresa mantém parcerias estratégicas com fornecedores e clientes, compartilhando informações e recursos para aumentar a resiliência da cadeia de suprimentos?”, as respostas, apresentadas na Figura 22, indicam uma percepção predominantemente positiva sobre o tema. Duas empresas atribuíram nota 4 (concordo parcialmente), o que demonstra a existência de práticas já consolidadas de colaboração com fornecedores e clientes, incluindo compartilhamento de informações e recursos. Isso sugere que há um nível de cooperação significativo, ainda que não completamente amadurecido a ponto de alcançar concordância plena. Por outro lado, uma empresa respondeu com nota 3 (nem concordo, nem discordo), revelando uma percepção mais moderada. Nesse caso, embora existam iniciativas de parceria, elas podem ocorrer de forma menos estruturada ou com menor frequência, sem configurar um processo sistemático de colaboração.

Figura 22

Pergunta 12 – A empresa mantém parcerias estratégicas com fornecedores e clientes, compartilhando informações e recursos para aumentar a resiliência da cadeia de suprimentos?



Fonte: Autor (2025).

De forma geral, os resultados evidenciam que, embora em níveis distintos, todas as empresas reconhecem a relevância das parcerias estratégicas como mecanismo de fortalecimento da resiliência na cadeia de suprimentos. No entanto, ainda há espaço para evolução, possivelmente no sentido de ampliar a formalização e a consistência dessas práticas. Nas entrevistas buscou-se aprofundar-se nestas questões.

Conforme entrevista, a Empresa P1 possui uma dependência muito grande de poucos fornecedores, o que a pressiona a ter uma parceria forte com eles. Porém há uma assimetria clara de interdependência a partir do momento em que ela não é o principal comprador do seu principal fornecedor: *“a gente tem um diálogo muito aberto, temos uma forte parceria, mas o tamanho da nossa empresa não é compatível com uma grande demanda de compra, logo a gente não tem muito poder de barganha em alguns momentos. A gente não é o principal comprador do nosso principal fornecedor”*. Isso demonstra uma dificuldade de empresas pequenas em firmar parcerias com grandes empresas devido a assimetria de volumes. Mesmo assim o participante afirmou possuir

A entrevistada da Empresa P2 relatou que a organização mantém relações próximas e de longo prazo com alguns fornecedores, o que favorece a agilidade e a confiança nas negociações. Segundo ela, *“a gente tem alguns fornecedores que são mais parceiros de longo período, então, se a gente está pedindo algo com urgência ou que precisa de uma atenção especial, o fornecedor sabe que realmente é algo pontual e não corriqueiro”*, evidenciando a existência de um vínculo colaborativo baseado em credibilidade e recorrência. Ela observou que, embora empresas de menor porte enfrentem limitações de poder de barganha em comparação às grandes corporações, a empresa busca compensar isso por meio da proximidade e da escolha estratégica de fornecedores locais.

Conforme explicou, *“dependendo do insumo que a gente for comprar, não se consegue barganhar por conta do volume, mas a gente acaba priorizando fornecedores mais próximos, mais locais, até porque isso reduz custos com frete, impostos e prazos de entrega”*.

A análise das respostas da Empresa G para a pergunta 12 revela uma percepção convergente entre os entrevistados sobre a existência de parcerias estratégicas com fornecedores, ainda que com nuances sobre o grau de compartilhamento de informações. Na primeira entrevista, o discurso aponta que a empresa mantém uma rede sólida de parceiros, como exemplificado na fala: *“A empresa tem vários parceiros, até tem alguns, a própria empresa encaminha [a matéria prima], no modo de parceria, esse parceiro ele processa esse material e nos envia o acessório pronto.[...] O que acontece, para questão de desenvolvimento em oportunidades ou tendência de mercado, esse parceiro ele tem a informação do material que é utilizado exclusivo pela empresa e ele busca o melhoramento disso, então, existe a estratégia da empresa de ter o parceiro que já usa parte da produção dela ele transforma e devolve, só que aí esse material ele é exclusivo para empresa, trabalho em sistema de parceria e claro aí questão de melhoramento eficiência tudo são pontos que são trabalhados em conjunto e aí ele fica com essa parte dessa informação lá que ele tem que manter esse sigilo, né, e não abrir para concorrentes”*. Essa dinâmica mostra que, além da prestação de serviço, existe uma relação de cocriação de valor, em que o parceiro transforma o insumo e participa do desenvolvimento de melhorias, reforçando a exclusividade e a confidencialidade do processo. No entanto, o entrevistado destaca que o nível de compartilhamento de previsões detalhadas varia conforme o tipo de insumo — enquanto o alumínio, por ter alto valor e aquisição mais difícil, conta com previsão detalhada (*forecast*), os acessórios têm uma gestão mais reservada, indicando uma abordagem seletiva de abertura de informações: *“Forecast mais detalhado é na parte do alumínio, que é material que é mais difícil aquisição, e ele tem valor alto então assim, precisa ter uma programação mais a longo prazo, e aí você trabalha com cotas para ser abastecida por mês, deu aquele montante tu retira. Na parte de acessórios, a empresa se reserva pouco mais ela não passa essa tendência que ela vai ter algum aumento, ou ela vai ter alguma retração, mas ela trabalha no seguinte, se ela tem uma tendência de aumento ela busca pouco uma programação pouquinho mais, eficiente ou uma programação pouco mais generosa na questão de volumes, para poder manter esse material em casa e abastecer, mas ela acaba não abrindo pros fornecedores [o forecasting]”*.

O segundo entrevistado afirmou que a empresa mantém parcerias estratégicas com fornecedores considerados críticos, destacando o caso do vidro como exemplo. Ele relatou que *“quando a gente busca grandes fornecedores, como um deles é o Vidro, a gente tem uma grande*

parceria com ele, compartilhando informações, forcasting, fazendo uma programação de longo prazo e ajustando semanalmente as entregas”.

Na terceira entrevista, o discurso reforça a ideia de que existem parcerias estruturadas, especialmente com fornecedores estratégicos para itens de maior relevância, como destacado na fala *“a maioria dos fornecedores da empresa eles são fornecedores parceiros, então já é meio que pré-estabelecido, ‘a tendência é da gente consumir tantos e usar tanto’. Então já tem uma conversa antecipada com fornecedor, nem todos né, mas eu acredito que a maioria com que são os itens mais utilizados tem sim”*. O entrevistado complementa ao explicar que já há uma antecipação de demanda comunicada informalmente, permitindo que esses fornecedores alinhem sua produção e abastecimento de acordo com o consumo projetado, ainda que essa prática não seja uniforme para todos os itens. Essa coerência entre os relatos indica que a empresa reconhece a importância de manter relações colaborativas para aumentar a resiliência da cadeia de suprimentos e evidencia que o nível de integração e compartilhamento de informações ainda depende do tipo de insumo e do grau de confiança estabelecido com cada parceiro.

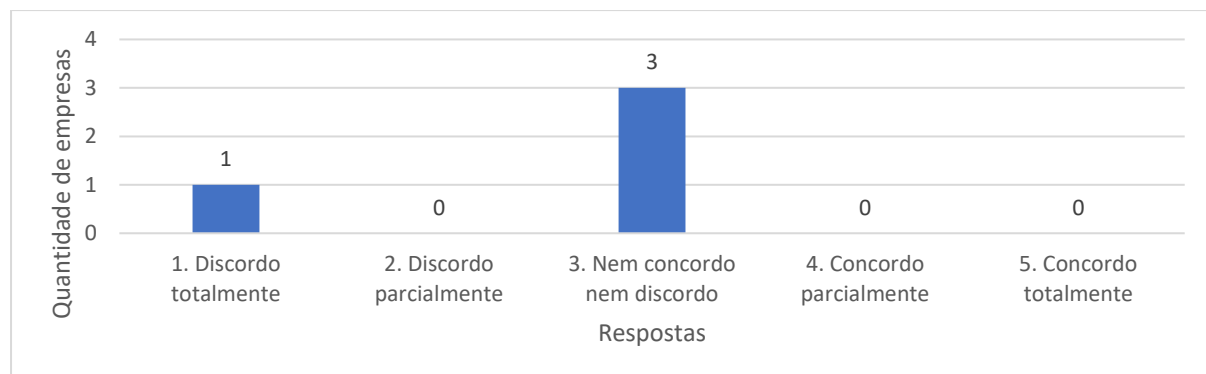
Diante desse cenário, conclui-se que, de forma geral, as empresas demonstram avanços na adoção de práticas colaborativas na cadeia de suprimentos, aspecto essencial para o fortalecimento da resiliência organizacional. Entretanto, para consolidar esses avanços e obter resultados mais robustos, recomenda-se que as organizações invistam na formalização dos acordos de colaboração, na implementação de sistemas digitais para integração da cadeia e na construção de relações de confiança que permitam o compartilhamento efetivo de dados, riscos e oportunidades. A literatura mostra que parcerias estratégicas ampliam a visibilidade da cadeia, reduzem incertezas e aumentam a capacidade de resposta conjunta a disrupções (Christopher & Peck, 2004; Jüttner et al., 2003). O compartilhamento de planos de médio e longo prazo entre clientes e fornecedores é considerado prática fundamental, pois possibilita melhor dimensionamento das capacidades fabris e alinhamento de expectativas (C. S. Tang, 2006). Quando esse compartilhamento não é viável ou desejado, a literatura recente destaca a importância de mecanismos alternativos, como monitoramento digital em tempo real e simulações de cenários, para preparar a cadeia frente a potenciais rupturas (Ivanov & Dolgui, 2020). Além disso, estudos recentes enfatizam que a colaboração eficaz exige confiança mútua e transparência, fatores que ainda representam desafios, sobretudo para pequenas e médias empresas com menor poder de barganha (Foli et al., 2022; Safari et al., 2024). Assim, a evolução das práticas colaborativas deve combinar formalização contratual, suporte tecnológico e confiança relacional, para que os ganhos de resiliência sejam disseminados ao longo de toda a cadeia de suprimentos.

4.2.13 Pergunta 13 – A empresa possui processos flexíveis e planos de contingência eficazes que permitem uma resposta rápida a eventos inesperados e interrupções na cadeia de suprimentos?

Na pergunta “A empresa possui processos flexíveis e planos de contingência eficazes que permitem uma resposta rápida a eventos inesperados e interrupções na cadeia de suprimentos?”, as respostas revelaram percepções relativamente positivas, mas com diferentes níveis de maturidade entre as empresas, conforme apresentado na Figura 23.

Figura 23

Pergunta 13 – A empresa promove uma cultura organizacional voltada para a gestão de riscos, oferecendo treinamentos e garantindo a comunicação clara sobre sua importância?



Fonte: Autor (2025).

Duas empresas atribuíram nota 4 (concordo parcialmente), indicando que já possuem processos de flexibilidade e planos de contingência implementados de forma consistente, permitindo respostas razoavelmente eficazes frente a situações inesperadas. Ainda assim, essas práticas parecem não estar plenamente consolidadas ou em nível de excelência. Por outro lado, uma empresa respondeu com nota 3 (nem concordo, nem discordo), demonstrando que, embora haja algumas iniciativas relacionadas à flexibilidade e contingência, elas ainda não são suficientemente estruturadas ou abrangentes para garantir maior robustez no enfrentamento de rupturas.

Esse resultado sugere que, apesar de avanços importantes em algumas organizações, ainda há espaço significativo para aprimorar tanto a formalização quanto a abrangência dos planos de contingência e da flexibilidade operacional, a fim de aumentar a resiliência das cadeias de suprimentos analisadas.

Conforme a entrevista, a Empresa P1 apresenta processos considerados flexíveis; contudo, a dependência do fornecimento de insumos fornecidos no mercado é ambígua: enquanto nos acessórios é fácil buscar fornecedores e itens alternativos, nos perfis pode haver problemas de compatibilidade entre perfis de fornecedores diferentes. O entrevistado, que já atuou em uma empresa de maior porte, acredita que organizações verticalizadas, isto é, que internalizam processos de industrialização de seus insumos, tendem a responder com maior agilidade diante de situações de ruptura. Porém a literatura afirma que empresas de menor porte, por possuírem estruturas menos burocráticas, podem apresentar maior capacidade de adaptação e rapidez na tomada de decisão frente a mudanças, ainda que tenham recursos limitados (Jüttner et al., 2003; C. S. Tang, 2006). Pesquisas recentes confirmam que a resiliência das PMEs está fortemente ligada à flexibilidade e à agilidade operacional, atributos que muitas vezes compensam a falta de escala e de processos estruturados (Foli et al., 2022; Safari et al., 2024).

A entrevistada da empresa P2 afirmou que a organização possui processos flexíveis que permitem uma resposta rápida a imprevistos na cadeia de suprimentos, baseando-se principalmente na comunicação entre os setores e na capacidade de adaptação dos projetos. Ela explicou que *“os setores se conversam muito, os orçamentistas, a produção e montagem, então, às vezes, o que é mais em conta ou mais rápido para a produção não é o mais adequado para a montagem, e tudo isso é avaliado”*. A entrevistada acrescentou ainda que *“existe uma flexibilidade dos projetos”*, indicando que as decisões sobre insumos e componentes são tomadas de maneira integrada e dinâmica. Essa prática demonstra que, embora a empresa não possua um processo formal de gestão de riscos na cadeia de suprimentos, há uma flexibilidade operacional que contribui para a resiliência e permite ajustes rápidos conforme as necessidades identificadas ao longo das obras.

A análise das falas da Empresa G para a pergunta 13 mostra que ambos os entrevistados reconhecem a existência de processos flexíveis e planos de contingência, ainda que com limitações específicas. Na primeira entrevista, o discurso destaca a prática de trabalhar com alternativas, como apontado na fala: *“alguns a gente tem, trabalha com o chamado alternativo, então por exemplo se acaso der problema, em determinado fornecedor que acessório acaba não vindo, necessita de plano “b” que é acessório alternativo que possa ser usado. Em algumas linhas ou alguns produtos específicos não há como utilizar alternativo, então você busca um fornecedor alternativo para buscar esse material e produzir”*, indicando que, diante de uma ruptura no fornecimento, a empresa busca outras opções de fornecedores ou insumos para garantir a continuidade da produção. No entanto, o entrevistado sinaliza restrições, afirmando que em algumas linhas ou produtos não é possível contar

com materiais substitutos imediatos, o que mostra que a flexibilidade é parcial e depende das características do item ou da operação.

O segundo entrevistado ressaltou que a empresa possui processos flexíveis e planos de contingência capazes de garantir uma resposta rápida em situações inesperadas, citando a pandemia como um exemplo recente em que todos os setores se uniram para superar as dificuldades. Ele destacou que *“a empresa tem uma cultura organizacional voltada para agilidade e flexibilidade; as vezes isso é uma dificuldade porque em alguns momentos, como desenvolvimento [de produto], pode se atropelar algumas etapas, mas nos suprimentos, isso é bem-vindo”*, evidenciando uma cultura organizacional colaborativa.

Na terceira entrevista, o discurso confirma a percepção de flexibilidade operacional, reforçada pela fala *“É bem flexível”*, destacando que, diante de falhas de abastecimento, existe uma articulação rápida com outras áreas, como a engenharia, para encontrar soluções viáveis. O exemplo citado — *“[...] então às vezes a gente encontra alguma falta [de matéria-prima], por exemplo. A gente procura a engenharia, e eles conseguem muitas vezes trocar aquele item por algum outro que não seria o ideal, mas que funciona [...] esse processo é rápido, sabe? ‘Ah faltou, desabasteceu, eu preciso entregar esse pedido’ a gente tem a ajuda da rápida né, nesses casos”* — evidencia uma postura prática e adaptativa, baseada na experiência interna para contornar problemas de forma imediata. No entanto, assim como na primeira fala, fica implícito que essa flexibilidade está mais ligada a ajustes emergenciais do que a um planejamento estruturado e formalizado, o que sugere que a capacidade de resposta rápida existe, mas ainda poderia ser reforçada com planos de contingência mais abrangentes e sistematizados.

Diante desse cenário, percebe-se que, embora haja um avanço significativo nas práticas relacionadas à flexibilidade operacional e gestão de contingências, ainda existem oportunidades de aprimoramento. Recomenda-se que as empresas invistam na revisão e no fortalecimento de seus planos de contingência, garantindo que sejam periodicamente atualizados e testados. A literatura aponta que a eficácia desses planos depende tanto da formalização de protocolos quanto da capacidade de integração entre os diferentes elos da cadeia, permitindo respostas coordenadas e ágeis diante de eventos inesperados (Jüttner et al., 2003; C. S. Tang, 2006). Além disso, estudos recentes reforçam que planos de contingência só se tornam eficazes quando acompanhados de mecanismos de monitoramento contínuo, flexibilidade estrutural e processos de aprendizagem organizacional, que possibilitam rápida adaptação a cenários de crise (Foli et al., 2022; Ivanov & Dolgui, 2020). Nesse sentido, recomenda-se que as organizações desenvolvam práticas de simulação de cenários e testes regulares de seus planos de contingência, o que, segundo Safari et al. (2024), aumenta a maturidade da gestão de riscos e a capacidade de resposta proativa. Assim, ao combinar

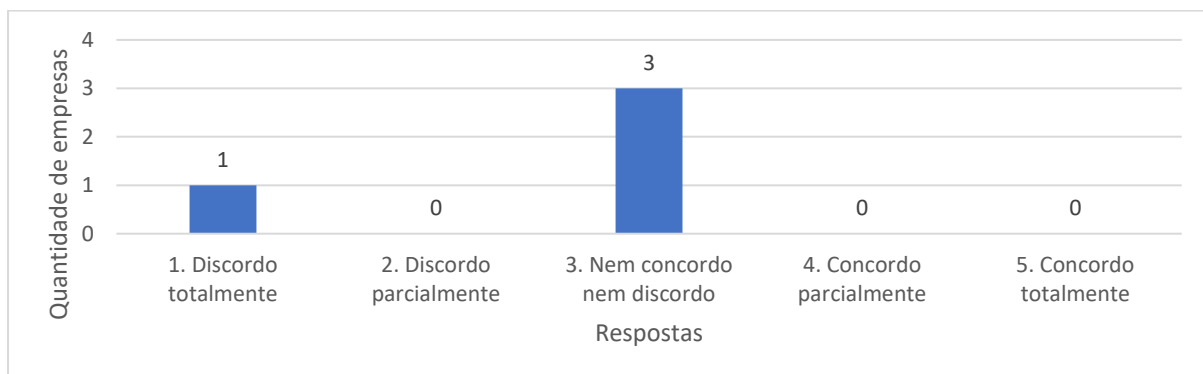
flexibilidade operacional, integração colaborativa e formalização de estratégias preventivas, as empresas ampliam sua resiliência e garantem maior continuidade das operações em contextos de ruptura.

4.2.14 Pergunta 14 – A empresa promove uma cultura organizacional voltada para a gestão de riscos, oferecendo treinamentos e garantindo a comunicação clara sobre sua importância?

Na pergunta “A empresa promove uma cultura organizacional voltada para a gestão de riscos, oferecendo treinamentos e garantindo a comunicação clara sobre sua importância?”, as respostas, apresentadas na Figura 24, indicaram percepções predominantemente negativas, revelando fragilidades significativas nesse aspecto.

Figura 24

Pergunta 14 – A empresa promove uma cultura organizacional voltada para a gestão de riscos, oferecendo treinamentos e garantindo a comunicação clara sobre sua importância?



Fonte: Autor (2025).

Duas empresas atribuíram nota 1 (discordo completamente), evidenciando a ausência de iniciativas voltadas à promoção de uma cultura de gestão de riscos. Isso demonstra que, nessas organizações, não existem práticas estruturadas de treinamento, comunicação interna ou valorização do tema no dia a dia. Por outro lado, uma empresa respondeu com nota 3 (nem concordo, nem discordo), sugerindo que existem algumas ações pontuais relacionadas ao tema, mas que ainda não configuram uma prática consistente ou suficiente para caracterizar uma cultura organizacional voltada para a gestão de riscos.

Esses resultados reforçam a ideia de que, no conjunto das empresas analisadas, a promoção de uma cultura organizacional de gestão de riscos é um aspecto ainda pouco desenvolvido,

necessitando de maior investimento em capacitação, comunicação e engajamento interno para fortalecer a maturidade nesse campo.

O entrevistado da Empresa P1 não entende que há uma cultura voltada a gestão de riscos na empresa, embora informalmente e de forma “natural” exista esta gestão no dia a dia.

A entrevistada da empresa P2 destacou que os principais setores envolvidos na gestão de riscos (os sócios, o setor comercial e o setor de compras) mantêm uma comunicação constante sobre o tema. No entanto, ela observou que ainda há uma lacuna no entendimento global dos processos organizacionais por parte de todos os colaboradores. Segundo ela, *“falta o conhecimento da cadeia de processo como um todo; se cada colaborador entendesse um pouco de cada setor, conseguiria prever situações ou até sugerir melhorias”*. Ela exemplificou essa interação com o caso dos funcionários da produção, que, quando necessário, atuam na montagem em obra. Essa vivência prática possibilita a identificação de oportunidades de melhoria: *“eles visualizam situações na prática, lá na montagem, que talvez uma mudança de processo dentro do chão de fábrica possa aprimorar ou agilizar o trabalho lá na ponta”*. Além disso, a entrevistada ressaltou que a cultura da empresa prioriza a qualidade e a confiabilidade dos produtos em detrimento do preço. *“Para nós, o preço não é o melhor indicador. A gente analisa primeiro o produto; se ele tem qualidade e atende ao projeto, aí sim avaliamos fornecedores e custos”*, explicou. Ela mencionou que todo novo produto passa por testes práticos antes de ser adotado. Por fim, destacou que, em casos de produtos exclusivos e de difícil substituição, como as estruturas de policarbonato, a empresa mantém padrões rígidos de qualidade, chegando até a suspender temporariamente as vendas quando o fornecedor não possui o produto adequado. Essa postura evidencia um compromisso com a integridade dos processos e a satisfação do cliente, ainda que não exista um programa formalizado de treinamentos e comunicação sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos.

A análise das respostas da Empresa G para a pergunta 14 revela percepções que apontam para um processo em evolução, mas ainda com alcance parcial no que se refere à promoção de uma cultura organizacional voltada para a gestão de riscos. Na primeira entrevista, o entrevistado explica que *“tem movimento de cascatear as informações”*, indicando que a empresa está ampliando o compartilhamento de dados e envolvendo mais setores estratégicos, indo além de um grupo restrito de profissionais: *“Até então, tínhamos muitas vezes concentrado num grupo pequeno de profissionais da empresa, hoje a empresa ela está abrindo mais e envolvendo mais as áreas que ela julga ser importante para o processo. [...] está se formando equipe, desde a parte do comercial abrindo pouquinho mais o leque dos profissionais ali e baixando isso a nível da produção, chegar a todos a mesma informação. O que acontece assim, é feito uma programação através do orçamentário e ali se*

calcula, se desenha volumes e se estima uma capacidade de venda e uma capacidade produtiva para atender ao longo do ano. Se isso estiver dando uma divergência muito grande orçado versus o real, a cada 3 meses ou 6 meses você faz mais ajuste. [...] a gente vai acompanhando se tiver acréscimo superior a isso [previsto] nas vendas a gente vai ter que redesenhar esse forecast e o orçamento, porque vai demandar mais mão de obra, mais volumes e mais estoques para poder atender". O relato mostra que há um esforço para alinhar orçamentos, projeções de vendas e capacidade produtiva, ajustando essas diretrizes periodicamente para reduzir riscos de desalinhamento. Esse processo, embora mais ligado a planejamento de demanda e abastecimento, demonstra que a empresa busca estruturar práticas que reforcem a comunicação e a integração de informações, elementos importantes para consolidar uma cultura de gestão de riscos.

A segunda entrevista aponta para uma cultura organizacional voltada a agilidade e flexibilidade, conforme visto na resposta anterior. Além disso, o entrevistado mencionou que a gestão de riscos está formalizada em procedimentos internos, nos quais são designadas as pessoas responsáveis pelo controle, que precisam estar capacitadas e treinadas conforme o plano de carreira, reforçando a existência de práticas voltadas à comunicação e ao desenvolvimento de competências específicas para lidar com riscos.

Por outro lado, a terceira entrevista revela uma visão mais restrita e fragmentada dessa iniciativa. O entrevistado reconhece que *"alguma coisa eu acho que até tem, na nossa área não. Eu acho que a empresa está se voltando para isso, está trabalhando para isso, mas não em todos os setores ainda."*, deixando claro que, embora existam esforços da empresa para fortalecer a cultura de gestão de riscos, esses movimentos ainda não alcançam todas as áreas de forma uniforme. O fato de a empresa estar *"focando aos poucos em cada área"* indica que a disseminação dessa cultura é gradual e enfrenta limitações estruturais ou de priorização interna. Assim, o discurso conjunto mostra que há avanços importantes, especialmente em setores estratégicos, e ressalta que falta capilaridade para que treinamentos, comunicação clara e engajamento sejam percebidos de forma abrangente, envolvendo todos os níveis hierárquicos e operacionais da organização.

Diante desse panorama, constata-se uma fragilidade significativa no desenvolvimento de uma cultura organizacional orientada à gestão de riscos nas empresas analisadas. Este aspecto representa uma lacuna crítica, uma vez que a cultura organizacional é considerada um dos pilares fundamentais para a eficácia dos processos de gestão de riscos (Jüttner et al., 2003). Recomenda-se, portanto, que as organizações invistam na capacitação contínua dos colaboradores, promovam ações de sensibilização sobre a importância da gestão de riscos e implementem uma comunicação clara, frequente e estruturada sobre o tema. Estudos clássicos destacam que a disseminação de uma cultura

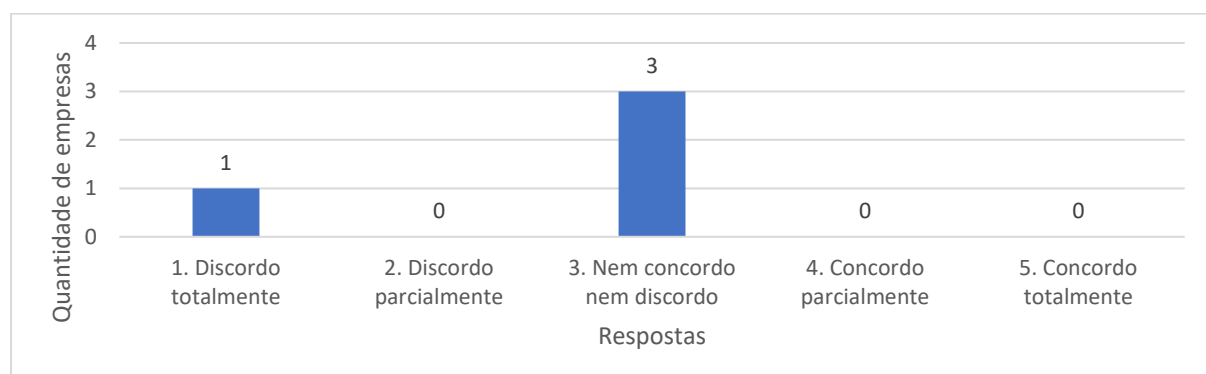
voltada à gestão de riscos depende do engajamento da liderança e da integração do tema às práticas diárias de gestão (Christopher & Peck, 2004). Mais recentemente, pesquisas reforçam que o fortalecimento dessa cultura exige treinamentos formais, definição de responsabilidades e construção de confiança entre áreas, fatores que aumentam a maturidade organizacional e a capacidade de resposta frente a rupturas (Foli et al., 2022; Safari et al., 2024). Além disso, evidências mostram que empresas que incorporam a gestão de riscos em seus programas de treinamento e carreiras tendem a desenvolver maior resiliência organizacional, uma vez que a conscientização dos colaboradores amplia a capacidade de antecipação e mitigação de riscos em todos os níveis da cadeia (Gaspar et al., 2020). Somente por meio dessas práticas será possível construir um ambiente organizacional mais resiliente, preparado para antecipar, mitigar e responder adequadamente aos riscos inerentes à cadeia de suprimentos.

4.2.15 Pergunta 15 – A empresa investe em tecnologia, como análise de dados, automação e monitoramento em tempo real, para melhorar a resiliência da cadeia de suprimentos?

Na pergunta “A empresa investe em tecnologia, como análise de dados, automação e monitoramento em tempo real, para melhorar a resiliência da cadeia de suprimentos?”, as respostas revelaram percepções distintas entre as empresas avaliadas, conforme Figura 25.

Figura 25

Pergunta 15 - A empresa investe em tecnologia, como análise de dados, automação e monitoramento em tempo real, para melhorar a resiliência da cadeia de suprimentos?



Fonte: Autor (2025).

Uma empresa atribuiu nota 1 (discordo completamente), evidenciando que praticamente não há iniciativas voltadas ao investimento em tecnologias digitais, como análise de dados, automação ou

monitoramento em tempo real, o que indica um cenário crítico em termos de modernização da gestão da cadeia de suprimentos. Por outro lado, duas empresas atribuíram nota 3 (nem concordo, nem discordo), sugerindo que existem alguns esforços nesse sentido, mas ainda de forma limitada, não estruturada ou pouco frequente. Essa posição intermediária demonstra que, embora haja iniciativas pontuais, elas não são suficientes para caracterizar uma prática consolidada de uso da tecnologia como suporte à resiliência da cadeia de suprimentos.

De forma geral, o resultado mostra que o investimento em tecnologia é um aspecto ainda pouco desenvolvido nas empresas analisadas, variando entre ausência quase total e práticas incipientes, o que reforça a necessidade de maior atenção estratégica para a digitalização e fortalecimento da resiliência.

O entrevistado da Empresa P1 afirma que a empresa reconhece a importância do investimento em tecnologia, mas que a limitação de recursos é uma barreira para a empresa avançar nesse sentido.

A entrevistada da empresa P2 relatou que a organização busca constantemente aprimorar seus processos por meio da adoção de tecnologias compatíveis com sua realidade operacional. Segundo ela, *“a empresa tenta agilizar processos, implantando sistemas e soluções que tornem o trabalho mais eficiente, dentro do que é possível e adequado ao contexto da empresa”*. Embora o investimento em tecnologia ainda ocorra de forma gradual, a fala evidencia uma preocupação em modernizar as rotinas e aumentar a eficiência operacional, refletindo um movimento de adoção progressiva de ferramentas digitais voltadas à melhoria da gestão e da resiliência da cadeia de suprimentos.

A análise das respostas da Empresa G para a pergunta 15 mostra que há uma percepção comum de avanço gradual, mas ainda limitado, no investimento em tecnologias para reforçar a resiliência da cadeia de suprimentos. Na primeira entrevista, o discurso indica que a empresa já utiliza ferramentas básicas, como *“planilhas de controles”*, e testa sistemas mais avançados para monitorar tendências de saída de produtos, buscando maior precisão no abastecimento. No entanto, o entrevistado reconhece que ainda há um longo caminho a percorrer em relação ao que o mercado já oferece: *“tem oportunidade sim [...] diria que ele está num estágio intermediário. Então se pegar hoje em questão de tecnologia em questão de assertividade via sistema a gente tem para se trabalhar sim. Tem várias frentes que estão sendo trabalhada já nesse sentido”*. Essa fala evidencia que, embora existam iniciativas para evoluir o uso de dados e automação, ainda são identificadas lacunas de atualização tecnológica e integração de sistemas mais robustos para garantir análises preditivas e respostas em tempo real.

O segundo entrevistado afirmou que a empresa investe em tecnologia para melhorar a resiliência da cadeia de suprimentos, sobretudo no monitoramento de variáveis externas que impactam diretamente a principal matéria-prima. Ele destacou que: *“nós contamos atualmente com diversas plataformas contratadas que permitem consultas em tempo real. Por meio delas, é possível acompanhar a cotação do dólar e da LME, além de acessar sites internacionais para verificar o andamento das importações e o comportamento do mercado. Essas ferramentas estão disponíveis por meio de assinaturas específicas ou são disponibilizadas por nossos parceiros”*. Esse relato demonstra que a organização utiliza ferramentas tecnológicas para acompanhar em tempo real a cotação do dólar e da LME, além de dados sobre importações, o que possibilita maior agilidade na tomada de decisão e fortalece a capacidade de antecipar riscos associados à volatilidade do mercado.

A terceira entrevista reforça essa visão de desenvolvimento parcial, sinalizando que o investimento em tecnologia ainda é concentrado em setores específicos. O entrevistado afirma que *“a gente está evoluindo”* e menciona o uso de inteligência artificial como uma alternativa que está sendo explorada para resolver problemas internos de comunicação e engenharia. Entretanto, ele ressalta que: *“[...] a gente tem alguns setores se já trabalhando [...] eles estão buscando alternativas, principalmente inteligência artificial e tudo mais, para poder melhorar o nosso trabalho. Então eu acredito que que sim, vai chegar uma hora que todos os setores vão estar mais atualizados, mas hoje como eu falei é só alguns setores que estão”*, o que confirma que a modernização tecnológica não é uniforme em toda a empresa. Assim, as duas falas revelam que, embora haja uma clara intenção de incorporar tecnologias avançadas para mitigar riscos e antecipar problemas, a aplicação prática ainda depende de avanços significativos em integração, recursos e alinhamento com as melhores práticas de mercado.

Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de que as empresas avancem significativamente na adoção de tecnologias emergentes como ferramentas de apoio à gestão de riscos e ao fortalecimento da resiliência da cadeia de suprimentos. A literatura mostra que a implementação de sistemas de monitoramento em tempo real, ferramentas de análise preditiva e automação de processos aumenta substancialmente a capacidade das organizações de antecipar e responder a eventos disruptivos (Chopra & Sodhi, 2004; C. S. Tang, 2006). Mais recentemente, pesquisadores têm destacado que tecnologias digitais, como *big data analytics*, inteligência artificial e *blockchain*, ampliam a visibilidade da cadeia, fortalecem a integração com fornecedores e clientes e reduzem vulnerabilidades operacionais (Ivanov, 2022). Estudos recentes indicam que a digitalização da cadeia de suprimentos é fator crítico para aumentar a resiliência em contextos de alta volatilidade, como crises globais e flutuações de mercado (Foli et al., 2022; Safari et al., 2024). Assim, para além de

iniciativas pontuais, é fundamental que as empresas consolidem um processo estruturado de transformação digital, investindo em integração sistêmica e uso estratégico de dados como forma de garantir resiliência sustentável e vantagem competitiva no longo prazo.

4.3 APLICABILIDADE DO ESTUDO

A aplicabilidade deste estudo sobre a gestão de riscos na cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio no sul de Santa Catarina se manifestou de forma concreta ao fornecer um diagnóstico detalhado das práticas atuais adotadas pelas empresas do setor. Por meio da combinação de revisão bibliográfica, aplicação de questionários e entrevistas com gestores, o trabalho reuniu evidências que permitem entender em que medida as organizações estão preparadas para lidar com eventos disruptivos que impactam diretamente sua produtividade e competitividade. Essa abordagem prática aproxima a pesquisa do cotidiano empresarial, oferecendo aos gestores insumos reais para revisão de processos e políticas de gestão de riscos.

Além do diagnóstico, a dissertação traz um mapeamento das principais estratégias de resiliência recomendadas pela literatura, o que serve como guia para empresas que buscam aprimorar sua capacidade de antecipar, reagir e se recuperar de interrupções na cadeia de suprimentos. As recomendações embasam decisões gerenciais sobre diversificação de fornecedores, formação de estoques de segurança, adoção de tecnologias para monitoramento em tempo real e fortalecimento de contratos flexíveis. Assim, o estudo amplia as possibilidades de aplicação prática, criando um elo entre teoria e ação dentro de um contexto regional e setorial específico.

Outro aspecto relevante é que o estudo gerou subsídios para associações de classe e políticas públicas, pois os resultados podem servir de base para iniciativas de capacitação, programas de fomento à inovação e ações de apoio a pequenas e médias empresas do setor. Ao identificar lacunas e potencialidades, o trabalho estimula o desenvolvimento de redes colaborativas entre empresas, fornecedores e órgãos governamentais, o que fortalece a cadeia como um todo e contribui para uma atuação mais coordenada diante de crises globais ou regionais.

Por fim, a aplicabilidade se estende ao campo acadêmico, oferecendo um caso real para aprofundar pesquisas sobre a gestão de riscos em cadeias produtivas de setores específicos, como o de esquadrias de alumínio. O estudo pavimenta caminhos para investigações futuras, que podem ampliar a amostra, incluir novos métodos de análise e explorar temas correlatos, como sustentabilidade, digitalização e antifragilidade das cadeias. Assim, a pesquisa cumpre seu papel social

e acadêmico ao contribuir para o avanço do conhecimento e para a melhoria da gestão prática em empresas que desempenham papel estratégico na economia regional.

5 REPERCUSSÕES E CARÁTER INOVADOR DA PESQUISA

A pesquisa oferece um diagnóstico inédito sobre a gestão de riscos na cadeia de suprimentos de fabricantes de esquadrias de alumínio do sul de Santa Catarina, evidenciando a predominância de práticas informais e a adoção parcial de estratégias como diversificação de fornecedores, estoques de segurança e parcerias estratégicas. Seu caráter inovador reside na triangulação metodológica (bibliometria, *survey* e entrevistas) aplicada a um segmento pouco estudado, no alinhamento entre SCRM e resiliência, e na tradução de achados em orientações práticas (priorização de riscos, métricas e integração de dados) para acelerar a formalização do SCRM em empresas do setor, com aderência às ODS 8, 9 e 12.

I. Repercussão social: Ao fortalecer a continuidade operacional e a confiabilidade de entregas, o estudo contribui para reduzir assimetrias informacionais entre elos da cadeia, fomentar empregos qualificados e melhorar o acesso da população a edificações mais seguras e eficientes, apoiando políticas públicas e decisões comunitárias baseadas em evidências.

II. Repercussão educacional: Os resultados subsidiam conteúdos e casos didáticos em cursos técnicos, de engenharia e gestão, estimulando propostas pedagógicas ativas (aprendizagem baseada em problemas reais) e a formação de competências em SCRM, indicadores e tomada de decisão sob incerteza.

III. Repercussão tecnológica: A pesquisa incentiva a adoção progressiva de tecnologias de visibilidade e monitoramento em tempo real, integração de sistemas e uso de dados para antecipação de riscos, disseminando práticas e rotinas digitalizadas replicáveis em diferentes portes e regiões.

IV. Repercussão econômica: Ao indicar rotas para formalizar processos, definir métricas e integrar fornecedores, o estudo eleva eficiência, previsibilidade e serviço (prazos, qualidade), com impacto direto em custos, capital de giro e competitividade de organizações públicas e privadas.

V. Repercussão cultural: O estímulo à cultura de riscos e à aprendizagem organizacional amplia o acesso ao conhecimento e promove valores de transparência, cooperação e respeito à diversidade de atores na cadeia, favorecendo a participação social em decisões de suprimentos.

VI. Repercussão profissional: Oferece referencial para atualização de competências de gestores de suprimentos, PCP e qualidade, habilitando mudanças reconhecidas pela categoria (governança de riscos, indicadores, planos de contingência e melhoria contínua).

VII. Outras repercussões: Os achados podem orientar projetos de extensão, arranjos produtivos locais e serviços de apoio, ampliando a inserção dos egressos e a transferência de conhecimento para empresas e comunidades, do nível local ao internacional.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como propósito avaliar a efetividade da gestão de riscos na cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio no sul do estado de Santa Catarina, abordando um setor relevante para a construção civil e diretamente impactado por fatores geopolíticos, logísticos e ambientais.

A aplicação do questionário junto às empresas do setor, bem como as entrevistas realizadas com gestores evidenciaram que, embora haja uma percepção clara sobre os riscos, muitas organizações ainda carecem de políticas estruturadas e indicadores consolidados para gerenciar esses riscos, de forma proativa e integrada. Os resultados apontam que a gestão de riscos, em muitos casos, ainda é reativa e concentrada em soluções pontuais, e mostram ainda lacunas recorrentes em políticas formais, governança dedicada, indicadores de desempenho e uso de tecnologias de monitoramento e análise de dados, ao passo que estratégias clássicas como diversificação de fornecedores e estoques de segurança são as práticas mais mencionadas. Esse quadro indica maturidade ainda incipiente em Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos (SCRM), com implicações diretas para custo, prazos e confiabilidade de entrega.

Na avaliação qualitativa, a constatação central é que as organizações observadas operam com mecanismos de mitigação pontuais, sem integração sistemática entre compras, planejamento/PCP, produção, logística e pós-venda. A ausência de rotinas e responsabilidades explícitas dificulta o aprendizado organizacional e a previsibilidade do cumprimento de prazos, dimensões críticas num mercado pressionado por customização, volatilidade do alumínio e interfaces com a obra.

Como implicações práticas, recomenda-se priorizar a institucionalização da gestão de riscos na cadeia de suprimentos, integrando-a às rotinas de PCP, compras, produção e logística. Em primeiro lugar, é necessária a formalização de uma política de gestão de riscos que deixe explícitos o escopo, os objetivos, o apetite a risco e as responsabilidades, acompanhada da designação de um responsável direto pelo tema e da criação de uma instância de governança com reuniões periódicas para revisar o mapa de riscos, o andamento das ações e os ajustes necessários. Em paralelo, deve-se operar um processo contínuo de identificação e avaliação, com critérios e indicadores definidos para estimar probabilidade, impacto e urgência, classificando os eventos por criticidade e vinculando-os a estratégias de mitigação específicas. A melhoria contínua dos processos (por meio de revisão e redesenho sempre que o ambiente ou a operação se alterarem) reforça a resiliência frente a interrupções como falta de insumos, paradas de equipamentos ou restrições de transporte. A colaboração com fornecedores e clientes se mostra essencial, com compartilhamento de informações

e recursos, avaliação periódica de desempenho e definição de alternativas qualificadas para garantir continuidade. Para a resposta rápida a eventos inesperados, recomenda-se manter processos flexíveis e planos de contingência operacionais, previamente comunicados e testados. Esses esforços devem ser sustentados por uma cultura organizacional orientada à gestão de riscos, com treinamentos e comunicação clara sobre sua importância, e pelo investimento em tecnologia (especialmente análise de dados, automação e monitoramento em tempo real) para ampliar visibilidade, antecipar desvios e acelerar a tomada de decisão.

Desse modo, a pesquisa contribuiu para o avanço acadêmico sobre o tema e oferece subsídios práticos para gestores que desejam fortalecer suas cadeias de suprimentos frente às incertezas do mercado. Recomenda-se que os resultados sirvam de base para novas investigações, ampliando a amostra, aprofundando análises quantitativas e explorando a relação entre gestão de riscos, sustentabilidade e inovação.

Por fim, reitera-se que a adoção de uma cultura organizacional orientada para a resiliência e a melhoria contínua é essencial para garantir a competitividade e a sustentabilidade de longo prazo do setor de esquadrias de alumínio.

Os resultados obtidos permitiram traçar um panorama do nível de maturidade na gestão de riscos nas empresas analisadas, classificando-as em diferentes estágios e oferecendo um diagnóstico das práticas existentes. A pesquisa revelou que muitas organizações ainda se encontram em fases iniciais de desenvolvimento, enfrentando desafios relacionados à identificação sistêmica de riscos, à integração entre áreas e à formalização de planos de contingência. Entre as principais contribuições do estudo, destacam-se a apresentação de um diagnóstico do cenário atual da gestão de riscos em cadeias de suprimentos, a identificação de boas práticas e lacunas em estratégias de mitigação, o fornecimento de recomendações práticas para o fortalecimento da resiliência organizacional e a ampliação do debate acadêmico sobre gestão de riscos, especialmente em contextos logísticos ainda pouco explorados.

Os impactos desta pesquisa se estendem por diferentes dimensões. Do ponto de vista econômico, uma gestão de riscos eficaz contribui para a redução de prejuízos financeiros, a continuidade operacional e a maior previsibilidade nos processos da cadeia de suprimentos. Empresas que identificam e gerenciam proativamente seus riscos tendem a responder com maior agilidade a crises e a garantir vantagem competitiva em ambientes incertos. Para as empresas, os resultados indicam potencial de impacto ao: (i) reduzir retrabalho e perdas por incompatibilidades e falhas de planejamento; (ii) aumentar a confiabilidade de prazos, mitigando custo de atrasos na obra; (iii) elevar a conformidade com requisitos de desempenho e qualidade (em sintonia com normas técnicas

vigentes); e (iv) qualificar relações com fornecedores e clientes, fortalecendo a reputação das empresas locais e a competitividade regional. Esses efeitos, ainda que incrementais, tendem a se acumular quando a SCRM é tratada como rotina de gestão e não como reação a crises.

No campo social, o estudo destaca a importância da capacitação de pessoas para lidar com situações adversas, promovendo uma cultura organizacional baseada na antecipação, cooperação e aprendizagem contínua. A valorização do capital humano, aliada ao compartilhamento de informações críticas, fortalece a resiliência coletiva dentro e fora das organizações.

Culturalmente, os achados indicam a necessidade de transformar a mentalidade reativa ainda presente em muitas empresas, substituindo-a por uma cultura preventiva e estratégica. A gestão de riscos deve ser incorporada ao cotidiano das operações como um valor organizacional, envolvendo todas as partes interessadas e promovendo uma visão sistêmica e colaborativa da cadeia de suprimentos.

Embora esta pesquisa apresente contribuições relevantes, algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados. O tamanho da amostra e o recorte setorial e geográfico específicos restringem a generalização dos achados; a coleta realizada em um único momento (delineamento transversal) não capta a evolução da maturidade em gestão de riscos ao longo do tempo; e a natureza de autorrelato de questionários e entrevistas pode introduzir vieses de percepção. Soma-se a isso o potencial viés de seleção/não resposta e eventuais limitações de mensuração. Tais fatores recomendam cautela na extrapolação das conclusões para outros contextos organizacionais.

No plano metodológico, a abordagem escolhida proporcionou uma visão abrangente do fenômeno, porém estudos de caso aprofundados, delineamentos longitudinais, validação formal dos instrumentos e triangulação de métodos e fontes podem enriquecer a compreensão dos fatores que influenciam a efetividade das práticas de mitigação em diferentes contextos, ampliando a robustez e a aplicabilidade dos resultados.

À luz das limitações e dos achados, recomenda-se que pesquisas futuras avancem em duas frentes complementares: desenvolvimento metodológico setorial e avaliação de efeitos na prática. No primeiro eixo, propõe-se desenvolver e validar um índice de maturidade em gestão de riscos na cadeia de suprimentos (SCRM), sensível às particularidades do setor, podendo evoluir para modelos de avaliação que considerem diferentes segmentos. Esse instrumento pode ser aplicado em amostras ampliadas, contemplando empresas de diferentes portes, setores adjacentes e regiões, e em comparativos nacionais e internacionais para identificar práticas mais robustas e adaptáveis.

No segundo eixo, sugere-se conduzir estudos de intervenção (antes–depois) que implementem um pacote mínimo de institucionalização (política formal, governança, painel de indicadores e planos de contingência) com mensuração dos impactos sobre *OTIF – On-Time In-Full* (indicador de pontualidade de entregas), *lead times* de fornecedores, índice de conformidade, rupturas/quase falhas, giro e nível de estoque de segurança e taxa de retrabalho, além de efeitos em custos, prazos e nível de serviço. Por fim, são desejáveis análises de custo–benefício tanto das estratégias consagradas (estoque de segurança, *multisourcing*, contratos flexíveis e monitoramento) quanto da aplicação de tecnologias emergentes — como inteligência artificial, *big data* e *blockchain* — avaliando sua adequação e retorno especialmente no contexto das pequenas e médias empresas do setor.

REFERÊNCIAS

- ABAL. (2018). *PSQ divulga Relatório de Sistemas Homologados para os fabricantes de esquadrias*.
https://abal.org.br/noticia/psq-divulga-relatorio-de-sistemas-homologados-para-os-fabricantes-de-esquadrias/?utm_source=chatgpt.com
- ABAL. (2025, agosto 14). *ABAL – Associação Brasileira do Alumínio. Quem somos.* .
<https://abal.org.br/a-abal/quem-somos/>.
- ABNT. (2013). *NBR 15575-1: Edificações habitacionais — Desempenho — Parte 1: Requisitos gerais*. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.
- Adobor, H., & McMullen, R. S. (2018). Supply chain resilience: a dynamic and multidimensional approach. *The International Journal of Logistics Management*, 29(4), 1451–1471.
<https://doi.org/10.1108/IJLM-04-2017-0093>
- AFEAL. (2024). *Esquadrias de alumínio conquistam o mercado brasileiro*.
<https://afeal.com.br/esquadrias-de-aluminio/>
- AFEAL. (2025, agosto 14). *O que é a AFEAL?* <https://afeal.com.br/sobre-a-afeal/>.
- Al-Alimi, S., Yusuf, N. K., Ghaleb, A. M., Lajis, M. A., Shamsudin, S., Zhou, W., Altharan, Y. M., Abdulwahab, H. S., Saif, Y., Didane, D. H., S T T, I., & Adam, A. (2024). Recycling aluminium for sustainable development: A review of different processing technologies in green manufacturing. *Results in Engineering*, 23, 102566. <https://doi.org/10.1016/J.RINENG.2024.102566>
- Alawady, M. A. (2024). Exploring the Versatility of Aluminum in Mechanical Engineering. *العلوم مجلة الهندسية والمعلومات تكنولوجيا و الهندسية*, 8(2), 27–37. <https://doi.org/10.26389/AJSRP.K290524>
- Ali, I., & Gölgeci, I. (2019). Where is supply chain resilience research heading? A systematic and co-occurrence analysis. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(8), 793–815. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2019-0038>
- Aljuneidi, T., Bhat, S. A., & Boulaksil, Y. (2023). A comprehensive systematic review of the literature on the impact of the COVID-19 pandemic on supply chains. *Supply Chain Analytics*, 3, 100025. <https://doi.org/10.1016/J.SCA.2023.100025>
- Almeida, G. C. de, Bergmann Borges Vieira, G., Schuch Santos, C. H., & Da Silva, R. M. (2025). FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS: Análise da percepção de gestores de empresas multinacionais no cenário pós-pandêmico. *Gestão & Regionalidade*, 41, e20258946. <https://doi.org/10.13037/gr.vol41.e20258946>

- Alvarenga, M. Z., Oliveira, M. P. V. de, Zanquetto Filho, H., Desouza, K. C., & Ceryno, P. S. (2022). IS YOUR SUPPLY CHAIN READY FOR THE NEXT DISRUPTION? BUILDING RESILIENT CHAINS. *Revista de Administração de Empresas*, 62(1). <https://doi.org/10.1590/s0034-759020220106>
- Andrade, C. (2021a). The Inconvenient Truth About Convenience and Purposive Samples. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 43(1), 86–88. <https://doi.org/10.1177/0253717620977000>
- Andrade, C. (2021b). The Inconvenient Truth About Convenience and Purposive Samples. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 43(1), 86–88. <https://doi.org/10.1177/0253717620977000>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix : An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Babbie, E. R. . (2016). *The practice of social research* (14th ed). Cengage Learning.
- Bak, O., Shaw, S., Colicchia, C., & Kumar, V. (2023). A Systematic Literature Review of Supply Chain Resilience in Small–Medium Enterprises (SMEs): A Call for Further Research. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 70(1), 328–341. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3016988>
- Balasanbeh, A. T., Yeoh, D., & Zainal Abidin, A. R. (2020). Life cycle sustainability assessment of window renovations in schools against noise pollution in tropical climates. *Journal of Building Engineering*, 32, 101784. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.101784>
- Ballard, G., & Howell, G. (2003). Lean project management. *Building Research & Information*, 31(2), 119–133. <https://doi.org/10.1080/09613210301997>
- BARDIN, L. (2016). *Análise de Conteúdo* (1ª ed.). Edições 70.
- Benachio, G. L. F., Freitas, M. do C. D., & Tavares, S. F. (2020). Circular economy in the construction industry: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121046. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121046>
- Bergström, E., & Lundgren, M. (2019). Stress Amongst Novice Information Security Risk Management Practitioners. *International Journal on Cyber Situational Awareness*, 4(1), 128–154. <https://doi.org/10.22619/IJCSA.2019.100128>
- Blackhurst, J., Dunn, K. S., & Craighead, C. W. (2011). An Empirically Derived Framework of Global Supply Resiliency. *Journal of Business Logistics*, 32(4), 374–391. <https://doi.org/10.1111/j.0000-0000.2011.01032.x>
- Bonneville, S. De. (2015). An investigation of the risks related to aluminium procurement and the available risk mitigation strategies. Em *Business administration*. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01270507>
- Byju, J., Kaur, C. P., & Ankita, N. (2023). Risk Evaluation and Management Involved in Supply Chain Management. *Migration Letters*, 20(S13), 35–44. <https://doi.org/10.59670/ml.v20iS13.6266>

- Cai, Y., & Etzkowitz, H. (2020). Theorizing the Triple Helix model: Past, present, and future. Em *Triple Helix* (Vol. 7, Números 2–3, p. 189–226). Brill Academic Publishers. <https://doi.org/10.1163/21971927-bja10003>
- Cardoso, A. B. (2004). *Esquadrias de alumínio no Brasil : histórico, tecnologia, linhas atuais, gráficos de desempenho* (1ª ed.). ProEditores.
- Chen, S., Zhang, M., Ding, Y., & Nie, R. (2020). Resilience of China's oil import system under external shocks: A system dynamics simulation analysis. *Energy Policy*, 146, 111795. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111795>
- Chernyshova, L., & Borysenko, D. (2022). Optimization of logistics business processes to strengthen the company's competitive advantages. *Economics. Finances. Law*, 5, 19–24. <https://doi.org/10.37634/efp.2022.5.4>
- Choi, Y., Ozaki, A., & Lee, H. (2022). Impact of Window Frames on Annual Energy Consumption of Residential Buildings and Its Contribution to CO2 Emission Reductions at the City Scale. *Energies*, 15(10), 3692. <https://doi.org/10.3390/en15103692>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2014). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (6º ed). Pearson.
- Chopra, S., & Sodhi, M. S. (2004). *Managing Risk to Avoid Supply-Chain Breakdown*. <https://www.researchgate.net/publication/237646139>
- Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management* (5º ed, Vol. 86). FT Publishing International.
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the Resilient Supply Chain. *The International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1–14. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>
- Ciraulo, R., Nubbe, V., Wedekind, S., Jean-Michel, C., & Stanley, J. (2021). *Commercial Building Fenestration Market Study*. <https://doi.org/10.2172/1886333>
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011a). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7), 1382–1402. <https://doi.org/10.1002/asi.21525>
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011b). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7), 1382–1402. <https://doi.org/10.1002/asi.21525>
- Creswell, J. W. (2014). *Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa: Escolhendo entre Cinco Abordagens* (3ª ed.). Penso.

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5^o ed). SAGE Publications.
- CSCMP *Supply Chain Management Definitions and Glossary*. (2024, novembro 1). COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS (CSCMP).
- Dainty, A. R. J., Millett, S. J., & Briscoe, G. H. (2001). New perspectives on construction supply chain integration. *Supply Chain Management: An International Journal*, 6(4), 163–173. <https://doi.org/10.1108/13598540110402700>
- Daniotti, B., Gianinetto, M., & Della Torre, S. (Orgs.). (2020). *Digital Transformation of the Design, Construction and Management Processes of the Built Environment*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-33570-0>
- Denga, E. M., & Rakshit, S. (2022). Risks in Supply Chain Logistics. *International Journal of Risk and Contingency Management*, 11(1), 1–18. <https://doi.org/10.4018/IJRCM.295957>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2006). *O planejamento da pesquisa qualitativa : teorias e abordagens* (2. ed.). Artmed.
- Diabat, A., Govindan, K., & Panicker, V. V. (2012). Supply chain risk management and its mitigation in a food industry. *International Journal of Production Research*, 50(11), 3039–3050. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.588619>
- Dokšanović, T., Džeba, I., & Markulak, D. (2017). Applications of aluminium alloys in civil engineering. *Tehnicky vjesnik - Technical Gazette*, 24(5). <https://doi.org/10.17559/TV-20151213105944>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021a). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021b). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Falkner, E. M., & Hiebl, M. R. W. (2015). Risk management in SMEs: a systematic review of available evidence. *The Journal of Risk Finance*, 16(2), 122–144. <https://doi.org/10.1108/JRF-06-2014-0079>
- Fiksel, J. R. (2015). *Resilient by Design: Creating Businesses That Adapt and Flourish in a Changing World*. Island Press.
- Flick, U. (2008). *Introdução à Pesquisa Qualitativa* (5^a ed., Vol. 1). PensoPenso.

- Foli, S., Durst, S., Davies, L., & Temel, S. (2022). Supply Chain Risk Management in Young and Mature SMEs. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(8), 328. <https://doi.org/10.3390/jrfm15080328>
- Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. (2010). Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society*, 15(4).
- Fowler, F. J. . (2009). *Survey research methods* (4th ed). SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781452230184>
- Funke, J. (2012). Complex Problem Solving. Em *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (p. 682–685). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_685
- Gardner, J. T., & Cooper, M. C. (2003). STRATEGIC SUPPLY CHAIN MAPPING APPROACHES. *Journal of Business Logistics*, 24(2), 37–64. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2003.tb00045.x>
- Gaspar, P. G. P., Ceryno, P. S., Ferrer, A. L., & Thomé, A. M. T. (2020). Phases and tools for supply chain risk management: a systematic literature review. *Gestão & Produção*, 27(3). <https://doi.org/10.1590/0104-530x4227-20>
- Gaustad, G., Krystofik, M., Bustamante, M., & Badami, K. (2018). Circular economy strategies for mitigating critical material supply issues. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 24–33. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2017.08.002>
- Georgantzia, E., Gkantou, M., & Kamaris, G. S. (2021). Aluminium alloys as structural material: A review of research. *Engineering Structures*, 227, 111372. <https://doi.org/10.1016/J.ENGSTRUCT.2020.111372>
- Ghadge, A., Dani, S., & Kalawsky, R. (2012). Supply chain risk management: present and future scope. *The International Journal of Logistics Management*, 23(3), 313–339. <https://doi.org/10.1108/09574091211289200>
- Gil, A. C. (2019). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (7º ed). Atlas.
- Goh, M., Lim, J. Y. S., & Meng, F. (2007). A stochastic model for risk management in global supply chain networks. *European Journal of Operational Research*, 182(1), 164–173. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.08.028>
- Gupta, N., Rajesh, R., & Daultani, Y. (2021). *Investigation on Supply Chain Vulnerabilities and Risk Management Practices in Indian Manufacturing Industries* (p. 535–552). https://doi.org/10.1007/978-3-030-72929-5_26
- Habashi, F. (2016). A Hundred Years of the Bayer Process for Alumina Production. Em *Essential Readings in Light Metals* (p. 85–93). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-48176-0_12

- Hallikas, J., Karvonen, I., Pulkkinen, U., Virolainen, V.-M., & Tuominen, M. (2004). Risk management processes in supplier networks. *International Journal of Production Economics*, 90(1), 47–58. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.02.007>
- Hamdi, F., Masmoudi, F., & Dupont, L. (2018). *Supply Chain Risk Management, Conceptual Framework* (p. 745–754). https://doi.org/10.1007/978-3-319-66697-6_72
- Harland, C., Brenchley, R., & Walker, H. (2003). Risk in supply networks. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 9(2), 51–62. [https://doi.org/10.1016/S1478-4092\(03\)00004-9](https://doi.org/10.1016/S1478-4092(03)00004-9)
- Hartwell, R., Macmillan, S., & Overend, M. (2021). Circular economy of façades: Real-world challenges and opportunities. *Resources, Conservation and Recycling*, 175, 105827. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105827>
- Heckmann, I., Comes, T., & Nickel, S. (2015). A critical review on supply chain risk – Definition, measure and modeling. *Omega*, 52, 119–132. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.10.004>
- Hermoso-Orzáez, M. J., & Garzón-Moreno, J. (2022). Risk management methodology in the supply chain: a case study applied. *Annals of Operations Research*, 313(2), 1051–1075. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04220-y>
- Hohenstein, N.-O., Feisel, E., Hartmann, E., & Giunipero, L. (2015). Research on the phenomenon of supply chain resilience. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 45(1/2), 90–117. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-05-2013-0128>
- Hosseini, S., Ivanov, D., & Dolgui, A. (2019). Review of quantitative methods for supply chain resilience analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 125, 285–307. <https://doi.org/10.1016/J.TRE.2019.03.001>
- Hugos, M. H. (2018). *Essentials of Supply Chain Management* (Fourth Edition). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119464495>
- Inoue, H., Okumura, Y., Torayashiki, T., & Todo, Y. (2023). Simulation of supply chain disruptions considering establishments and power outages. *PLOS ONE*, 18(7), e0288062. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288062>
- Invidiata, A., Ghuts, S., & Librelotto, L. I. (2014). *Impacto ambiental no ciclo de vida do alumínio na construção civil. Estudo de caso: esquadrias em alumínio em uma casa de interesse social*. 2675–2684. <https://doi.org/10.17012/entac2014.186>
- Ivanov, D. (2019). Disruption tails and revival policies: A simulation analysis of supply chain design and production-ordering systems in the recovery and post-disruption periods. *Computers & Industrial Engineering*, 127, 558–570. <https://doi.org/10.1016/J.CIE.2018.10.043>

- Ivanov, D. (2021a). Supply Chain Viability and the COVID-19 pandemic: a conceptual and formal generalisation of four major adaptation strategies. *International Journal of Production Research*, 59(12), 3535–3552. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1890852>
- Ivanov, D. (2021b). Supply Chain Viability and the COVID-19 pandemic: a conceptual and formal generalisation of four major adaptation strategies. *International Journal of Production Research*, 59(12), 3535–3552. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1890852>
- Ivanov, D. (2022). Viable supply chain model: integrating agility, resilience and sustainability perspectives—lessons from and thinking beyond the COVID-19 pandemic. *Annals of Operations Research*, 319(1), 1411–1431. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03640-6>
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904–2915. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH*, 57(3), 829–846. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1488086>
- John, Dr. B., Chhabda, Dr. P. K., & Nihlani, Dr. A. (2023a). Risk Evaluation and Management Involved in Supply Chain Management. *Migration Letters*, 20(S13), 35–44. <https://doi.org/10.59670/ml.v20iS13.6266>
- John, Dr. B., Chhabda, Dr. P. K., & Nihlani, Dr. A. (2023b). Risk Evaluation and Management Involved in Supply Chain Management. *Migration Letters*, 20(S13), 35–44. <https://doi.org/10.59670/ml.v20iS13.6266>
- Johny, J., & Gurtu, A. (2022). *Risks in Supply Chain Management* (p. 3–26). https://doi.org/10.1007/978-3-031-09183-4_1
- Jüttner, U., Peck, H., & Christopher, M. (2003). Supply chain risk management: outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 6(4), 197–210. <https://doi.org/10.1080/13675560310001627016>
- Kamalahmadi, M., & Parast, M. M. (2016). A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research. *International Journal of Production Economics*, 171, 116–133. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2015.10.023>
- Ke, Y., Lu, L., & Luo, X. (2023). Identification and formation mechanism of key elements of supply chain resilience: Exploration based on grounded theory and verification of SEM. *PLOS ONE*, 18(11), e0293741. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293741>

- Kern, D., Moser, R., Hartmann, E., & Moder, M. (2012). Supply risk management: model development and empirical analysis. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(1), 60–82. <https://doi.org/10.1108/09600031211202472>
- Khan, S. A. R., Razzaq, A., Yu, Z., Shah, A., Sharif, A., & Janjua, L. (2022). Disruption in food supply chain and undernourishment challenges: An empirical study in the context of Asian countries. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82, 101033. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101033>
- Kitchenham, B. A. (2012). Systematic review in software engineering. *Proceedings of the 2nd international workshop on Evidential assessment of software technologies*, 1–2. <https://doi.org/10.1145/2372233.2372235>
- Kvale, Steinar. (2007). *Doing interviews* (2th ed). SAGE. <https://doi.org/10.4135/9781849208963>
- Lauretto, M. S., Stern, R., Ribeiro, C., & Stern, J. (2019). Haphazard Intentional Sampling Techniques in Network Design of Monitoring Stations. *The 39th International Workshop on Bayesian Inference and Maximum Entropy Methods in Science and Engineering*, 12. <https://doi.org/10.3390/proceedings2019033012>
- Li, C., & Liu, S. F. (2013). A robust optimization approach to reduce the bullwhip effect of supply chains with vendor order placement lead time delays in an uncertain environment. *APPLIED MATHEMATICAL MODELLING*, 37(3), 707–718. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2012.02.033>
- Lima, A. M. de S., Vieira, A., Kotinda, A. C. P., Silva, A. da L. S. A. J. da, Donha, A. G., Cunha, A. C. T. N., Jachinoski, A. C. P., Luz, A. A. da, Hoppen, C., Andreoli Org, C. V, Requião, C. P. D. H., Bonetto, D. V. da S., Brito, D., Prosser, E. R. de N. E. S., Artigas, E. S., Trindade, E. M. de C., Stefanelo, E. C. B. E. L., Andreoli, F. de N., Torres, F. M., ... Maske, W. (2014). *Complexidade: redes e conexões do ser sustentável*.
- Liu, S. (2024). The Impact of Geopolitical Risks on Global Supply Chains - The Example of the Palestinian-Israeli Conflict. *International Journal of Global Economics and Management*, 4(1), 222–227. <https://doi.org/10.62051/ijgem.v4n1.30>
- Lopez, N., Pattanayak, A., & Smith, J. (2022). Supply Chain Risk Management: Data Structuring. *2022 Resilience Week (RWS)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/RWS55399.2022.9984043>
- Maemunah, S. (2024). Supply Chain Resilience: Strategies for Mitigating Disruptions and Building Adaptive Networks. *Management Studies and Business Journal (PRODUCTIVITY)*, 1(3), 421–431. <https://doi.org/10.62207/xcrh2f10>
- Malhotra, N. K. (2019). *Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada* (7ª ed.). Bookman Editora.

- Manuj, I., & Mentzer, J. T. (2008). Global supply chain risk management strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(3), 192–223. <https://doi.org/10.1108/09600030810866986>
- Marconi, M. de A. (2017). *Técnicas de Pesquisa: Planejamento e Execução de Pesquisa - Amostras e Técnicas de Pesquisa - Elaboração, Análise e Interpretação de Dados* (8º ed). At.
- Mellado, F., & Lou, E. C. W. (2020). Building information modelling, lean and sustainability: An integration framework to promote performance improvements in the construction industry. *Sustainable Cities and Society*, 61, 102355. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102355>
- Miguel, M. G. R., Waissman, R. P., Lauretto, M. S., & Stern, J. M. (2022). Haphazard Intentional Sampling in Survey and Allocation Studies on COVID-19 Prevalence and Vaccine Efficacy. *Entropy*, 24(2), 225. <https://doi.org/10.3390/e24020225>
- Miguel, M., Waissman, R., Lauretto, M., & Stern, J. (2021). Survey Optimization via the Haphazard Intentional Sampling Method. *The 40th International Workshop on Bayesian Inference and Maximum Entropy Methods in Science and Engineering*, 4. <https://doi.org/10.3390/psf2021003004>
- Mihálcz, I., & Kosztyán, Z. T. (2024). REFS-A Risk Evaluation Framework on Supply Chain. *Mathematics*, 12(6), 841. <https://doi.org/10.3390/math12060841>
- Minayo, M. C. de Souza. (2014). *O desafio do conhecimento : pesquisa qualitativa em saúde* (14ª ed.). Hucitec.
- Montz, B. E. (2020). Risk management: Are there parallels between COVID19 and floods? *Journal of Flood Risk Management*, 13(2). <https://doi.org/10.1111/jfr3.12618>
- Moradi, S., & Sormunen, P. (2024). Integrating lean construction with BIM and sustainability: a comparative study of challenges, enablers, techniques, and benefits. *Construction Innovation*, 24(7), 188–203. <https://doi.org/10.1108/CI-02-2023-0023>
- Mustaffa, N. F., Hishamuddin, H., Mat Ropi, N., Saibani, N., & Ab Rahman, M. N. (2018). Assessing Supply Chain Risk Management Practices in Manufacturing Industries in Malaysia. *Jurnal Kejuruteraan*, si1(6), 17–22. [https://doi.org/10.17576/jkukm-2018-si1\(6\)-03](https://doi.org/10.17576/jkukm-2018-si1(6)-03)
- Naji, K. K., Gunduz, M., & Al-Hababi, H. (2024). Mapping the Digital Transformation Maturity of the Building Construction Industry Using Structural Equation Modeling. *Buildings*, 14(9), 2786. <https://doi.org/10.3390/buildings14092786>
- Okika, M. C., Vermeulen, A., & Pretorius, J. H. C. (2025). A systematic approach to identify and manage supply chain risks in construction projects. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 30(1), 42–66. <https://doi.org/10.1108/JFMPC-09-2023-0057>

- Okoye, C. C., Ofodile, O. C., Tula, S. T., Nifise, A. O. A., Falaiye, T., Ejairu, E., & Addy, W. A. (2024). Risk management in international supply chains: A review with USA and African Cases. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, 10(1), 256–264. <https://doi.org/10.30574/msarr.2024.10.1.0024>
- Olanipekun, A. O., & Sutrisna, M. (2021). Facilitating Digital Transformation in Construction—A Systematic Review of the Current State of the Art. *Frontiers in Built Environment*, 7. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2021.660758>
- Oliva, R., & Watson, N. (2011). Cross-functional alignment in supply chain planning: A case study of sales and operations planning. *Journal of Operations Management*, 29(5), 434–448. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.11.012>
- Oliveira, F. N. de, Leiras, A., & Ceryno, P. (2022, outubro 20). *Environmental Risks in Supply Chain: A Multiple Case Study*. https://doi.org/10.14488/IJCIEOM2022_FULL_0016_37601
- Patton, M. Quinn. (2015). *Qualitative research & evaluation methods : integrating theory and practice* (4ª ed.). SAGE Publications, Inc.
- Paul, J., & Criado, A. R. (2020). The art of writing literature review: What do we know and what do we need to know? *International Business Review*, 29(4), 101717. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101717>
- Peck, H. (2005). Drivers of supply chain vulnerability: an integrated framework. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(4), 210–232. <https://doi.org/10.1108/09600030510599904>
- Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L. (2010). ENSURING SUPPLY CHAIN RESILIENCE: DEVELOPMENT OF A CONCEPTUAL FRAMEWORK. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 1–21. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2010.tb00125.x>
- Pinho, T. M., Coelho, J. P., Moreira, A. P., & Boaventura-Cunha, J. (2017). *Model Predictive Control Applied to a Supply Chain Management Problem* (p. 167–177). https://doi.org/10.1007/978-3-319-43671-5_15
- Ponomarenko, T., Spivakov, K., & Romasheva, N. (2025). Key Strategies and Future Prospects for Raw Material Diversification in Global Aluminum Production: A Case Study of UC RUSAL. *Mining*, 5(4), 70. <https://doi.org/10.3390/mining5040070>
- Ponomarov, S. Y., & Holcomb, M. C. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, 20(1), 124–143. <https://doi.org/10.1108/09574090910954873>

- Priem, J., Piowar, H., & Orr, R. (2022). OpenAlex: A fully-open index of scholarly works, authors, venues, institutions, and concepts. *International Conference on Science, Technology and Innovation Indicators (STI 2022)*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.01833>
- Queiroz, M. M., Pereira, S. C. F., Telles, R., & Machado, M. C. (2021). Industry 4.0 and digital supply chain capabilities. *Benchmarking: An International Journal*, 28(5), 1761–1782. <https://doi.org/10.1108/BIJ-12-2018-0435>
- Querci, F. (2023). Supply Chain Finance techniques and risks. *RISK MANAGEMENT MAGAZINE*, 18(1), 4–18. <https://doi.org/10.47473/2020rmm0120>
- Raaidi, S., Bouhaddou, I., & Benghabrit, A. (2018). Is Supply Chain a complex system? *MATEC Web of Conferences*, 200, 00018. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201820000018>
- Ramli, S., Nor, N. M., Nazri, M., & Sharkawi, S. (2024). COVID-19'S Impact on Malaysian SMEs: Supply Chain Risk Management Disruptions and Challenges for Business Recovery and Continuity. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, VIII(VIII), 153–163. <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2024.808014>
- Rauniyar, K., Wu, X., Gupta, S., Modgil, S., & Lopes de Sousa Jabbour, A. B. (2023). Risk management of supply chains in the digital transformation era: contribution and challenges of blockchain technology. *Industrial Management & Data Systems*, 123(1), 253–277. <https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2021-0235>
- Reijula, S., Kuorikoski, J., & MacLeod, M. (2023). The division of cognitive labor and the structure of interdisciplinary problems. *Synthese*, 201(6). <https://doi.org/10.1007/s11229-023-04193-4>
- Rezapour, S., Farahani, R. Z., & Pourakbar, M. (2017). Resilient supply chain network design under competition: A case study. *European Journal of Operational Research*, 259(3), 1017–1035. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.11.041>
- Richardson, R. J. (2017). *Pesquisa social: Métodos e técnicas* (4º ed). Atlas.
- Ruiz, P. V., Pucharelli Fontanini, P. S., & Corrêa, F. R. (2019). Materials Flow Investigation: an Aluminum Frames Supply Chain Simulation. *International Review on Modelling and Simulations (IREMOS)*, 12(1), 30. <https://doi.org/10.15866/iremos.v12i1.15952>
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. J. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH*, 57(7), 2117–2135. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1533261>
- Safari, A., Balicevac Al Ismail, V., Parast, M., Gölgeci, I., & Pokharel, S. (2024). Supply chain risk and resilience in startups, SMEs, and large enterprises: a systematic review and directions for

- research. *The International Journal of Logistics Management*, 35(2), 680–709.
<https://doi.org/10.1108/IJLM-10-2022-0422>
- Saini, S., Dhingra, R., Pratap Verma, B., & Yuvraj, N. (2022). *Disruptions in Global Supply Chains due to COVID 19*. <https://doi.org/10.3233/ATDE220782>
- Saunders, M. N. K. ., Lewis, P., & Thornhill, A. (2024). *Research Methods for Business Students, 9e* (9th ed). Pearson.
- Scholten, K., & Schilder, S. (2015). The role of collaboration in supply chain resilience. *Supply Chain Management: An International Journal*, 20(4), 471–484. <https://doi.org/10.1108/SCM-11-2014-0386>
- Schueller, W., Diem, C., Hinterplattner, M., Stangl, J., Conrady, B., Gerschberger, M., & Thurner, S. (2022). Propagation of Disruptions in Supply Networks of Essential Goods: A Population-Centered Perspective of Systemic Risk. *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4022513>
- SEBRAE. (2013). Anuário do trabalho na micro e pequena empresa. *DIEESE*, 17.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>
- Sheffi, Y., & Rice, J. B. Jr. (2005). A Supply Chain View of the Resilient Enterprise. *MIT Sloan Management Review*, 47(1), 41–48.
- Shishehgharkhaneh, M. B., Moehler, R. C., Fang, Y., Aboutorab, H., & Hijazi, A. A. (2024). Construction supply chain risk management. *Automation in Construction*, 162, 105396.
<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105396>
- Shrestha, A., & Thaheem, M. J. (2022). Risk Management as a Tool for Sustainability. *Sustainability*, 14(7), 4331. <https://doi.org/10.3390/su14074331>
- Singh, S. (2023). Supply Chain Risk Management - A Review. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 5(5). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i05.7053>
- Soni, U., Jain, V., & Kumar, S. (2014). Measuring supply chain resilience using a deterministic modeling approach. *Computers & Industrial Engineering*, 74, 11–25.
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2014.04.019>
- Srai, J. S., Graham, G., Van Hoek, R., Joglekar, N., & Lorentz, H. (2023). Impact pathways: unhooking supply chains from conflict zones—reconfiguration and fragmentation lessons from the Ukraine–Russia war. *International Journal of Operations & Production Management*, 43(13), 289–301. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2022-0529>

- Srivastava, K., & Mishra, S. (2022). A Review on Composition & Mechanical Strength of Wrought Aluminum Alloy Series. *International Journal of Engineering Research in Mechanical and Civil Engineering (IJERMCE)*, 9(8), 12–14. <https://doi.org/10.36647/IJERMCE/09.08.A003>
- Stefan, K. (2018). Beyond the Polar Code: Enhancing Seafarer Safety along the Northern Sea Route. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 11(3), 365–373. <https://doi.org/10.17516/1997-1370-0230>
- Stein, M., & Voehl, F. (2020). Process Management and Process Reengineering. Em *MacrologisticsSM Management* (p. 215–230). CRC Press. <https://doi.org/10.4324/9781003077121-14>
- Succar, B. (2009). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, 18(3), 357–375. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003>
- Suen, L., Huang, H., & Lee, H. (2014). A comparison of convenience sampling and purposive sampling. *The journal of nursing (China)*, 61(3), 105–111. <https://doi.org/10.6224/JN.61.3.105>
- Tan, R. B. H., & Khoo, H. H. (2005). An LCA study of a primary aluminum supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 13(6), 607–618. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2003.12.022>
- Tang, C. S. (2006). Perspectives in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 103(2), 451–488. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.12.006>
- Tang, C., & Tomlin, B. (2008). The power of flexibility for mitigating supply chain risks. *International Journal of Production Economics*, 116(1), 12–27. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2008.07.008>
- Tang, O., & Nurmaya Musa, S. (2011). Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 25–34. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.06.013>
- Tiwari, A., & Roy, S. S. (2023). The Significance of Integration for Business Operations in Logistics and Supply Chain Management. *ADHYAYAN: A JOURNAL OF MANAGEMENT SCIENCES*, 12(02), 40–43. <https://doi.org/10.21567/adhyayan.v12i2.07>
- Tonnang, H. E. Z., Sokame, B. M., Wamalwa, M., Niassy, S., & Muriithi, B. W. (2023). System Dynamics Modeling for Assessing the Impact of COVID-19 on Food Supply Chains: A Case Study of Kenya and Rwanda. *Sustainability*, 15(6), 4717. <https://doi.org/10.3390/su15064717>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- Tripathi, P. K., Deshmukh, A. K., & Nath, T. (2023). *Emergent Technologies for Supply Chain Risk and Disruption Management* (p. 73–94). https://doi.org/10.1007/978-981-99-2629-9_4

- Tukamuhabwa, B. R., Stevenson, M., Busby, J., & Zorzini, M. (2015). Supply chain resilience: definition, review and theoretical foundations for further study. *International Journal of Production Research*, 53(18), 5592–5623. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1037934>
- Tummala, R., & Schoenherr, T. (2011). Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP). *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(6), 474–483. <https://doi.org/10.1108/13598541111171165>
- Vakil, B. (2020). Plan, implement and institutionalise: The three phases of a supply chain resiliency programme that can deliver robust ROI. *Journal of Supply Chain Management, Logistics and Procurement*, 2(3), 243. <https://doi.org/10.69554/ULKF3238>
- Velychko, O., Velychko, L., & Berezhetska, S. (2020). MANAGEMENT OF BUSINESS PROCESSES IN LOGISTICAL NETWORKS OF THE FOOD SUPPLY CHAIN. *Efektivna ekonomika*, (2). <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.2.4>
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Wagner, S. M., & Bode, C. (2008). AN EMPIRICAL EXAMINATION OF SUPPLY CHAIN PERFORMANCE ALONG SEVERAL DIMENSIONS OF RISK. *Journal of Business Logistics*, 29(1), 307–325. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2008.tb00081.x>
- Wang, F. (2024). Research on Risk Management under Supply Chain Cooperation. *Frontiers in Business, Economics and Management*, 15(2), 279–284. <https://doi.org/10.54097/mdzpkn87>
- Wang, L., Cheng, Y., & Wang, Z. (2022). Risk management in sustainable supply chain: a knowledge map towards intellectual structure, logic diagram, and conceptual model. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(44), 66041–66067. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22255-x>
- Wieland, A., Handfield, R. B., & Durach, C. F. (2016). Mapping the Landscape of Future Research Themes in Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 37(3), 205–212. <https://doi.org/10.1111/jbl.12131>
- Wieland, A., & Wallenburg, C. M. (2012). Dealing with supply chain risks. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(10), 887–905. <https://doi.org/10.1108/09600031211281411>
- Wieland, A., & Wallenburg, C. M. (2013). The influence of relational competencies on supply chain resilience: a relational view. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43(4), 300–320. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-08-2012-0243>
- Wildavsky, A. B. (1988). *Searching for Safety*. Transaction Books.

- Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. *Journal of Planning Education and Research*, 39(1), 93–112. <https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>
- Xu, J. (2024). *Supply Chain Risk Management Process: Case Study of the Chinese Aviation Industry in COVID-19* (p. 1120–1129). https://doi.org/10.1007/978-981-97-0523-8_106
- Xu, Z., Elomri, A., Kerbache, L., & El Omri, A. (2020). Impacts of COVID-19 on Global Supply Chains: Facts and Perspectives. *IEEE Engineering Management Review*, 48(3), 153–166. <https://doi.org/10.1109/EMR.2020.3018420>
- Yang, Y., Chen, C., Liu, X., & Zhang, Z. (2025). Integration of Lean Construction and BIM in Sustainable Built Environment: A Review and Future Research Directions. *Buildings*, 15(14), 2411. <https://doi.org/10.3390/buildings15142411>
- Yang, Y., Pan, M., Pan, W., & Zhang, Z. (2021). Sources of Uncertainties in Offsite Logistics of Modular Construction for High-Rise Building Projects. *Journal of Management in Engineering*, 37(3). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000905](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000905)
- Yin, R. K. ., & Campbell, D. T. . (2018). *Case study research and applications : design and methods* (6th ed). SAGE Publications, Inc.
- Zhao, H. (2023). Risk Management of Supply Chain Green Finance Based on Sustainable Ecological Environment. *Sustainability*, 15(9), 7707. <https://doi.org/10.3390/su15097707>
- Zijm, H., Klumpp, M., Regattieri, A., & Heragu, S. (Orgs.). (2019). *Operations, Logistics and Supply Chain Management*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-92447-2>
- Zsidisin, G. A., Gaudenzi, B., & Pellegrino, R. (2024). Supply Chain Risk and Organization Vulnerability. Em *Strategic Sourcing* (p. 11–36). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-52592-6_2
- Zupic, I., & Čater, T. (2015a). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>
- Zupic, I., & Čater, T. (2015b). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

APÊNDICES

Apêndice A

TERMO DE ORIGINALIDADE E DE USO OU NÃO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) PARA ENTREGA DA DISSERTAÇÃO PARA DEFESA

Eu, **Guilherme Bonassa**, estudante do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos em forma associativa entre UNIPLAC, UNC, UNESC e UNIVILLE, declaro, para os devidos fins, que a minha dissertação, intitulada **AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RISCOS DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE FABRICANTES DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO**, foi desenvolvido exclusivamente por mim, resultado de pesquisa original e que todas as fontes utilizadas estão devidamente citadas e referenciadas segundo as normas definidas pelo Programa.

E quanto ao Uso de Inteligência Artificial (IA) Regenerativa ou Instrumentos Assistidos de Outros Tipos/Classificações (por Capacidade, Funcionalidade,):

() Declaro que **NÃO UTILIZEI** quaisquer instrumentos de Inteligência Artificial (IA), de qualquer tipo, mas não se limitando a modelos de linguagem generativos (como ChatGPT, Bard, etc.), ferramentas de geração de imagens, áudio, vídeo ou código, ou qualquer outra tecnologia baseada em IA, em qualquer etapa da concepção, desenvolvimento, escrita ou revisão desta Dissertação. **Todo o conteúdo e ideias apresentados são de minha autoria exclusiva, baseada na literatura que apoiou o desenvolvimento desta pesquisa.**

(X) Declaro que **UTILIZEI** instrumentos de Inteligência Artificial (IA) no desenvolvimento desta Dissertação, primando pelo uso responsável, de forma ética e transparente, de acordo com as etapas abaixo indicadas. A supervisão e a autoria intelectual de todo o trabalho permanecem de minha responsabilidade exclusiva.

() **Concepção do Estudo/Pesquisa/Problema, Justificativa:**

() Ferramenta(s) de IA utilizada(s):

() Finalidade:

() Materialidade (indicar a localização na estrutura do texto):

(X) **Panorama teórico:**

(X) Ferramenta(s) de IA utilizada(s):

Napkin _____

(X) Finalidade:

Elaboração de figura _____

(X) Materialidade (indicar a localização na estrutura do texto):

Figura 2 – Página 26 _____

(X) **Metodologia da Pesquisa:**

(X) Ferramenta(s) de IA utilizada(s):

Napkin _____

() Finalidade:

Elaboração de figura _____

(X) Materialidade (indicar a localização na estrutura do texto):

Figura 10 – Página 64 _____

() **Coleta, Análise, Resultados, Discussão e Interpretação de Dados:**

() Ferramenta(s) de IA utilizada(s):

() Finalidade:

() Materialidade (indicar a localização na estrutura do texto):

(X) **Melhoria da Linguagem e Revisão de Texto:**

(X) Ferramenta(s) de IA utilizada(s):

ChatGPT _____

(X) Finalidade:

Revisão do texto e correção ortográfica _____

(X) Materialidade (indicar a localização na estrutura do texto):

Todo o documento

Declaro que estou ciente da necessária integridade da pesquisa acadêmica e que a utilização de instrumentos de Inteligência Artificial deve ser declarada e eventualmente utilizada de forma a complementar e auxiliar meu trabalho, sem comprometer a originalidade e a autoria intelectual da Dissertação. Por tudo isso, eu assumo integralmente a responsabilidade pelo conteúdo final apresentado e por esta declaração, de acordo com as estipulações legais e responsabilidades que regulam esta matéria.

Declaro, ainda, que não utilizei trabalho de outros autores sem a devida menção, nem reproduzi, integral ou parcialmente, trabalhos de terceiros. As ideias e interpretações apresentadas são de minha inteira responsabilidade

Lages/SC 22/09/2025.

Código e Assinatura do Estudante: 72948

CPF: 093.258.139.04

APENDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE (Resolução 510/2016 CNS/CONEP)

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado “AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO DO SUL DO ESTADO DE SANTA CATARINA”. O objetivo deste trabalho é avaliar a efetividade da gestão de riscos na cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio do sul do estado de Santa Catarina. Para realizar o estudo será necessário que se disponibilize a participar respondendo a um questionário e através de entrevistas previamente agendadas a sua conveniência. Para a instituição e para sociedade, esta pesquisa servirá como parâmetro para avaliar a efetividade da gestão de riscos na cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio do sul do estado de Santa Catarina. De acordo com a resolução 510/2016. “Toda pesquisa com seres humanos envolve risco em tipos e gradações variados”. A sua participação terá risco mínimo, podendo ocorrer desconforto ao discutir práticas de gestão de riscos ou experiências passadas, e para minimizar esse risco, será garantido que todas as informações sejam tratadas com total confidencialidade. Em virtude de as informações coletadas serem utilizadas unicamente com fins científicos, sendo garantidos o total sigilo e confidencialidade, através da assinatura deste termo, o qual receberá uma cópia. Mesmo após assinar este documento o participante tem o direito de pleitear indenização por reparação de danos que apresente nexos causal com a pesquisa.

Os benefícios da pesquisa são as contribuições ao setor produtivo de esquadrias de alumínio ao avaliar o estado atual da gestão de riscos da cadeia de suprimentos em empresas do ramo.

Você terá o direito e a liberdade de negar-se a participar desta pesquisa total ou parcialmente ou dela retirar-se a qualquer momento, sem que isto lhe traga qualquer prejuízo com relação ao seu atendimento nesta instituição, de acordo com a Resolução CNS nº466/12 ou 510/2016 e complementares.

Para qualquer esclarecimento no decorrer da sua participação, estarei disponível através dos telefones: (48) 99961-5586, ou pelo endereço Rua Carlos Dumond de Andrade,260, Cocal do Sul. Se necessário, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Planalto Catarinense UNIPLAC, Av. Castelo Branco, 170, bloco 1, sala 1226, Lages SC, (49) 32511086, email: cep@uniplaclages.edu.br. Desde já agradecemos!

Eu _____ (nome por extenso e CPF) declaro que após ter sido esclarecido (a) pelo(a) pesquisador(a), lido o presente termo, e entendido tudo o que me foi explicado, concordo em participar da Pesquisa.

Guilherme Bonassa

Lages, ____ de _____ de _____

Responsável pelo projeto: Guilherme Bonassa
Endereço para contato: Rua Carlos Dumond de Andrade,260, Cocal do Sul.
Telefone para contato: (48) 99961-5586
E-mail: guilherme.bonassa@unesc.net

Apêndice C – Formulário de pesquisa

Formulário de pesquisa
Título da pesquisa: Avaliação da efetividade da gestão de riscos na cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio do sul do estado de Santa Catarina
Pesquisador: Guilherme Bonassa

Parte 1 – caracterização					
Etapa	Perguntas	Respostas			
Identificação	1. Porte da empresa:	Pequena – de 10 até 99 empregados ()	Média – de 100 a 499 empregados ()	Grande – 500 ou mais empregados ()	
	2. Cargo ocupado:	_____			
	3. Anos de experiência em gestão de cadeia de suprimentos:	_____			
Política de gestão de risco	4. Possui política de gestão de riscos na cadeia de suprimentos?	Sim, de forma procedimentada e formalizada ()	Não, porém há uma gestão informal em reuniões e decisões do dia-a-dia ()	Não possui nenhuma política ()	
	5. Possui profissional dedicado?	Sim, em tempo integral ()	Sim, porém divide seu tempo com outras atividades ()	Não possui ()	

Parte 2 – efetividade da gestão de riscos						
Etapa	Perguntas	Respostas				
Identificação de riscos	6. A empresa monitora continuamente os riscos na cadeia de suprimentos, utilizando indicadores e critérios bem definidos para	Discordo totalmente ()	Discordo parcialmente ()	Nem concordo nem discordo ()	Concordo parcialmente ()	Concordo totalmente ()

	antecipar problemas.					
Análise de risco	7. A empresa avalia regularmente a probabilidade, o impacto e a urgência dos riscos na cadeia de suprimentos, classificando-os de acordo com sua criticidade.	Discordo totalmente ()	Discordo parcialmente ()	Nem concordo nem discordo ()	Concordo parcialmente ()	Concordo totalmente ()
Mitigação de riscos	8. Existem estratégias definidas e avaliadas para mitigar os riscos da cadeia de suprimentos, garantindo a continuidade das operações..	Discordo totalmente ()	Discordo parcialmente ()	Nem concordo nem discordo ()	Concordo parcialmente ()	Concordo totalmente ()
Melhoria contínua	9. A empresa monitora, avalia e adapta constantemente suas práticas de gestão de riscos para responder às mudanças no ambiente da cadeia de suprimentos.	Discordo totalmente ()	Discordo parcialmente ()	Nem concordo nem discordo ()	Concordo parcialmente ()	Concordo totalmente ()

Performance	10. Os processos de gestão de riscos da empresa são profissionalmente estruturados e eficazes na redução da frequência e do impacto dos riscos da cadeia de suprimentos.	Discordo totalmente ()	Discordo parcialmente ()	Nem concordo nem discordo ()	Concordo parcialmente ()	Concordo totalmente ()

Parte 3 – Estratégias de resiliência utilizadas						
Etapa	Perguntas	Respostas				
Reengenharia da cadeia de suprimentos	11. A empresa revisa e redesenha regularmente seus processos de cadeia de suprimentos para melhorar sua eficiência e adaptabilidade a possíveis rupturas.	Discordo totalmente ()	Discordo parcialmente ()	Nem concordo nem discordo ()	Concordo parcialmente ()	Concordo totalmente ()
Colaboração	12. A empresa mantém parcerias estratégicas com fornecedores e clientes, compartilhando informações e recursos para aumentar a resiliência da cadeia de suprimentos.	Discordo totalmente ()	Discordo parcialmente ()	Nem concordo nem discordo ()	Concordo parcialmente ()	Concordo totalmente ()
Agilidade	13. A empresa possui processos flexíveis e planos de contingência eficazes que permitem uma resposta rápida a eventos inesperados e interrupções na cadeia de suprimentos.	Discordo totalmente ()	Discordo parcialmente ()	Nem concordo nem discordo ()	Concordo parcialmente ()	Concordo totalmente ()

Cultura de gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos (SCRM)	14. A empresa promove uma cultura organizacional voltada para a gestão de riscos, oferecendo treinamentos e garantindo a comunicação clara sobre sua importância.	Discordo totalmente ()	Discordo parcialmente ()	Nem concordo nem discordo ()	Concordo parcialmente ()	Concordo totalmente ()
Investimento em tecnologia:	15. A empresa investe em tecnologia, como análise de dados, automação e monitoramento em tempo real, para melhorar a resiliência da cadeia de suprimentos.	Discordo totalmente ()	Discordo parcialmente ()	Nem concordo nem discordo ()	Concordo parcialmente ()	Concordo totalmente ()

ANEXOS

Anexo A – Parecer do comitê de ética na pesquisa

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

1. DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da efetividade da gestão de riscos na cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio do sul do estado de Santa Catarina

Pesquisador: GUILHERME BONASSA

2. ÁREA TEMÁTICA:

Versão: 1

CAAE: 87553125.3.0000.5368

Instituição Proponente: Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

3. DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.488.240

4. APRESENTAÇÃO DO PROJETO:

A gestão eficaz da cadeia de suprimentos é essencial para o sucesso das organizações, pois ela otimiza o fluxo de mercadorias, desde as matérias-primas até o cliente final, aumentando o valor agregado e priorizando áreas críticas. Nesse sentido o gerenciamento de riscos envolve identificar, avaliar e abordar riscos potenciais para minimizar seu impacto e é um processo crítico essencial para que as organizações naveguem em ambientes incertos e dinâmicos. Os fatores de risco nas cadeias de suprimentos de emergência apontam para a necessidade de profissionais focados nas atividades de gestão de riscos na cadeia de suprimentos. Empresas com maior competência nessa gestão demonstram desempenho superior quando se trata de reduzir a frequência e o impacto dos riscos da cadeia de suprimentos.

A indústria de esquadrias de alumínio desempenha um papel essencial na construção civil devido à sua leveza, durabilidade e resistência à corrosão, atributos que respondem bem às exigências modernas de construção sustentável e eficiente. Desta forma o presente estudo tem como pergunta de pesquisa qual a

efetividade da gestão de riscos na cadeia de suprimentos em empresas de esquadrias do sul de Santa Catarina?

5. OBJETIVO DA PESQUISA:

Avaliar a efetividade da gestão de riscos na cadeia de suprimentos de esquadrias de alumínio do sul do estado de Santa Catarina.

10 **Endereço:** Av. Castelo Branco, 170 - Prédio da Reitoria - 2º andar, sala
F: SC **unicípio:** **E-mail:**

Continuação do Parecer: 7.488.240

6. AVALIAÇÃO DOS RISCOS E BENEFÍCIOS:

O risco da pesquisa será mínimo, mas pode ocorrer algum tipo de constrangimento no momento de responder o questionário. Se ocorrer algum risco na aplicação da pesquisa, será encaminhado o pesquisado a clínica escola de psicologia da UNIPLAC, para atendimento gratuito. Mesmo após assinar este documento o participante tem o direito de pleitear indenização por reparação de danos que apresente nexos causal com a pesquisa.

Os participantes poderão contribuir para um melhor entendimento da gestão de riscos na cadeia de suprimentos, o que pode levar à melhoria de práticas no setor. Além disso, os resultados da pesquisa poderão ser disponibilizados para as empresas participantes, oferecendo insights valiosos. Todos os participantes assinarão o com objetivo de mitigar riscos de vazamento de dados tanto por parte do pesquisador como do participante.

7. COMENTÁRIOS E CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

De acordo com as resoluções previstas pelo CONEP.

8. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS TERMOS DE APRESENTAÇÃO OBRIGATÓRIA:

Os termos apresentados estão adequados.

Considerações sobre os Termos de apresentação.

9. CONCLUSÕES OU PENDÊNCIAS E LISTA DE INADEQUAÇÕES:

Não há pendências ou inadequações.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS A CRITÉRIO DO CEP:

O desenvolvimento da pesquisa, deve seguir os fundamentos, metodologia e preposições, do modo em que foram apresentados e avaliados por este CEP, qualquer alteração, deve ser imediatamente informada ao CEP-UNIPLAC, acompanhada de justificativa.

O pesquisador deverá observar e cumprir os itens relacionados abaixo, conforme descrito na Resolução nº 466/2012.

- a) Desenvolver o projeto conforme delineado;
- b) Elaborar e anexar na Plataforma Brasil os relatórios parcial e final;
- c) Apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;
- d) Manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa;

UNIVERSIDADE DO PLANALTO
CATARINENSE - UNIPLAC



e) Encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e

Endereço: Av. Castelo Branco, 170 - Prédio da Reitoria - 2º andar, sala

10

F: SC _____ M _____

unicípio: _____

E-mail: _____



f) Justificar fundamentalmente, perante o CEP ou a CONEP. Interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

11. ESTE PARECER FOI ELABORADO BASEADO NOS DOCUMENTOS ABAIXO RELACIONADOS:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2466908.pdf	02/04/2025 16:35:30		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCEPGuilhermeBonassa.docx	02/04/2025 16:35:14	GUILHERME BONASSA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaoinsituicao.pdf	02/04/2025 16:29:48	GUILHERME BONASSA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	02/04/2025 16:29:35	GUILHERME BONASSA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaopesquisador.pdf	20/03/2025 16:40:14	GUILHERME BONASSA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	18/03/2025 13:23:48	GUILHERME BONASSA	Aceito
Outros	Formulariodepesquisa.docx	06/03/2025 15:00:27	GUILHERME BONASSA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

12. NECESSITA APRECIÇÃO DA CONEP:

Não

LAGES, 04 de Abril de 2025

Assinado por:

UNIVERSIDADE DO PLANALTO
Elisa Maria Rodriguez Pazinato
CATARINENSE - UNIPLAC
Telli (Coordenador(a))



Endereço: Av. Castelo Branco, 170 - Prédio da Reitoria - 2º andar, sala

10

F: SC

unicípio:

E-mail: