



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ANDRESSA SOARES DA SILVA

**MAPEAMENTO E ANÁLISE DE RISCOS NA CADEIA DE
SUPRIMENTOS DE UMA ORGANIZAÇÃO DO SETOR DE MINERAÇÃO**

**SUMÉ - PB
2023**

ANDRESSA SOARES DA SILVA

**MAPEAMENTO E ANÁLISE DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS
DE UMA ORGANIZAÇÃO DO SETOR DE MINERAÇÃO**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Produção.

Orientador: Professor Dr. Yuri Laio Teixeira Veras Silva.

**SUMÉ - PB
2023**



S586m Silva, Andressa Soares da.
Mapeamento e análise de riscos na cadeia de
suprimentos de uma organização do setor de mineração. /
Andressa Soares da Silva. - 2023.

84 f.

Orientador: Professor Dr. Yuri Laio Teixeira Veras
Silva.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande;
Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso
de Engenharia de Produção.

1. Cadeia de suprimentos. 2. Gestão de riscos. 3.
Mapeamento - cadeia de suprimentos. 4. Riscos - cadeia
de suprimentos. 5. Mineração - cadeia de suprimentos. 6.
Logística. I. Silva, Yuri Laio Teixeira Veras. II.
Título.

CDU: 658.78(043.1)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

ANDRESSA SOARES DA SILVA

**MAPEAMENTO E ANÁLISE DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS
DE UMA ORGANIZAÇÃO DO SETOR DE MINERAÇÃO**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Produção.

BANCA EXAMINADORA:

**Professor Dr. Yuri Laio Teixeira Veras Silva.
Orientador – UAEP/CDSA/UFCG**

**Professor Me. Pablo Ramon Matias de Andrade.
Examinador Externo – UFPB**

**Professor Dr. Daniel Augusto de Moura Pereira.
Examinador Interno – UATEC/CDSA/UFCG**

Trabalho aprovado em: 28 de novembro de 2023.

SUMÉ - PB

*Dedico este trabalho à minha mãe Vanessa (in
memorian) e ao meu pai Eudo, que sempre me
incentivaram a persistir.*

AGRADECIMENTOS

À Deus por guiar o meu caminhar.

Aos meus pais, que me proporcionaram condições para estudar e me encorajaram a alcançar os meus objetivos. Mainha, de onde estiver, espero que esteja orgulhosa de mim.

À minha irmã, Ludimilla, que me inspira a ser corajosa.

Ao meu namorado, Luiz, por sua paciência e por sempre me encorajar a persistir.

Aos meus amigos, Mariane, Maítala e Júnior, que enfrentaram essa jornada comigo.

Ao Prof. Dr. Yuri Laio Teixeira Veras Silva, meu orientador, que sempre esteve disposto a ajudar-me na elaboração deste trabalho.

RESUMO

A gestão da cadeia de suprimentos reúne e controla as atividades ponta a ponta de um negócio, desde a aquisição de matérias-primas, passando por processos de valor agregado, até a entrega de produtos ou serviços ao cliente final. A complexidade inerente à gestão das relações internas da organização expõe a cadeia de suprimentos a diversos riscos, que podem ser antecipadamente gerenciados pela estratégia de mapeamento da cadeia de suprimentos. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo realizar a análise do mapeamento da cadeia de suprimentos de uma indústria do segmento de mineração, considerando diferentes estratégias de gerenciamento de riscos associados aos fluxos logísticos. Para isso, foi modelada a estrutura atual da cadeia de suprimentos da empresa focal, seguida pela aplicação de estratégias de mapeamento que levam em consideram a localização dos membros, o *lead time* de entrega, a longevidade do relacionamento, a quantidade de produtos fornecidos e a identificação dos fornecedores e dos clientes com base em sua importância. A implementação dessas estratégias, tanto individualmente quanto em conjunto, revelou os principais riscos relacionados à cadeia de suprimentos da empresa focal. Os resultados obtidos incluem a distância geográfica dos fornecedores, os atrasos na entrega, a fragilidade das relações, a dependência de um único fornecedor, a indisponibilidade de produtos essenciais e alta concentração de receita com um único cliente. Esses riscos causam principalmente o desabastecimento de produtos, a interrupção do fluxo de produção e a ruptura de relações comerciais. Para mitigá-los, foram sugeridas a diversificação dos fornecedores, a gestão de estoques e o atendimento às demandas dos clientes. A identificação desses riscos busca oferecer uma visão mais clara aos gestores sobre os desafios enfrentados pela cadeia de suprimentos, facilitando decisões estratégicas. Além disso, espera-se que o presente estudo também possa servir de base para o desenvolvimento de pesquisas futuras e para ampliação dessa temática de estudo.

Palavras-chave: Cadeia de suprimentos. Mapeamento da cadeia de suprimentos. Gestão de risco da cadeia de suprimentos.

ABSTRACT

Supply chain management brings together and controls end-to-end activities of a business, from raw material acquisition through value-added processes to the delivery of products or services to the end customer. The inherent complexity of managing internal organizational relationships exposes the supply chain to various risks, which can be proactively managed through a supply chain mapping strategy. Therefore, this study aims to analyze the mapping of the supply chain within the mining industry, considering diverse risk management strategies associated with logistical flows. To achieve this, the current structure of the focal company's supply chain was modeled, followed by the application of mapping strategies considering member locations, delivery lead times, relationship longevity, quantity of supplied products, and the identification of suppliers and customers based on their significance. The implementation of these strategies, individually and collectively, revealed key risks related to the focal company's supply chain. The findings encompassed geographic distance from suppliers, delivery delays, fragile relationships, dependency on a single supplier, unavailability of essential products, and high revenue concentration from a sole customer. These risks primarily result in product shortages, production flow interruptions, and disruption of commercial relationships. To mitigate these risks, recommendations included supplier diversification, inventory management, and meeting customer demands. Identifying these risks aims to provide clearer insights to managers regarding the challenges faced by the supply chain, facilitating strategic decisions. Moreover, this study is expected to serve as a foundation for future research and further exploration of this subject matter.

Keywords: Supply chain. Supply chain mapping. Supply chain risk management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Atividades logísticas na cadeia de suprimentos.	18
Figura 2 - Fluxos de materiais, de informações e de recursos financeiros.	20
Figura 3 - Estrutura da rede de uma cadeia de suprimentos e tipos de ligações de processos.	21
Figura 4 - Estrutura conceitual dos riscos da cadeia de suprimentos.	25
Figura 5 - Ferramenta de risco da cadeia de abastecimento.	29
Figura 6 - Hierarquia para mapeamento de sistemas de abastecimento.	31
Figura 7 - Mapeando entidades primárias de complexidade por camada.	34
Figura 8 - Classificação da pesquisa.	43
Figura 9 - Fluxo metodológico da pesquisa.	44
Figura 10 - Cadeia de suprimentos da "Organização X".	49
Figura 11 - Mapeamento da cadeia de suprimentos com base na localização.	50
Figura 12 - Mapeamento da cadeia de suprimentos de acordo com o <i>lead time</i>	52
Figura 13 - Mapeamento da cadeia de suprimentos com foco na longevidade do relacionamento.	54
Figura 14 - Mapeamento da cadeia de suprimentos de acordo com a quantidade de produtos.	56
Figura 15 - Mapeamento da cadeia de suprimentos com base na importância.	58
Figura 16 - Mapeamento misto por localização, <i>lead time</i> e importância.	60
Figura 17 - Mapeamento misto por localização, longevidade do relacionamento e importância.	62
Figura 18 - Mapeamento misto por localização, quantidade de produtos e importância.	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual de compra dos clientes das classes A e B.	47
Gráfico 2 - Percentual de compra dos clientes, com exceção do principal cliente da classe A.	48
Gráfico 3 – Percentual de (a) fornecedor e (b) cliente em cada intervalo de distância.....	51
Gráfico 4 - Percentual de fornecedor em cada intervalo de tempo de entrega.	53
Gráfico 5 - Percentual de fornecedor em cada intervalo de longevidade de relacionamento.	55
Gráfico 6 - Percentual de cliente em cada intervalo de quantidade de produtos comprados.	57
Gráfico 7 - Percentual de (a) fornecedor e (b) cliente em cada intervalo de importância.	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estratégias metodológicas, localização geográfica e área de aplicação.	39
Quadro 2 - Riscos identificados, localização geográfica e área de aplicação.	42
Quadro 3 - Riscos identificados, possíveis consequências e ações de mitigação.	66

LISTA DE SIGLAS

CSCMP - *Council of Supply Chain Management Professional*

SC - *Supply Chain*

SCM - *Supply Chain Management*

SCRM - *Supply Chain Risk Management*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	DEFINIÇÃO DO TEMA.....	12
1.2	JUSTIFICATIVA.....	14
1.3	OBJETIVOS.....	16
1.3.1	Objetivo Geral.....	16
1.3.2	Objetivos Específicos.....	16
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1	LOGÍSTICA.....	17
2.2	GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS (<i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i>).....	19
2.3	GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS (<i>SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT</i>).....	23
2.4	MAPEAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	30
2.5	TRABALHOS RELACIONADOS.....	35
2.5.1	Estudos que empregaram o mapeamento da cadeia de suprimentos.....	35
3.5.2	Estudos que empregaram o mapeamento da cadeia de suprimentos para análise de riscos....	39
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	43
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	43
3.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	44
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	46
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	46
4.2	MODELAGEM DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	46
4.2.1	Estratégia de mapeamento com base na localização.....	49
4.2.2	Estratégia de mapeamento de acordo com o <i>lead time</i> de entrega.....	52
4.2.3	Estratégia de mapeamento com foco na longevidade do relacionamento.....	53
4.2.4	Estratégia de mapeamento de acordo com a quantidade de produtos.....	55
4.2.5	Estratégia de mapeamento com base na importância.....	57
4.2.6	Estratégia de mapeamento misto por localização, <i>lead time</i> e importância.....	60
4.2.7	Estratégia de mapeamento misto por localização, longevidade do relacionamento e importância.....	62
4.2.8	Estratégia de mapeamento misto por localização, quantidade de produtos e importância.....	63
4.2.9	Identificação de riscos e estratégias de mitigação.....	66
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
	REFERÊNCIAS.....	72
	APÊNDICE A.....	76
	APÊNDICE B.....	77

1 INTRODUÇÃO

Neste tópico inicial do trabalho, será fornecida uma breve contextualização ao tema da pesquisa, juntamente com a justificativa para a sua realização. Também serão delineados os objetivos geral e específicos que orientam o propósito do trabalho, bem como será apresentada a estrutura que constitui as diferentes partes do estudo, proporcionando uma visão geral da organização das seções subsequentes.

1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA

A gestão da cadeia de suprimentos, amplamente conhecida como *Supply Chain Management* (SCM), consiste no gerenciamento integrado e coordenado das etapas e processos envolvidos na produção e entrega de um produto ou serviço, desde a obtenção de matérias-primas até a disposição do produto ao cliente final. Para Simon e Pires (2006), a gestão da cadeia de suprimentos representa uma abordagem moderna para gerenciar as operações comerciais e os vínculos com os demais integrantes da cadeia de suprimentos. Seu propósito principal é otimizar a competitividade e a rentabilidade tanto para a empresa individual quanto para a totalidade da cadeia de suprimentos.

De acordo com Moreira (2008), a gestão da cadeia de suprimentos pode ser entendida como uma atividade que supervisiona e coordena todas as operações relacionadas à cadeia de suprimentos. Seu objetivo é alinhar os processos de uma empresa com os de seus fornecedores para garantir que o fluxo de materiais, serviços e informações esteja sincronizado com as necessidades dos clientes. Portanto, envolve a coordenação da movimentação de produtos ao longo da cadeia de suprimentos, desde os fornecedores até os fabricantes, distribuidores e consumidores. Além disso, a gestão da cadeia de suprimentos tem a responsabilidade de garantir a troca de informações entre os diversos participantes da cadeia de abastecimento.

No contexto de um mundo globalizado e crescentemente exigente, torna-se necessário que as organizações e seus parceiros conduzam operações que satisfaçam as expectativas de clientes e *stakeholders*. Logo, é essencial que a cadeia de suprimentos seja gerenciada de maneira competitiva. O conceito amplamente conhecido de gestão da cadeia de suprimentos corresponde a esse novo paradigma de integração e representa uma estratégia organizacional crucial para a melhoria do desempenho a longo prazo, tanto das empresas individuais quanto de toda a cadeia de suprimentos (Drohomeretski *et al.*, 2012).

Vishnu, Sridharan, Kumar (2019), destacam que enquanto operam continuamente, as organizações deparam-se com diversos riscos que precisam superar para se manterem competitivas neste mercado global altamente competitivo. Alguns desses riscos incluem a incerteza na demanda, incerteza interna, incerteza na oferta e interrupções na cadeia de abastecimento. Eventos não planejados e imprevistos que interrompem o fluxo normal de materiais, informações e recursos financeiros são considerados perturbações. Esses eventos podem ser mitigados ou seus efeitos podem ser controlados em certa medida por meio do desenvolvimento de planos de contingência adequados. Os riscos na cadeia de abastecimento resultam em desequilíbrios entre oferta e demanda ou afetam o funcionamento, eficiência e produção da cadeia de abastecimento, podendo até levar ao encerramento da empresa.

Como destacado por Cucchiella e Gastaldi (2006), é evidente que há uma numerosa fonte de complexidade dentro de uma cadeia de suprimentos, e lidar com elas está se tornando cada vez mais complicado. Ao mesmo tempo, o aumento no número de fontes de complexidade expõe a cadeia de suprimentos a níveis crescentes de incerteza, e essa incerteza, por sua vez, sujeita a cadeia de suprimentos a um número maior de riscos. Para alcançar altos níveis de desempenho, é imprescindível que esses riscos sejam adequadamente gerenciados.

Daí surge a ideia da gestão de risco da cadeia de suprimentos, mais conhecida como *Supply Chain Risk Management (SCRM)* que, conforme observado por Takakura, Vivaldini e Spers (2016), deve estar atenta aos riscos que podem surgir de diversas direções, tanto do ambiente macro quanto do ambiente micro, que podem afetar o funcionamento eficiente de uma cadeia de suprimentos. Em qualquer empreendimento, a habilidade da organização de gerenciar riscos é o que pode gerar oportunidades e diferencial competitivo, garantindo que a cadeia funcione de maneira resiliente, mesmo diante de eventos imprevisíveis. O SCRM ajuda as organizações a se prepararem melhor para lidar com interrupções e a protegerem seus negócios de potenciais impactos negativos.

Uma estratégia que auxilia a identificar antecipadamente os indícios de possíveis problemas e a implementar medidas preventivas antes que os riscos evoluam para situações críticas é o mapeamento da cadeia de suprimentos. Como ressaltam Choi, Rogers e Vakil (2020), as organizações que adotam a estratégia de mapeamento desfrutam de uma visão aprimorada da estrutura de suas cadeias de suprimentos. Em vez de enfrentar preocupações de última hora, elas têm acesso a uma riqueza de informações logo após uma possível interrupção. Elas possuem informações precisas sobre quais fornecedores, localizações, componentes e produtos estão sujeitos a riscos, permitindo que elas adotem uma abordagem proativa para garantir estoques e capacidades em locais alternativos.

Ainda conforme Choi, Rogers e Vakil (2020), muitas empresas e gestores reconhecem a importância do mapeamento da cadeia de suprimentos como uma estratégia para reduzir riscos, mas hesitam em implementá-lo devido à percepção de que isso exigirá um considerável investimento de recursos e tempo. É verdade que o mapeamento da cadeia de suprimentos pode ser desafiador e intensivo em termos de recursos. No entanto, não há como evitar essa etapa. As empresas logo descobrirão que o valor derivado do mapa supera o custo e o tempo investidos para desenvolvê-lo. Uma vez que a cadeia de suprimentos está mapeada, é possível analisar onde ela é mais vulnerável a riscos. Isso ajuda na avaliação de como determinados eventos ou perturbações podem afetar a cadeia de suprimentos.

No setor de mineração, a situação não é diferente, como observado por Côrrea (2021), a atividade de extração mineral representa uma fonte expressiva de receita que contribui diretamente para o desenvolvimento econômico do país. Isso se deve à ampla reserva de recursos minerais no solo brasileiro. Nesse contexto, as principais empresas mineradoras no país possuem diversos recursos produtivos e logísticos, que exigem um planejamento unificado para otimizar sua utilização. Essa estratégia busca atender às demandas dos clientes por minérios, reduzindo os riscos e os custos operacionais.

Essa problemática motivou a seguinte proposição: “Como realizar o mapeamento da cadeia de suprimentos de uma indústria do segmento de mineração de bentonitas visando analisar os riscos logísticos aos quais está sujeita?”. Diante dessa perspectiva serão adotadas estratégias que levam em consideração a localização dos membros da cadeia de suprimentos, o *lead time* de entrega, a longevidade do relacionamento entre fornecedores/clientes e empresa focal, a quantidade de produtos fornecidos e a identificação da importância dos fornecedores de acordo com a facilidade de substituição dos insumos fornecidos e dos clientes conforme o volume de compras realizado.

1.2 JUSTIFICATIVA

A gestão de todos os elos de uma cadeia de suprimentos é uma tarefa muito complexa. Coordenar todos os fornecedores desde o ponto de origem até os produtos/serviços chegarem aos consumidores finais, muitas vezes, se revela uma atividade desafiadora. Entretanto, à medida que as operações empresariais se tornam mais complexas e enfrentam riscos adversos, a necessidade de uma compreensão mais profunda e abrangente da cadeia de suprimentos e de suas interações torna-se inegável, especialmente em um mercado caracterizado por uma concorrência acirrada.

Assim também ocorre na indústria de mineração, setor de grande relevância econômica para o país, especialmente considerando o potencial único do solo brasileiro, é fundamental organizar, visualizar e compreender a estrutura das cadeias de suprimentos. Isso é essencial para manter sincronizados todos os recursos necessários, permitindo que as empresas mineradoras assegurem a exploração, escoamento e entrega dos produtos finais aos clientes.

Em vista disso, as organizações precisam buscar alternativas que lhes proporcionem vantagens competitivas diferenciadas. Uma estratégia viável e altamente benéfica é a adoção do mapeamento da cadeia de suprimentos. O método oferece uma visão aprofundada da complexidade e dos detalhes muitas vezes ocultos de uma cadeia de abastecimento. Mais do que isso, o mapeamento da cadeia de suprimentos se revela uma prática essencial para compreender e gerenciar os riscos que podem afetar as operações empresariais. Empresas capazes de gerenciar e mitigar os riscos estão em posição privilegiada para manter sua competitividade a longo prazo.

Embora tenha ficado clara a importância do mapeamento da cadeia de suprimentos para as organizações, é notável a ausência de trabalhos empíricos que abordem a temática de mapeamento de cadeia de suprimentos no sentido de análise de risco. Além disso, as pesquisas nesse campo ainda estão em estágios iniciais, tanto no âmbito nacional como internacional. Sendo assim, torna-se evidente a necessidade de uma compreensão mais aprofundada dos riscos que impactam as cadeias de suprimentos. Portanto, a pesquisa se justifica como uma iniciativa para preencher lacunas e contribuir para o avanço da área de estudo.

A temática em questão é relativamente recente, o que configura o trabalho como uma propositura de método. Logo, o presente trabalho propõe mapear e analisar os riscos na cadeia de suprimentos de uma empresa mineradora, levando em consideração fatores como a localização dos membros da cadeia, o *lead time* de entrega, a longevidade do relacionamento entre fornecedores/clientes e a empresa focal, a quantidade de produtos fornecidos pelos integrantes da cadeia e a identificação da importância dos fornecedores de acordo com a facilidade de substituição dos insumos e dos clientes conforme o volume de compras.

A carência de pesquisas em tal área não representa um obstáculo, mas sim um estímulo à natureza inovadora do trabalho. Portanto, espera-se que os resultados obtidos possam servir de base para futuros pesquisadores, contribuindo para o avanço do conhecimento científico e influenciando pesquisas subsequentes nesse campo de estudo. Ademais, deseja-se que a pesquisa não apenas preencha as lacunas atuais, mas também inspire um novo período de estudos e descobertas na gestão de riscos em cadeias de suprimentos, dada sua tamanha importância.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar o mapeamento da cadeia de suprimentos de uma indústria de manufatura do segmento de mineração, visando uma melhor gestão dos riscos associados aos fluxos logísticos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Estruturar a configuração atual da cadeia de suprimentos da empresa, identificando as organizações e os fluxos envolvidos;
- Realizar a análise dos mapeamentos da cadeia de suprimentos da empresa considerando diferentes estratégias de gestão de riscos;
- Identificar os riscos associados a cada etapa da cadeia de suprimentos;
- Propor ações para mitigação dos riscos identificados e analisados.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O primeiro capítulo compreende a introdução ao estudo, que serve como uma apresentação da pesquisa, destacando sua importância, delineando o objetivo geral e os objetivos específicos e fornecendo uma justificativa que fundamenta a realização deste estudo. O segundo capítulo, apresenta uma breve revisão da literatura, abordando temáticas como logística, gestão da cadeia de suprimentos, análise de risco na cadeia de suprimentos e mapeamento da cadeia de suprimentos, destacando sua relevância e apresentando os principais estudos relacionados ao problema central do presente estudo. No terceiro capítulo são discutidos os aspectos metodológicos fundamentais para a condução desta pesquisa. O quarto capítulo apresenta os resultados e as discussões da pesquisa aplicada. Enquanto o quinto capítulo aborda as considerações finais do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico são abordados conceitos e definições relevantes no contexto da logística, gestão da cadeia de suprimentos, análise de riscos nessa cadeia e mapeamento correspondente. Além disso, para aprofundar a compreensão, é realizada uma revisão dos estudos mais relevantes que abordam esses temas.

2.1 LOGÍSTICA

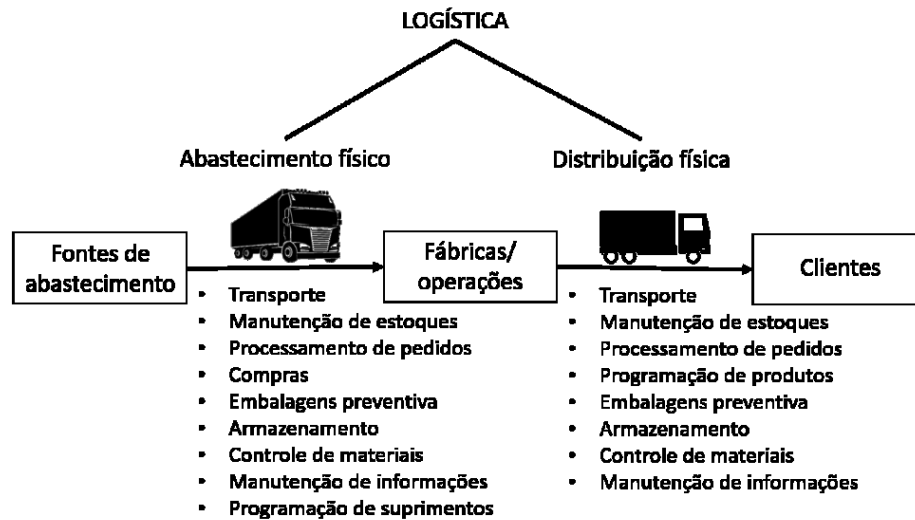
Ao longo dos séculos, a logística esteve constantemente associada às operações militares. A demanda por fornecimento de mantimentos, medicamentos, munições e equipamentos para suprir as tropas levava à criação de uma estrutura militar bem organizada, onde o sucesso frequentemente dependia do nível de planejamento logístico aplicado. As instituições militares já tinham reconhecido a importância de um planejamento logístico rápido e eficiente. Entretanto, foi somente por volta da metade do último século que as organizações começaram a dar atenção a essa questão (Di Serio; Sampaio; Pereira, 2007).

Conforme o *Council of Supply Chain Management Professional* (CSCMP, 2013), atualmente a logística é vista como parte da cadeia de abastecimento, sendo responsável pelo planejamento, implantação e controle do fluxo e do armazenamento de produtos, serviços e informações, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, visando satisfazer as necessidades dos consumidores.

Para Ballou (2006), essa definição de logística é bastante precisa, pois abrange a ideia de rastrear o fluxo de produtos desde sua forma inicial como matérias-primas até o ponto de sua disposição final ao consumidor. Além disso, esse conceito sugere que a logística é um procedimento que engloba todas as etapas cruciais para viabilizar a entrega de mercadorias e serviços aos consumidores no momento e local desejados.

Geralmente, as atividades relacionadas à logística englobam o controle de movimentação de produtos nas etapas de entrada e saída, a supervisão de frotas, o gerenciamento de espaços de armazenamento, a movimentação de materiais, o atendimento de pedidos, a concepção de redes logística, a gestão de inventários, o planejamento de necessidades de oferta e demanda, além do gerenciamento de fornecedores de serviços logísticos externos (CSCMP, 2013). A **Figura 1** organiza essas atividades em uma sequência que reflete a ordem mais provável de execução ao longo da cadeia de suprimentos.

Figura 1 - Atividades logísticas na cadeia de suprimentos.



Fonte: Adaptado de Ballou, 2006.

Para Cova e Motta (2009), a logística pode ser categorizada em atividades primárias e atividades de apoio. As atividades primárias são importantes para atingir os objetivos logísticos de custo e nível de serviço desejados pelo mercado, elas constituem a maior parcela dos custos totais e são indispensáveis para a coordenação e execução das tarefas logísticas. Essas atividades incluem transporte, gestão de estoques e processamento de pedidos. As atividades de apoio complementam e sustentam a execução das atividades primárias, visando alcançar o sucesso organizacional, que é manter e conquistar clientes através de um atendimento pleno ao mercado e garantindo a satisfação dos acionistas. Estas atividades englobam armazenamento, manipulação de materiais, embalagem, suprimentos, programação e planejamento e manutenção das informações.

Conforme Galhardi (2016), a logística envolve o planejamento e a operação de sistemas físicos, de controle e de informações essenciais para viabilizar, de maneira econômica, o movimento de matérias-primas e produtos superando restrições de tempo e espaço. A logística compreende o processo estratégico de controlar a aquisição, deslocamento e estocagem de matérias-primas, componentes e produtos acabados, juntamente com os fluxos de informações associados, dentro da empresa e suas vias de distribuição, com o intuito de otimizar os lucros presentes e futuros ao satisfazer as demandas de pedidos de forma econômica.

A logística se concentra na geração de valor, tanto para os clientes e fornecedores da organização, quanto para todos aqueles que possuem um interesse direto nela. O valor associado à logística é predominantemente expresso em relação ao tempo e localização. Produtos e serviços não possuem valor a menos que estejam acessíveis aos clientes no momento (tempo) e local (lugar) em que eles desejam utilizá-los (Ballou, 2006).

Guarnieri e Hatakeyama (2010), afirmam que a gestão logística procura se concentrar na integração das atividades da empresa e na troca intensiva de informações. Isso ocorre porque, considerando que todas essas atividades fazem parte de um único processo com o objetivo de atender às necessidades do cliente final, não há motivo para gerenciá-las de forma separada, o que poderia resultar em riscos desnecessários para a empresa.

A logística explora maneiras pelas quais a gestão pode aumentar o nível de rentabilidade nos serviços de entrega para clientes e consumidores, por meio de um planejamento, organização e controle eficazes das atividades de movimentação e armazenagem que buscam simplificar o fluxo de mercadorias. O desafio enfrentado é reduzir a distância entre a produção e a demanda, de forma a garantir que os consumidores tenham acesso a produtos e serviços no momento e local desejados, e nas condições físicas requeridas (Ballou, 2001).

Enquanto a logística se dedica às operações internas da empresa, a cadeia de suprimentos abrange toda uma visão geral, desde o começo até o fim da cadeia que envolve fornecedores e clientes. Essa perspectiva é mais abrangente e completa do que a visão logística. Para além da preocupação com todas as atividades ao longo de sua cadeia, é crucial estabelecer um alto grau de colaboração entre empresas ao longo da cadeia de suprimentos para alcançar níveis superiores de eficiência (Machline, 2011).

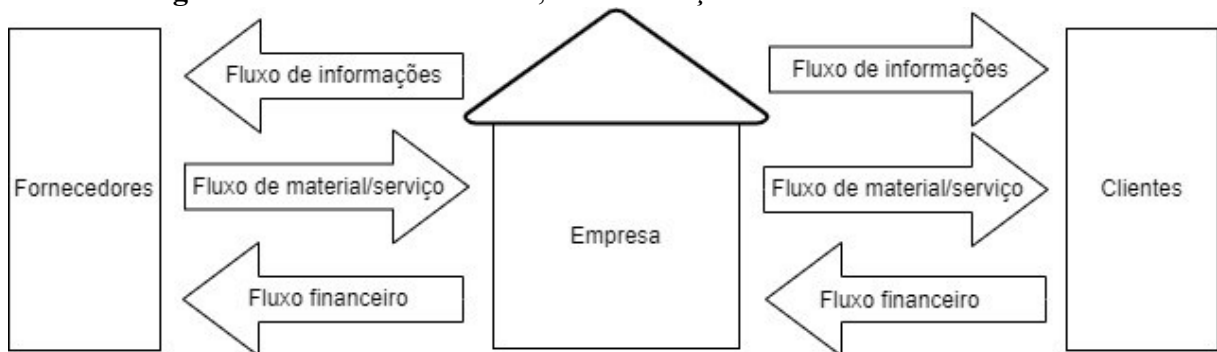
2.2 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS (*SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*)

A cadeia de suprimentos (do inglês, *Supply Chain* - SC) engloba todas as operações relacionadas, direta ou indiretamente, com o fluxo e a transformação de produtos, desde a extração da matéria-prima até a disposição ao consumidor final (Ballou, 2006). Conforme destacam Chopra e Meindl (2016), o cliente é uma parte integral da cadeia. Logo, seu propósito central é atender às necessidades desses clientes e, ao mesmo tempo, gerar lucro para si mesma.

A cadeia de suprimentos configura uma rede de organizações conectadas bidirecionalmente, abrangendo uma variedade de processos e atividades que resultam na criação de valor na forma de produtos e serviços disponibilizados para o consumidor final (Galhardi, 2016). O principal objetivo compartilhado por toda a gestão de cadeia de suprimentos é a satisfação do cliente final, independentemente da distância da operação em relação a esse cliente. Em qualquer cadeia de suprimentos, a finalidade fundamental é atender às necessidades dos clientes finais, oferecendo produtos e serviços adequados, por meio de várias cadeias de suprimentos, quando necessário, e de forma competitiva em termos de custos (Slack; Brandon-Jones; Johnston, 2020).

Tipicamente uma cadeia de suprimentos compreende diversos estágios, que podem incluir fornecedores de matérias-primas, fabricantes/indústria de manufatura, distribuidores/atacadistas, varejistas e clientes. Cada estágio na cadeia de suprimentos está interligado por meio do fluxo de materiais, de informações e de recursos financeiros, que frequentemente ocorrem em ambas as direções da cadeia de suprimentos (Chopra; Meindl, 2016). A **Figura 2** ilustra esquematicamente esses fluxos.

Figura 2 - Fluxos de materiais, de informações e de recursos financeiros.

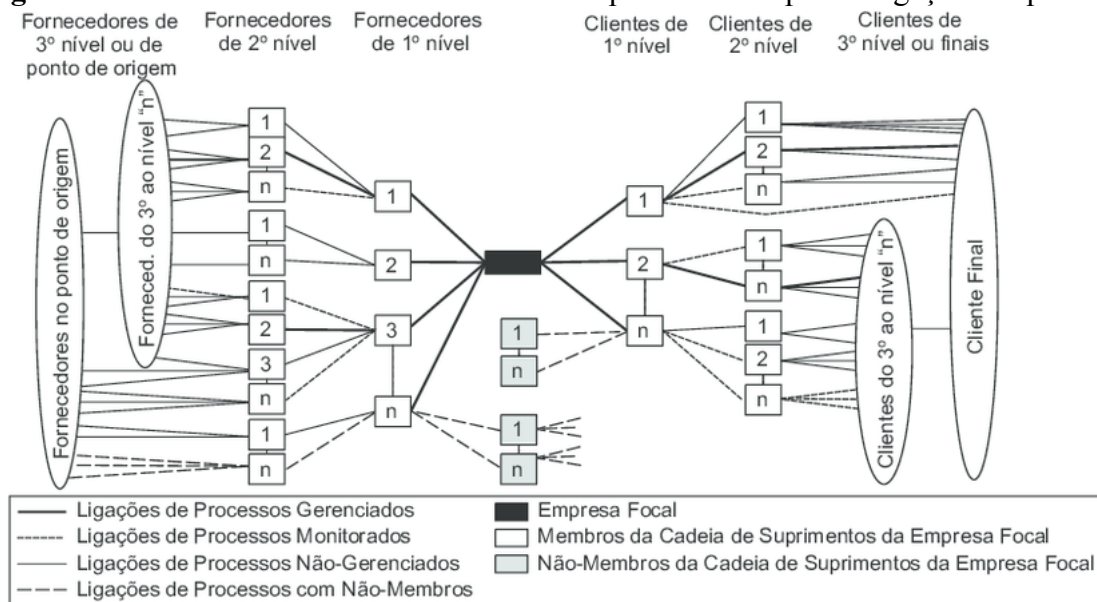


Fonte: Adaptado de *Logistiikan Maailma*, 2023.

Há uma troca de materiais, informações e recursos financeiros que flui entre fornecedores e clientes em ambas as direções. Na área da logística, a transmissão de informações acontece de forma bidirecional, indo dos fornecedores para os clientes (de montante para jusante) e dos clientes para os fornecedores (de jusante para montante). O movimento dos materiais segue inicialmente dos fornecedores para os clientes (de montante para jusante), enquanto os recursos financeiros são transferidos dos clientes para os fornecedores (de jusante para montante) (*Logistiikan Maailma*, 2023).

Lambert e Cooper (2000), apontam que a cadeia de suprimentos não é apenas uma cadeia de negócios com relações um-para-um, entre empresas, mas uma rede de múltiplos negócios e relacionamentos. Os autores apresentam uma estrutura simplificada para a compreensão da rede de uma cadeia de suprimentos, conforme mostrado na **Figura 3**.

Figura 3 - Estrutura da rede de uma cadeia de suprimentos e tipos de ligações de processos.



Fonte: Lambert e Cooper, 2000.

O modelo proposto considera que para descrever, gerenciar e analisar uma cadeia de suprimentos é necessário observar três dimensões estruturais da rede: a estrutura horizontal (quantidade de níveis na cadeia de abastecimento, que pode ser longa, com múltiplos níveis, ou curta, com poucos níveis), a estrutura vertical (quantidade de fornecedores/clientes representados em cada nível, que pode ser estreito ou amplo, dependendo da quantidade de empresas em cada nível) e a posição horizontal da empresa focal (que pode estar localizada na fonte inicial de abastecimento ou perto dela, no cliente final ou perto dele ou em algum lugar entre esses pontos da cadeia de abastecimento) (Lambert; Cooper, 2000).

Lambert e Cooper (2000), também apontam que existem quatro tipos essencialmente distintos de vínculos de processos de negócios que podem ser identificados entre os membros de uma cadeia de suprimentos. Sendo eles: As ligações de processos gerenciados, representadas pelas linhas sólidas grossas, são ligações que a empresa focal considera importante integrar e gerenciar. As ligações de processos monitorados, indicadas pelas linhas grossas tracejadas, são ligações não críticas, mas que é importante para a empresa focal que sejam integradas e gerenciadas por outros membros. As ligações de processos não gerenciados, demonstradas pelas linhas sólidas finas, são ligações nos quais a empresa focal não está ativamente envolvida, nem são críticas o suficiente para usar recursos para monitorá-las. E as ligações de processo de não membros, ilustradas pelas linhas finas tracejadas, são ligações entre membros da cadeia de abastecimento da empresa focal e não-membros da cadeia de abastecimento.

Na estrutura de uma cadeia de suprimentos, existem clientes diretos, vinculados sem intermediação à empresa focal, disposta na posição central da rede, e clientes indiretos, que são intermediados por meio de outros clientes. O mesmo princípio se aplica aos fornecedores. Fala-se então em clientes ou fornecedores da primeira camada ou da segunda camada, e assim por diante, dependendo se estão diretamente ligados à empresa focal ou se estão mais distantes, intermediados por outros agentes. Antes, a empresa só tinha visibilidade de seus clientes e fornecedores imediatos, ou seja, da primeira camada. No entanto, agora, ela considera em seu planejamento os clientes dos clientes e também os fornecedores dos fornecedores. A gestão de operações desta natureza, é denominada gestão da cadeia de suprimentos (Moreira, 2008).

Para Slack, Brandon-Jones e Johnston (2020), a gestão da cadeia de suprimentos (do inglês, *Supply Chain Management - SCM*) consiste em gerenciar os relacionamentos e fluxos entre as etapas de operações e processos que geram valor na forma de bens e serviços para os consumidores finais. Embora a falha mais evidente na gestão da cadeia de suprimento aconteça quando o fluxo de produtos e serviços a jusante não atende às necessidades do cliente, a causa principal pode ser uma falha no fluxo de informações a montante.

Di Serio, Sampaio e Pereira (2007), entendem o gerenciamento da cadeia de suprimentos como a gestão de uma rede de organizações que interagem tanto na direção dos fornecedores (montante) quanto dos clientes (jusante). Essa gestão abrange uma variedade de processos e atividades que resultam na criação de valor por meio de produtos, serviços e informações, ao mesmo tempo em que busca equilibrar níveis apropriados de serviço ao mercado e rentabilidade para o negócio.

A gestão da cadeia de suprimentos é uma atividade complexa, dado que não se limita apenas a gestão logística, mas também abrange estratégias de relacionamento com fornecedores e clientes, com o objetivo de estabelecer relações comerciais duradouras, construídas sobre alicerces de confiança e colaboração que resultam em vantagens competitivas. É notável que quanto mais próximo for o relacionamento entre fornecedores e compradores, maiores serão as oportunidades de ambas as partes aplicarem suas competências em benefício mútuo (Guarnieri; Hatakeyama, 2010).

Gerenciar cadeias de suprimentos no atual ambiente competitivo é um desafio em constante crescimento. À medida que as incertezas relacionadas à oferta e demanda aumentam, o mercado se globaliza, os ciclos de vida dos produtos encurtam e a dependência de parceiros em produção, distribuição e logística se intensifica, resultando em complexas cadeias de abastecimento globais, a exposição a riscos na cadeia de suprimentos também aumenta substancialmente. Por isso, a gestão de riscos na cadeia de abastecimento torna-se

imprescindível, uma vez que é necessária para identificar áreas de risco em potencial e implementar medidas apropriadas para mitigá-los dentro do contexto da cadeia de fornecimento (Christopher; Lee, 2004).

2.3 GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS (*SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT*)

No passado, quando as empresas produziam internamente, compravam localmente e vendiam diretamente aos clientes, o risco era mais concentrado e mais fácil de controlar. Com o surgimento da complexidade dos produtos/serviços e da externalização das cadeias de fornecimento para além das fronteiras internacionais, o risco está aumentando e a natureza desse risco mudou devido à complexidade e ao dinamismo das cadeias de fornecimento. Então os gestores precisam agora identificar e gerenciar os riscos provenientes de uma variedade mais ampla de fontes e contextos (Harland; Brenchley; Walker, 2003).

Conforme Leat e Giha (2013), risco é a incerteza que influencia o bem-estar de um indivíduo ou de uma empresa e está comumente associado a adversidades e perdas. Para Tummala e Schoenherr (2011), o risco em uma cadeia de abastecimento se assemelha a um incidente que prejudica as operações desta cadeia e, por conseguinte, suas métricas de desempenho desejadas, como níveis de serviço e capacidade de resposta em toda a cadeia, bem como custos. Em qualquer campo de interesse, o risco está relacionado a resultados indesejados e negativos, ou seja, a consequências desfavoráveis não previstas, e à falta de certeza.

O conceito de risco pode ser amplamente definido como a situação em que uma exposição a um evento perturbador interfere na gestão eficiente da cadeia de suprimentos. O termo risco em si pode ser denominado como sinônimo de interrupção, vulnerabilidade, incerteza, desastre, possibilidade de perigo, dano, perda, lesão ou quaisquer outras consequências indesejáveis para uma dada organização (Harland; Brenchley; Walker, 2003; Ghadge; Dani; Kalawsky, 2012).

Os riscos podem ser descritos como quaisquer elementos que causem perturbações no fluxo de materiais, informações e recursos financeiros em uma cadeia de abastecimento, levando a consequências indesejáveis e vulnerabilidades, que podem ser entendidas como pontos de fragilidade que existem nas cadeias de abastecimento ou a capacidade da cadeia de abastecimento de estar sujeita a possíveis eventos perturbadores e às consequências graves resultantes (Vishnu; Sridharan; Kumar, 2019).

Interrupções no fluxo de materiais, informações e recursos financeiros que ocorrem desde o fornecedor original até o usuário final, e que resultam em um desequilíbrio entre a demanda e a oferta, também são consideradas fontes de risco. No que diz respeito aos riscos a montante da cadeia de abastecimento, eles são categorizados com base nos elementos da configuração do sistema de fornecimento, incluindo o número de fornecedores (único ou múltiplo), a localização dos fornecedores (local ou global) e a coordenação e compartilhamento de informações. Por outro lado, os riscos a jusante da cadeia de abastecimento geralmente estão relacionados com flutuações na demanda, condições de mercado voláteis, comportamento dos clientes, mudanças tecnológicas e ciclos de vida mais curtos dos produtos. Esses riscos afetam tanto a distribuição física e o fluxo de produtos a jusante da cadeia quanto questões de previsão. Geralmente, estes riscos resultam do descompasso entre a demanda real e a demanda projetada, levando a uma falta de sincronização entre a oferta e a demanda ao longo de toda a cadeia de abastecimento (Singhal; Agarwal; Mittal, 2011).

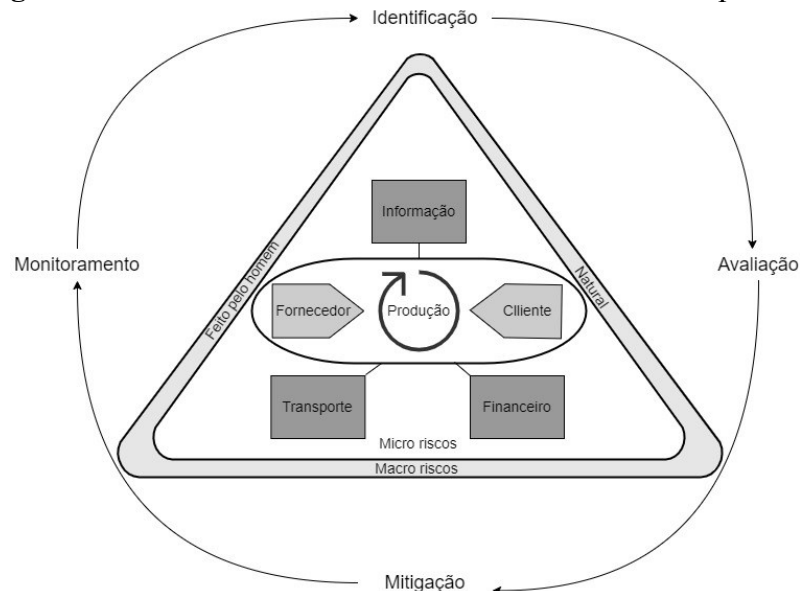
Para Tang e Musa (2011), há uma falta de clareza na diferenciação entre risco e incerteza nas operações da cadeia de abastecimento. O risco às vezes é interpretado como recursos não confiáveis e imprevisíveis que causam interrupções na cadeia de abastecimento, enquanto a incerteza pode ser entendida como a coincidência entre a oferta e a demanda nos processos da cadeia de suprimentos. Para os autores, uma definição mais precisa de risco na cadeia de abastecimento deveria se referir a eventos de baixa probabilidade, mas que podem ocorrer de forma súbita e que trazem consequências substancialmente negativas para o sistema.

Ghadge, Dani, Kalawsky (2012), definem a incerteza como uma situação na qual o tomador de decisão não possui informações suficientes sobre a cadeia de suprimentos e o ambiente, tornando-se incapaz de prever o impacto de um evento em seu comportamento. Embora risco e incerteza sejam frequentemente usados indistintamente, a incerteza é inquantificável, pois não possui um nível completo de certeza e apresenta múltiplas possibilidades. Por outro lado, o risco pode ser mensurado, uma vez que resulta da incerteza e envolve várias possibilidades que podem resultar em perdas ou outros resultados indesejáveis.

Ho *et al.* (2015), caracterizaram o risco em uma cadeia de abastecimento como a possibilidade e as consequências de eventos ou circunstâncias imprevisíveis, quer sejam de natureza macro ou micro, que tenham um efeito prejudicial em qualquer aspecto da cadeia de abastecimento, resultando em dificuldades operacionais, falhas ou desvios em níveis táticos ou estratégicos. Os autores elaboraram um modelo conceitual para classificar os riscos em uma cadeia de abastecimento, conforme ilustrado na **Figura 4**. Eles identificaram que os riscos da cadeia de abastecimento podem ser categorizados em duas classes principais, a saber, macro-

riscos e micro-riscos. Consideram que essa estrutura é singular e mais inclusiva, uma vez que aborda um conjunto holístico de tipos de risco que engloba uma variedade de impactos (tanto macro quanto micro riscos), tanto na cadeia de abastecimento externa quanto interna (incluindo riscos relacionados à demanda, fabricação e suprimentos), bem como em diferentes tipos de fluxos (como riscos de informação, transporte e financeiros).

Figura 4 - Estrutura conceitual dos riscos da cadeia de suprimentos.



Fonte: Adaptado de Ho *et al.*, 2015.

Os macro-riscos dizem respeito a eventos ou circunstâncias adversas que são externas e relativamente incomuns, capazes de ter um impacto negativo sobre as empresas. Estes macro-riscos englobam tanto riscos naturais, como terremotos e desastres relacionados ao clima, quanto riscos de origem humana, como guerra, terrorismo e instabilidade política. Por outro lado, os micro-riscos referem-se a eventos que ocorrem com mais frequência e têm origem nas atividades internas das empresas ou nos relacionamentos entre parceiros ao longo da cadeia de abastecimento. Geralmente, os macro-riscos têm um impacto negativo muito mais significativo nas empresas quando comparados aos micro-riscos. Adicionalmente, os micro-riscos podem ser subdivididos em quatro categorias específicas: risco de demanda, risco de produção, risco de suprimento e risco de infraestrutura (Ho *et al.*, 2015).

As cadeias de abastecimento que englobam centenas ou possivelmente milhares de empresas, estendendo-se por diversos níveis, apresentam uma variedade de riscos. De forma geral, esses riscos podem ser categorizados em dois tipos: riscos que surgem internamente na cadeia de abastecimento e riscos que são externos a ela. O risco interno surge da interação entre as organizações componentes ao longo de toda a cadeia de abastecimento e é causado por uma

colaboração menos ideal entre as entidades ao longo dessa cadeia. Por outro lado, os riscos externos resultam das interações entre a cadeia de abastecimento e seu ambiente circundante. Essas interações incluem perturbações causadas por eventos como greves, atos de terrorismo e desastres naturais. Qualquer interrupção que ocorra em qualquer estágio de uma cadeia de abastecimento que possa ser relacionada a fatores ambientais é atribuída a riscos externos (Christopher, 2002).

Tang (2006) propõe a existência de dois tipos de riscos em uma cadeia de abastecimento. Primeiramente, aqueles que são frequentemente chamados de riscos operacionais, que se relacionam com as incertezas inerentes aos fatores de demanda, suprimento e custos, os quais, devido à sua natureza, estão constantemente presentes. Em segundo lugar, estão os riscos de perturbação, que decorrem de eventos como desastres naturais, como alterações climáticas extremas (terremotos, inundações, furacões), ou eventos provocados pelo ser humano, como crises econômicas, greves ou ataques terroristas. Na maioria das situações, o impacto nos negócios associado aos riscos de perturbação é muito mais significativo do que o dos riscos operacionais.

Uma classificação adicional é mencionada por Leat e Giha (2013), que aponta que, externos à empresa, mas dentro da cadeia de abastecimento, existem riscos que podem ser subdivididos em riscos relacionados à "demanda" e à "oferta". Os riscos de demanda envolvem interrupções no fluxo de produtos, informações ou receitas entre uma empresa e seus clientes. Da mesma forma, os riscos de oferta referem-se a interrupções no fornecimento de materiais e serviços, na transmissão de informações e nos fluxos financeiros entre uma empresa e seus fornecedores. Outra categoria de risco na cadeia de abastecimento diz respeito a interrupções que ocorrem fora da rede organizacional. O risco "ambiental" abrange eventos que podem afetar diretamente a empresa ou seu sistema de abastecimento, tanto a montante quanto a jusante. Esses eventos podem incluir fatores sociais, políticos, econômicos, tecnológicos ou ambientais naturais e, em conjunto, formam o ambiente em que a cadeia de abastecimento opera.

Tang e Musa (2011), reconheceram a presença de riscos nos fluxos de materiais, informações e financeiros que são essenciais para o funcionamento de uma cadeia de abastecimento, independentemente de sua complexidade ou alcance.

- **Risco no fluxo de materiais:** refere-se à movimentação física de bens dentro e entre os componentes da cadeia de abastecimento, classificando as possíveis situações de risco nas etapas de origem, produção e entrega. A fase de origem abrange a aquisição de produtos ou serviços físicos. Questões típicas de risco incluem a dependência de um único fornecedor, flexibilidade no fornecimento, escolha ou terceirização de

fornecedores, controle e qualidade dos produtos fornecidos e capacidade de fornecimento. As principais preocupações na fase de produção englobam riscos relacionados ao design de produtos e processos, capacidade de produção e interrupções operacionais. No que diz respeito à etapa de entrega, questões de risco envolvem a volatilidade ou sazonalidade da demanda, gestão do equilíbrio entre demanda insatisfeita e excesso de estoque;

- **Risco no fluxo financeiro:** refere-se à possibilidade de não ser capaz de cumprir obrigações de pagamento e realizar investimentos de maneira apropriada. Os riscos comuns incluem a volatilidade das taxas de câmbio, flutuações nos preços e custos, a solidez financeira dos parceiros na cadeia de abastecimento e as práticas de gestão financeira;
- **Risco no fluxo de informações:** pode ser considerado como o elo de ligação entre os fluxos de materiais e financeiros. Nesse contexto, surgem preocupações relacionadas à precisão das informações, segurança e possíveis interrupções nos sistemas de informação, proteção da propriedade intelectual e os riscos associados à terceirização de informações.

A avaliação de riscos no contexto industrial depende da experiência passada, e a análise de perspectivas futuras desempenha um papel fundamental na mitigação eficaz desses riscos, como destacado por Ghadge *et al.* (2013). O crescimento contínuo da complexidade das cadeias de abastecimento aumenta sua susceptibilidade a perturbações, ressaltando a importância da gestão de riscos. Como resultado, essas perturbações podem interromper o fluxo de mercadorias, serviços, dinheiro e/ou informações na cadeia de abastecimento, prejudicando assim seu desempenho. Isso justifica por que a gestão de riscos na cadeia de abastecimento (do inglês, *Supply Chain Risk Management - SCRM*) se tornou um tópico de estudo crucial, conforme apontado por Gaspar *et al.* (2018).

O SCRM é uma área de estudo no campo da gestão da cadeia de suprimentos que tem como objetivo lidar com interrupções e incertezas nas operações da cadeia de suprimentos. Em termos mais específicos, o SCRM envolve a colaboração com parceiros em uma cadeia de abastecimento ou a aplicação independente de ferramentas de gerenciamento de riscos para lidar com riscos e incertezas que surgem e afetam atividades ou recursos relacionados à logística na cadeia de suprimentos (Vishnu; Sridharan; Kumar, 2019).

No atual cenário empresarial altamente competitivo, a gestão eficaz de riscos está se tornando a principal prioridade das empresas, crucial para sua sobrevivência e sucesso. Nesse

contexto, a gestão de riscos na cadeia de abastecimento surgiu como uma extensão lógica da gestão da cadeia de abastecimento, com seu principal objetivo sendo a identificação das possíveis origens de riscos e a proposição de planos de ação apropriados para mitigá-los (Singhal; Agarwal; Mittal, 2011).

Ho *et al.* (2015), caracterizaram o SCRM como uma iniciativa de colaboração entre organizações que emprega abordagens de gerenciamento de riscos, tanto quantitativas quanto qualitativas, com o propósito de identificar, avaliar, mitigar e monitorar eventos ou circunstâncias inesperadas, em níveis mais amplos e mais específicos, que têm o potencial de causar impactos adversos em qualquer componente de uma cadeia de abastecimento.

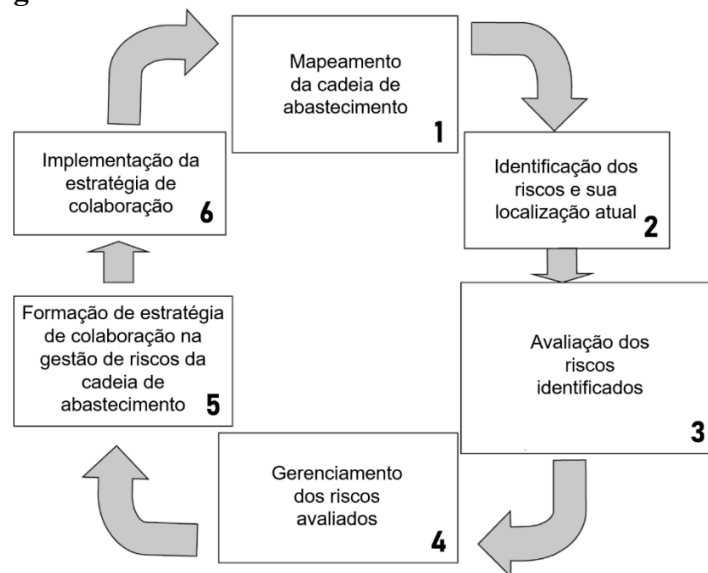
Conforme Ganji e Hayati (2016), a gestão de riscos é um procedimento que visa identificar elementos de risco e avaliar e desenvolver estratégias para mitigar os impactos adversos desses riscos. Consequentemente, a gestão de riscos na cadeia de suprimentos desempenha um papel fundamental na identificação e na abordagem das incertezas e riscos. Esse processo de gestão de riscos compreende a identificação, a avaliação e a categorização de diversos tipos de riscos.

A gestão de risco na cadeia de suprimentos desempenha o papel de detectar ameaças, avaliar sua probabilidade de ocorrência e, em seguida, minimizá-las. Seu enfoque está na prevenção de resultados indesejados por meio do desenvolvimento, implementação e operação de controles internos que reduzem, previnem ou transferem riscos (Ghadge *et al.*, 2013). Essa abordagem tem suas bases em um método de gestão mais amplo que envolve a identificação, análise, priorização, avaliação e monitoramento de riscos em cadeias de suprimentos, servindo posteriormente como orientação para a aplicação prática desses riscos nas operações das cadeias de suprimentos (Ghadge; Dani; Kalawsky, 2012).

A gestão de riscos deve, portanto, adotar uma abordagem holística e reconhecer que é necessário empregar várias estratégias para evitar o risco. Visto que a maneira como a gestão de riscos é conduzida depende da mentalidade da organização, é possível observar que as organizações adotam diferentes "posturas" em relação ao risco, que podem ser caracterizadas como reativas, defensivas, prospectivas e analíticas (Harland; Brenchley; Walker, 2003).

O processo de mitigação de riscos é dividido em fases, incluindo o planejamento estratégico, a avaliação dos riscos e a implementação de medidas de mitigação. Essas etapas estão integradas aos objetivos da empresa, analisando as operações e possíveis cenários de eventos, juntamente com suas respectivas opções de ação (Takakura; Vivaldini; Spers, 2016). Uma ferramenta para auxiliar na identificação, avaliação e gestão de riscos é apresentada por Harland, Brenchley e Walker (2003), conforme ilustrado na **Figura 5**.

Figura 5 - Ferramenta de risco da cadeia de abastecimento.



Fonte: Adaptado de Harland, Brenchley e Walker, 2003.

Na primeira etapa, a ênfase está no mapeamento da cadeia de abastecimento, que deve ser delimitada com base no problema ou na preocupação em questão. Na segunda fase, o mapa é aprimorado com informações relacionadas ao tipo de risco e sua localização específica. Na terceira etapa, os tipos de riscos selecionados são submetidos a uma avaliação que abrange a probabilidade de ocorrência, a exposição na cadeia, os potenciais desencadeadores do risco, a fase do ciclo de vida em que o risco é mais provável de se manifestar e as possíveis perdas que podem ocorrer. O processo de gestão de riscos ocorre na quarta etapa, no qual as informações da avaliação são analisadas e são propostas alternativas de intervenção. Dependendo do grau de risco identificado, é possível desenvolver cenários alternativos para a estrutura da rede. Nas etapas 5 e 6, é efetuado o redesenho escolhido da rede e das interações dentro dela por meio de uma estratégia de colaboração na gestão de riscos da cadeia de abastecimento. Essa estratégia é posta em prática, resultando em uma reconfiguração da rede, ou seja, um retorno à primeira etapa (Harland; Brenchley; Walker, 2003).

O gerenciamento de riscos se fundamenta na identificação, análise, classificação, avaliação, acompanhamento e resultados de desempenho, com o propósito de identificar riscos e implementar medidas para reduzir a probabilidade de ocorrência e/ou minimizar seus impactos negativos nos resultados (Aguiar; Tortato; Gonçalves, 2014). As empresas estão interessadas em criar mapas da cadeia de abastecimento que contribuam para compreender, avaliar e mitigar esses riscos, aumentando assim a visibilidade. Mapas detalhados e informados são necessários para facilitar a análise de riscos, a monitorização, a vigilância e a identificação precoce de problemas de abastecimento (Maccarthy, Ahmed, Demirel, 2022). O mapeamento

de riscos permite expor a vulnerabilidade das cadeias de abastecimento aos riscos potenciais antes que eles ocorram (Singhal; Agarwal; Mittal, 2011).

2.4 MAPEAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Conforme a economia global evolui, a capacidade de registrar e representar essas mudanças torna-se um requisito essencial para planejar, administrar e supervisionar os fluxos de materiais, visando aprimorar as práticas industriais. Muitas das preocupações atuais relacionadas às cadeias de abastecimento surgem da necessidade de mapeá-las. Esses mapas devem ser precisos para a gestão do desempenho da cadeia de suprimentos, para a reestruturação e o aperfeiçoamento das operações de abastecimento e para a integração digital desta cadeia. Os mapas também são importantes para a gestão de riscos associados à cadeia de abastecimento, permitindo lidar com desafios operacionais e emergentes, como questões de sustentabilidade, segurança cibernética, mudanças climáticas e escassez de matérias-primas (Maccarthy; Ahmed; Demirel, 2022).

Para Gardner e Cooper (2003), a ideia é que um mapa possa funcionar como uma representação do ambiente real, permitindo a simplificação das relações espaciais, mas capturando a essência do ambiente. Dado que muitas pessoas têm uma propensão a pensar e compreender por meio de elementos visuais, um mapa pode se revelar extremamente valioso na compreensão da cadeia de suprimentos de uma empresa, na avaliação da cadeia de suprimentos atual e na consideração de ajustes ou realinhamentos necessários. O mapa da cadeia de suprimentos deve fornecer informações adequadas e precisas de maneira que seja facilmente compreensível, enquanto também precisa ser suficientemente informativo para auxiliar na visualização, análise e integração efetiva da cadeia de suprimentos.

Ainda para Gardner e Cooper (2003), embora o mapa da cadeia de suprimentos deva ser intuitivo, seu propósito vai além de nossa perspectiva individual. A essência da estratégia reside na comunicação e na implementação da visão da empresa. O mapa proporciona ao gestor uma estrutura para compreender as interconexões, mas deliberadamente não fornece detalhes operacionais abrangentes para a gestão da cadeia de suprimentos. Ele oferece direcionamentos, fornecendo pistas essenciais. Não é viável incorporar todas as informações necessárias para a gestão completa da cadeia de suprimentos em um mapa, ao mesmo tempo em que mantém sua utilidade para fins estratégicos. Um mapa da cadeia de suprimentos representa os vínculos e os participantes da cadeia, juntamente com informações gerais sobre sua dinâmica global.

Maccarthy, Ahmed e Demirel (2022), determinam os elementos essenciais de informação necessários para criar um mapa da cadeia de abastecimento. Nesse processo, utilizam uma abordagem baseada na ciência de redes, na qual representam um sistema como uma coleção de nós, que correspondem aos participantes da cadeia de abastecimento, e ligações, que representam as conexões entre esses participantes. Esses dois componentes de informação podem ser vistos como os requisitos mínimos exigidos para construir um mapa básico da cadeia de abastecimento.

A criação de um mapa da cadeia de suprimentos é benéfica por diversas razões. Quando bem elaborado, pode aprimorar o processo de planejamento estratégico, simplificar a disseminação de informações, facilitar a reestruturação ou ajustes na cadeia de suprimentos, esclarecer a dinâmica do canal de distribuição, proporcionar uma visão comum a todas as partes envolvidas, melhorar a comunicação, permitir o acompanhamento da estratégia da cadeia de suprimentos e servir como base para análises mais aprofundadas da cadeia de suprimentos (Gardner; Cooper, 2003).

Conforme Maccarthy, Ahmed e Demirel (2022), os mapas podem servir a uma variedade de finalidades, em vista disso o termo "mapeamento da cadeia de abastecimento" tem sido empregado de forma genérica para descrever mapas em vários níveis de detalhamento. Para resolver essa ambiguidade, os autores desenvolveram uma classificação organizada de mapas de cadeias de abastecimento usando uma abordagem hierárquica dos sistemas de abastecimento, como exemplificado na **Figura 6**.



Fonte: Maccarthy; Ahmed; Demirel, 2022.

Maccarthy, Ahmed e Demirel (2022), descrevem a estrutura hierárquica dos sistemas de abastecimento da seguinte maneira:

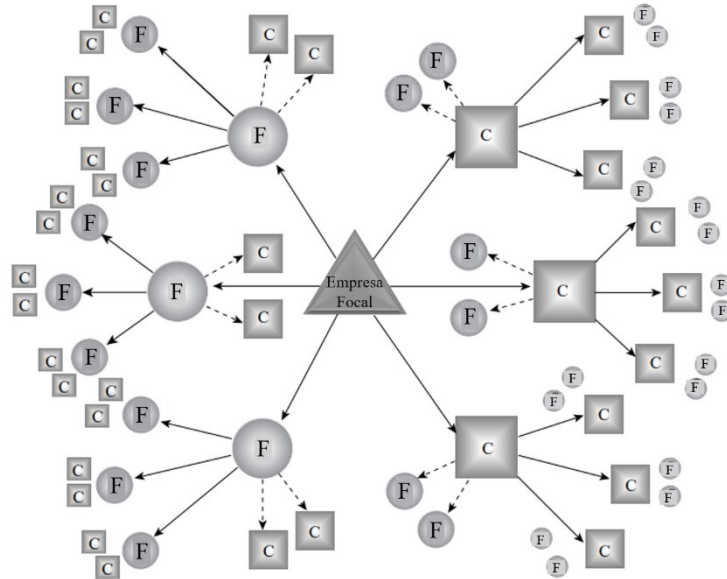
- **Mapas da Cadeia de Valor Global:** em uma perspectiva macro, um mapa da cadeia de valor global oferece uma visão holística das redes de produção em escala global e dos fluxos comerciais de mercadorias ou setores industriais em âmbito mundial. As entidades representadas nesses mapas geralmente são países e setores industriais;
- **Mapas da Rede de Abastecimento:** em um nível mais detalhado, os produtos e serviços envolvem redes de suprimentos complexas e multiníveis, que abrangem diversas empresas distintas. Essas redes de suprimentos podem estar centradas em uma indústria específica ou em uma empresa individual, mas, em ambas as situações, representam entidades no nível da empresa de forma explícita;
- **Mapas da Cadeia de Abastecimento:** uma cadeia de suprimentos é considerada uma parte específica de uma rede de suprimentos mais ampla, com foco em um produto específico ou em uma linha de produtos. Nesse contexto, as atividades registradas, os fluxos de materiais e os participantes estão diretamente relacionados à fabricação e/ou distribuição do produto e de suas partes, componentes e materiais constituintes;
- **Mapas de Fluxos de Valor:** o mapa de fluxos de valor tem como foco a identificação das atividades que contribuem para a criação de valor e a eliminação de desperdícios por meio de estratégias de planejamento tático;
- **Mapas de Processos:** oferece uma visão detalhada das etapas de um processo específico e pode servir como base para a elaboração de um mapa de fluxos de valor ou para a reestruturação dos processos de negócios.

Conforme Mubarik *et al.* (2021a), o mapeamento da cadeia de suprimentos é definido como a conexão entre atividades, intervenientes, recursos e localizações, com o propósito de assegurar a visibilidade do fluxo de produtos e informações nos três principais fluxos (a montante, intermediário e a jusante), bem como tornar visíveis as redes de cadeia de suprimentos como um todo. A montante da cadeia de suprimentos representa a rede de fornecedores de uma empresa, incluindo seus subfornecedores. O meio da cadeia de suprimentos refere-se a todas as atividades e processos realizados internamente pela empresa para transformar matéria-prima em produtos de valor agregado. A jusante da cadeia de suprimentos trata da coordenação do fluxo de informações e mercadorias com clientes e consumidores.

O mapeamento da cadeia de suprimentos proporciona uma visão abrangente da cadeia de suprimentos, oferecendo às empresas flexibilidade para monitorar ameaças e prevenir ou minimizar os impactos de possíveis perturbações. No entanto, examinando as complexidades inerentes a uma cadeia de suprimentos, o mapeamento emerge como uma tarefa difícil e desafiadora. De fato, a produção de um produto razoavelmente complexo requer a utilização de dezenas de milhares de peças. A maioria desses componentes é adquirida por meio de uma extensa rede de fornecedores distribuídos geograficamente. Esses próprios fornecedores, por sua vez, subcontratam materiais para fornecedores de nível inferior. Isso resulta em uma cadeia de suprimentos cada vez mais complexa, amplamente dispersa geograficamente e com múltiplos níveis (Mubarik *et al.*, 2021b).

Para Farris (2010), a complexidade associada ao mapeamento da cadeia de suprimentos pode complicar a tarefa e, ao fazê-lo, diminuir a utilidade estratégica do mapa. Conforme a cadeia de valor se estende além do primeiro nível, a quantidade de relacionamentos se multiplica exponencialmente. Como ilustrado na **Figura 7**, ao mapear dois relacionamentos primários a dois níveis de distância em cada direção (clientes, clientes dos clientes, fornecedores, fornecedores dos fornecedores), resulta em um mapa contendo um total de 13 empresas com 12 relacionamentos. Inserindo apenas um nível adicional (fornecedores do cliente, fornecedores do cliente do cliente, clientes do fornecedor e clientes do fornecedor do fornecedor), o mapa abrangerá um total de 37 empresas, com um mínimo de 36 relacionamentos. Ampliando o mapeamento para incluir três relacionamentos para frente e três para trás para apenas duas camadas e o número de empresas se elevará para 97. Logo, o mapeamento pode, rapidamente, se tornar excessivamente complexo para ser eficaz em termos de utilidade prática.

Figura 7 - Mapeando entidades primárias de complexidade por camada.



Fonte: Farris, 2010.

Para realizar uma gestão estratégica da cadeia de suprimentos, as empresas precisam ampliar seu escopo de interesse além dos clientes e fornecedores de primeiro nível. Mapear as relações que se estendem para além dos fornecedores imediatos é fundamental para uma compreensão das possíveis escassez de suprimentos. Ignorar as relações com outros clientes do mesmo fornecedor tornaria essa análise incompleta. A competição por recursos escassos desempenha um papel significativo em qualquer situação de escassez de oferta. Portanto, a abordagem estratégica de compras deve considerar não apenas as fontes de suprimento, mas também a concorrência por esses recursos por parte de outros clientes do mesmo fornecedor. Do mesmo modo, as equipes de vendas e marketing não devem se limitar a analisar apenas as relações com os clientes diretos, mas também devem avaliar os vínculos com outros fornecedores dos seus clientes, tanto para fins de análise competitiva quanto para identificar potenciais oportunidades complementares (Farris, 2010; Gohr e Silva, 2015).

Devido à inerente complexidade das cadeias de suprimentos, que envolvem diversas organizações distribuídas geograficamente, enfrentar o desafio de manter uma visão abrangente da estrutura de sua cadeia de suprimentos torna-se uma tarefa significativa para as empresas. A ausência de visibilidade nas cadeias de suprimentos representa uma séria ameaça para as organizações, não apenas prejudica sua capacidade de reagir a interrupções súbitas na cadeia, mas também pode acarretar problemas relacionados à sustentabilidade das operações da cadeia de suprimentos (Mubarik *et al.*, 2021a).

A visibilidade da cadeia de suprimentos desempenha um papel crucial na construção da resiliência da cadeia de abastecimento de uma empresa. Uma maior visibilidade da cadeia de suprimentos proporciona uma compreensão mais profunda dos processos de abastecimento da própria empresa e de seus fornecedores. Isso permite que a empresa avalie suas práticas de aquisição de maneira eficaz e aprimore tanto a preparação quanto a capacidade de resposta de sua cadeia de suprimentos. A visibilidade das operações da cadeia de suprimentos pode ajudar significativamente a empresa a lidar com os riscos de interrupções na cadeia de suprimentos que podem afetar diretamente suas operações. Como resultado, a empresa pode economizar consideravelmente em custos que poderiam surgir devido a atrasos em pedidos e a falta ou excesso de estoque (Mubarik *et al.*, 2021b).

O mapeamento para análise de risco na cadeia de suprimentos é uma prática essencial para garantir a resiliência e eficácia dessa rede complexa. Levar em consideração a localização dos membros que constituem a cadeia de suprimentos, o *lead time* de entrega, a longevidade do relacionamento entre fornecedores/clientes e empresa focal, a quantidade de produtos fornecidos pelos integrantes constituintes da cadeia de suprimentos e a identificação da importância dos fornecedores de acordo com a facilidade de substituição dos insumos fornecidos e dos clientes conforme o volume de compras realizado é crucial para identificar e mitigar potenciais riscos. Essas estratégias são fundamentais para proteger a resiliência operacional de uma organização e garantir a capacidade de responder eficazmente a eventos inesperados que possam afetar a cadeia de suprimentos. Elas também podem auxiliar na promoção de relacionamentos mais sólidos com parceiros na cadeia de suprimentos e a melhorar a tomada de decisões estratégicas.

2.5 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste tópico, serão apresentados exemplos de estudos acadêmicos que se dedicaram a realizar a análise detalhada de diversas cadeias de suprimentos, bem como outros que se concentraram em mapear essas cadeias com o propósito de identificar os riscos aos quais estão sujeitas.

2.5.1 Estudos que empregaram o mapeamento da cadeia de suprimentos

O estudo realizado por MacCarthy e Jayarathne (2013) se fundamenta em uma pesquisa abrangente das redes de fornecimento de vestuário que têm como principal parceiro de

produção empresas localizadas no Sri Lanka. O estudo abrangeu um total de 26 fabricantes de vestuário que atendem a 39 varejistas internacionais, compreendendo um total de 73 redes de fornecimento. A pesquisa teve como objetivo classificar as redes de fornecimento de vestuário gerenciadas pelos varejistas, a fim de fornecer uma compreensão mais profunda de sua estrutura e funcionamento. Além disso, buscou-se avaliar se havia variações evidentes entre os tipos de redes operadas por diferentes categorias de varejistas. Constatou-se a existência de seis categorias principais de redes de fornecimento de vestuário e uma forte relação entre o tipo de varejista e o tipo de rede, particularmente no que diz respeito às redes operadas por varejistas de marcas renomadas e por atores de valor.

Choi e Hong (2002) realizaram um mapeamento de três redes de fornecimento relacionadas à peça do console central (a estrutura entre os assentos) provenientes de três diferentes linhas de produtos: veículos familiares (*Honda Accord*), veículos de luxo (*Acura CL/TL*) e veículos jipe/caminhões (*DaimlerChrysler Grand Cherokee*). O estudo estabeleceu hipóteses sobre a estrutura operacional das três redes de suprimento, enquadrando essa estrutura em três dimensões distintas: formalização, centralização e complexidade. As três dimensões estruturais influenciam mutuamente uma à outra, e a consideração dos custos parece ser o fator predominante que molda a estrutura da rede de suprimento.

A pesquisa apresentada por Brunt (2000), investiga o contínuo desenvolvimento de uma metodologia para mapeamento de fluxos de valor e cadeias de suprimentos. A aplicação da ferramenta de mapeamento foi utilizada por toda a cadeia de abastecimento, abrangendo desde a produção do aço, passando pelos centros de serviços siderúrgicos, até alcançar os principais fabricantes de componentes da indústria automobilística do Reino Unido. O autor apresenta o mapa do fluxo de valor do estado atual e também do estado futuro, do aço ao fornecedor de componentes, ilustrando os benefícios obtidos com a aplicação de um sistema enxuto. Além disso, discute os fatores críticos para o êxito na implementação das melhorias identificadas, estruturando um plano de ação.

Barraza, Davila e García (2016), realizaram um estudo de caso em duas empresas mexicanas produtoras de refrigeradores, que possuem uma cadeia de suprimentos robusta. O propósito do estudo foi sugerir a adoção de uma ferramenta de gestão operacional denominada *Supply Chain Value Stream Mapping*, a fim de compreender integralmente as prioridades competitivas relacionadas ao volume e à entrega em todas as cadeias de suprimentos das organizações. O estudo proporcionou a visualização rápida, fácil e detalhada do comportamento da cadeia de suprimentos das empresas, além de identificar eventuais interrupções e lacunas e

estabelecer um plano de ação para aprimorar tanto a colaboração entre os participantes da cadeia quanto o fluxo contínuo de produtos.

Taylor (2005) empregou a abordagem da pesquisa-ação, por meio da aplicação de conceitos *lean* e de análise do fluxo de valor, com o propósito de realizar o mapeamento e a análise de uma cadeia de suprimentos de carne vermelha no Reino Unido, que abrangia desde a produção agrícola até o consumidor final. O estudo destaca oportunidades consideráveis para aprimorar o desempenho, a lucratividade e os relacionamentos dentro da cadeia de suprimentos. Além disso, os autores enfatizaram a necessidade de conduzir mais pesquisas similares para a aplicação desses conceitos nas operações agrícolas. A conclusão do estudo ressalta que as técnicas de mapeamento se mostraram relevantes e facilmente aplicáveis na indústria de carne.

No estudo de Roy (2011), é abordado um projeto que se concentra no mapeamento da cadeia de suprimentos de três empresas localizadas na Nova Zelândia: um produtor de vinho, um produtor de oliva e uma oficina de produção. A pesquisa elabora os mapas das cadeias de suprimentos dessas empresas, visando a identificação de lacunas, riscos, oportunidades de melhoria, integração de processos e colaboração na cadeia de suprimentos. A iniciativa tem o propósito de combinar as experiências das empresas e aproveitar as vantagens coletivas da região, abrangendo desde fornecedores até a indústria, portos, infraestrutura, transporte, engenharia e serviços empresariais, o que possibilita a visualização das conexões entre as empresas e que pode abrir caminho para a exploração de alianças estratégicas ou parcerias empresariais.

Miyake, Júnior e Favaro (2010) conduziram uma análise de três iniciativas de mapeamento da cadeia de suprimentos na indústria automotiva brasileira. O objetivo era aprofundar a compreensão do processo de mapeamento, examinando as principais abordagens metodológicas, motivações, desafios e resultados dos casos estudados. Constataram que, apesar da complexidade do processo, o mapeamento oferece oportunidades inestimáveis para fortalecer as capacidades da cadeia de suprimentos. No entanto, a adoção desse método como parte formal da gestão, com implicações estratégicas, depende da necessidade das empresas focais compreenderem de forma mais clara a relevância e o potencial que ele oferece.

Embasados em um estudo de caso, Fabbe-Costes, Lechaptois e Spring (2020), analisaram empiricamente o mapeamento da cadeia de suprimentos de uma empresa do setor automobilístico do *Grup Renault*. O estudo abrangeu o mapeamento desde as instalações da fábrica até os revendedores finais, com o objetivo de questionar a utilidade e a relevância dos mapas para os profissionais da gestão da cadeia de suprimentos, bem como sua conexão com conceitos centrais na teoria e prática do mapeamento. Os autores adotaram uma abordagem que

combinou três perspectivas teóricas distintas, mas complementares, para desenvolver uma estrutura que permitisse prever as várias maneiras de criar, desenvolver e utilizar mapas nas cadeias de abastecimento. O estudo revelou que o mapeamento é uma tarefa desafiadora para os gestores, destacando a necessidade de investigações adicionais neste campo de pesquisa.

Um estudo realizado por Anastasiadis, Apostolidou e Michailidis (2020) demonstrou a aplicação da técnica de mapeamento em uma cadeia de abastecimento sustentável de tomate na Grécia. Os dados foram coletados a partir de fontes secundárias do setor e de entrevistas abertas com atores-chave em todas as etapas da cadeia de abastecimento, incluindo produção, embalagem, armazenamento, transporte, atacado e varejo. Os resultados foram resumidos em três mapas que representam a cadeia de abastecimento, destacando áreas relacionadas à sustentabilidade, cadeia de valor e partes interessadas. Os mapas sintetizam uma visão mais abrangente da cadeia de abastecimento, revelando as complexas interações entre os envolvidos, os obstáculos ocultos no fluxo de informações e as áreas que demandam investigação mais aprofundada.

O propósito da pesquisa conduzida por Rique Júnior *et al.* (2019) consiste em mapear a cadeia de suprimentos de uma panificadora localizada em João Pessoa, Paraíba, ao mesmo tempo em que se buscava avaliar se a gestão dessa cadeia desempenha um papel fundamental no êxito da organização. Para alcançar esses objetivos, os autores empregaram uma abordagem qualitativa, empregando dois questionários e conduzindo entrevistas informais com os funcionários de nível operacional. A investigação constatou que a empresa não mantinha um processo formal de mapeamento da cadeia de suprimentos, mas mantinha relações bem definidas com seus clientes e fornecedores. Além disso, a organização não dispunha de um sistema de gerenciamento de cadeia de suprimentos estabelecido, embora houvesse uma predisposição interna para aprimorar seus relacionamentos tanto com clientes quanto com fornecedores.

Para uma representação mais clara, no **Quadro 1** é apresentado um resumo das abordagens metodológicas empregadas pelos autores nos estudos mencionados, bem como o setor industrial em que foram realizados os mapeamentos da cadeia de suprimentos, incluindo sua localização geográfica.

Quadro 1 - Estratégias metodológicas, localização geográfica e área de aplicação.

Trabalho	Métodos utilizados	Indústria	Localização
MacCarthy; Jayarathne, 2013	Mapeamento de redes de fornecimento	Vestuário	Sri Lanka
Choi; Hong, 2002		Automotiva	Japão
Brunt, 2000	Mapeamento de fluxos de valor	Aço	Reino Unido
Barraza; Davila; García, 2016		Refrigerante	México
Taylor, 2005		Carne vermelha	Reino Unido
Roy, 2011	Mapeamento da cadeia de suprimentos	Vinho e olivas	Nova Zelândia
Miyake; Júnior; Favaro, 2010		Automotiva	Brasil
Fabbe-Costes; Lechaptois; Spring, 2020		Automobilística	França
Anastasiadis; Apostolidou; Michailidis, 2020		Tomate	Grécia
Rique Júnior <i>et al.</i> , 2019		Panificação	Brasil

Fonte: Autora, 2023.

2.5.2 Estudos que empregaram o mapeamento da cadeia de suprimentos para análise de riscos

Ortiz (2021), por meio de um estudo de caso, mapeou as práticas de gestão de riscos em cadeias de suprimentos de cinco empresas alimentícias, classificando essas práticas em estágios que compreendem a identificação, avaliação, mitigação e monitoramento dos riscos. Os resultados apontaram para a ausência de um modelo formal de gestão de riscos em cadeias de suprimentos, evidenciando que esta área ainda precisa de uma disseminação mais ampla e de uma exploração mais aprofundada. O conceito estabelecido na literatura para riscos em cadeias de suprimentos alimentícias foi considerado funcional, embora no estudo tenham sido identificados outros riscos que não foram abrangidos por esse modelo.

O estudo realizado por Leat e Giha (2013) concentrou-se na análise de uma das principais cadeias de suprimento de carne suína na Escócia, com o objetivo de identificar os principais riscos e desafios associados ao estabelecimento de um sistema de abastecimento agroalimentar resistente. O estudo de caso envolveu entrevistas realizadas com sete pessoas que desempenhavam papéis na cadeia de suprimento e sua gestão. Os resultados do estudo indicaram que a colaboração entre as partes envolvidas resultou, para os produtores, em melhorias na segurança do mercado e dos preços, e no desempenho dos suínos, e para o varejista, em maior segurança no fornecimento de produtos de qualidade garantida, melhor comunicação com os fornecedores e redução do risco de flutuações na demanda, uma vez que puderam assegurar aos consumidores a qualidade, o bem-estar animal e a origem dos produtos.

Brink *et al.* (2020) conduziram uma pesquisa com o propósito de avaliar até que ponto a produção primária de cobalto é suscetível a interrupções na cadeia de suprimento e de

identificar possíveis riscos de abastecimento. Durante o estudo, os autores constataram que os riscos de perturbações na cadeia de suprimento são consideráveis, dado que o mercado do cobalto é altamente concentrado, com mais da metade extraído na República Democrática do Congo, e quase metade refinado na China. Além disso, quase toda a produção de cobalto ocorre como subproduto da mineração de cobre e níquel, e a estabilidade política nos países produtores é avaliada como sendo, em grande parte, moderada a precária. A partir dessa análise, os autores recomendam a diversificação da produção de cobalto, por meio do desenvolvimento de novas minas e refinarias, juntamente com iniciativas voltadas para garantir a prática de mineração artesanal social e ambientalmente sustentável.

O propósito da pesquisa realizada por Knoll *et al.* (2017) consiste em caracterizar a estrutura da cadeia de suprimentos e identificar os principais fatores de risco associados a ela. Para alcançar esses objetivos, os principais interessados na cadeia foram identificados e submetidos a entrevistas semiestruturadas, que foram posteriormente analisadas por meio de análise de conteúdo. Os resultados obtidos indicam a presença de um nível reduzido de coordenação ao longo da cadeia, que se estende desde as fazendas no Brasil até os consumidores na China decorrente de um sistema de rastreamento subdesenvolvido, um fluxo limitado de informações confiáveis entre os diferentes segmentos e um nível de confiança reduzido entre as partes envolvidas.

O estudo de Martino *et al.* (2015) concentra-se em um campo específico da indústria varejista de moda, dada a natureza altamente imprevisível da demanda e o ciclo de vida extremamente curto dos produtos, o que torna a análise dos riscos na cadeia de suprimentos particularmente crucial. O estudo estabelece os objetivos da cadeia de suprimentos e identifica os fatores de risco associados a cada fase operacional de uma empresa de moda que administra uma extensa rede de lojas atacadistas, lojas próprias e franquias monomarcas. Os autores identificaram que os fatores de risco que afetam a empresa, que se baseia na produção “planeada”, ou seja, produzindo de acordo com “encomendas em mãos” e previsões de vendas muito antes da época de vendas, são fatores de risco orientados para o mercado, fatores de risco para redução de custos, fatores de risco para internacionalização da marca e expansão de mercado e fatores de risco para a sustentabilidade ambiental.

A pesquisa de Silva *et al.* (2017) apresenta a avaliação dos riscos em duas empresas do setor alimentício. Os autores utilizaram um questionário, respondido por membros da equipe de gerenciamento, que se baseou em 24 categorias de riscos para mapear os riscos inerentes às empresas e suas implicações nas cadeias de suprimentos às quais pertencem. Em seguida, realizaram uma análise dos riscos utilizando matrizes que levaram em conta as dimensões de

frequência de ocorrência e impacto do risco. Os principais resultados apontaram que as empresas compartilham riscos similares, sobretudo no que tange aos riscos internos, como o risco relacionado à demanda, à capacidade, à informação e o risco operacional. Isso sugere que as empresas em análise enfrentavam desafios na gestão que podem afetar o seu negócio. Também se observou que os riscos externos à empresa eram menos frequentes, e os riscos externos à cadeia de suprimento eram praticamente inexistentes.

O trabalho desenvolvido por Carmo e Silva (2020) teve como objetivo principal a elaboração de um mapa da cadeia de suprimentos de uma empresa do setor de varejo voltada para o agronegócio para identificar o processo de negócios de maior criticidade, ou seja, aquele que apresenta o maior risco. As autoras optaram por aplicar um questionário de diagnóstico tanto à empresa em foco quanto aos seus fornecedores. A análise desses dados possibilitou a avaliação dos processos e a elaboração de um mapa da cadeia de suprimentos atual da empresa. A análise dos processos permitiu a mensuração do grau de implementação dos métodos na empresa e revelou que o processo de gestão do relacionamento com os fornecedores era o mais crítico, dada a sua inexistência na empresa focal. Consequentemente, foram formuladas recomendações com o intuito de aprimorar os processos, e uma proposta de mapeamento identificou os relacionamentos que a empresa focalizada deveria monitorar e gerenciar.

Nunes *et al.* (2023) realizaram o mapeamento e análise da cadeia de suprimentos de uma empresa do setor calçadista localizada na Paraíba. Para essa finalidade, adotaram o *lead time* de entrega e a distância entre os componentes da cadeia como estratégias de mapeamento. O estudo teve como meta a estruturação da cadeia de suprimentos, de modo a oferecer uma perspectiva sistêmica das operações, dos fluxos de distribuição, dos fornecedores e clientes, com o intuito de facilitar uma gestão mais eficiente e um controle mais abrangente em relação aos riscos no processo de produção e na logística da cadeia de abastecimento.

De modo semelhante, Neves (2023) realizou a modelagem da cadeia de suprimentos de uma empresa atuante no setor farmacêutico na Paraíba. Inicialmente, a autora estruturou a configuração inicial da cadeia de suprimentos da organização e, em seguida, aplicou estratégias de mapeamento, levando em consideração critérios como localização, *lead time* de entrega, relacionamento e quantidade de produtos fornecidos, com o objetivo de avaliar os riscos aos quais essa cadeia estava sujeita. Como resultado, identificou-se principalmente o risco de desabastecimento, uma vez que a maioria dos fornecedores, além de estarem localizados a distâncias consideráveis, apresentava *lead times* de entrega mais longos e um relacionamento distante. Esses fatores afetam diretamente todos os elos da cadeia, resultando em significativos atrasos na entrega dos produtos ao cliente final.

O **Quadro 2** apresenta um resumo dos riscos que foram identificados pelos autores nos estudos mencionados, juntamente com informações sobre o setor industrial em que esses estudos foram conduzidos, bem como suas respectivas localizações geográficas.

Quadro 2 - Riscos identificados, localização geográfica e área de aplicação.

Trabalho	Riscos identificados	Indústria	Localização
Ortiz, 2021	Câmbio, descarte de produto por vencimento, ruptura no fornecimento de energia, alto <i>turnover</i> , qualidade do transporte, quebra de contrato de fornecimento e baixa tecnologia fabril	Alimentícia	Brasil
Leat; Giha, 2013	Risco de produção (perigo de surtos de doenças); Risco de mercado (mercado intensamente competitivo); Risco institucional (legislação em matéria de bem-estar animal com impacto negativo na competitividade)	Carne suína	Escócia
Brink <i>et al.</i> , 2020	Alto grau de centralidade de intermediação e baixa centralidade de proximidade entre os elementos da cadeia de suprimentos	Cobalto	República Democrática do Congo
Knoll <i>et al.</i> , 2017	Riscos associados ao sistema de rastreabilidade, riscos inerentes à escassez e à falta de confiabilidade da informação e as implicações combinadas destes dois riscos	Carne bovina	Brasil
Martino <i>et al.</i> , 2015	Risco orientados para o mercado (capacidade de captar os gostos do cliente), risco para redução de custos (nos processos de desenvolvimento de coleções, transportes, gestão de encomendas e movimentação de materiais), risco para internacionalização da marca e expansão de mercado (inovação de produtos e processos) e risco para a sustentabilidade ambiental	Moda	Itália
Silva <i>et al.</i> , 2017	Risco operacional, de estoque, de preço, de cliente e logístico	Alimentícia	Brasil
Carmo; Silva, 2020	Risco de racionamento devido à falta de conhecimento do assunto da cadeia de suprimentos, de apoio da alta direção, de integração dos departamentos e entre colaboradores, a dificuldade em seguir padrões, a desmotivação dos colaboradores, o relacionamento enfraquecido com fornecedores parceiros	Agropecuária	Brasil
Nunes <i>et al.</i> , 2023	Risco de desabastecimento devido à longa distâncias entre fornecedores e empresa foco e a atrasos na entrega	Calçadista	Brasil
Neves, 2023	Risco de desabastecimento devido à distância dos fornecedores, <i>lead time</i> de entrega alto e relacionamento distante entre as partes	Farmacêutica	Brasil

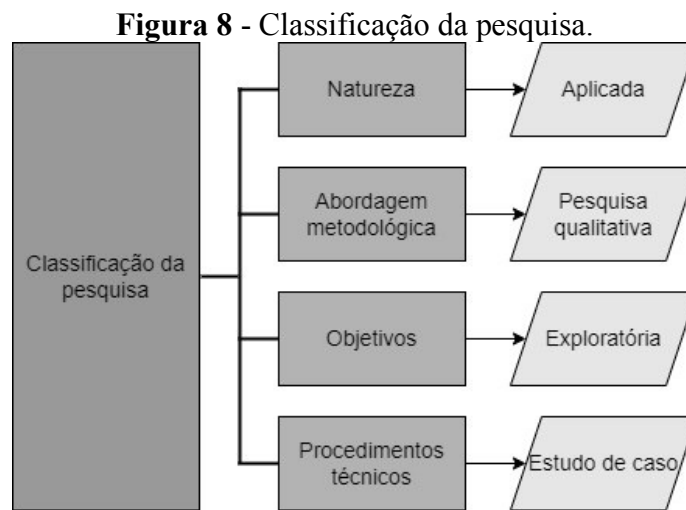
Fonte: Autora, 2023.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste tópico, serão abordados os aspectos metodológicos empregados na condução do presente estudo. Inicialmente, será realizada uma exposição sobre a natureza da pesquisa e a descrição do objeto de estudo, seguida da explicação dos passos metodológicos adotados.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Conforme o que foi discutido por Nascimento (2016), é possível fazer distinções na pesquisa com base em sua natureza (seja ela básica ou aplicada), nas abordagens metodológicas adotadas (qualitativa ou quantitativa), nos objetivos perseguidos (sejam eles exploratórios, descritivos ou explicativos) e nos procedimentos utilizados (estudo de caso, pesquisa documental, pesquisa bibliográfica, pesquisa participante, pesquisa-ação, pesquisa etnográfica, pesquisa experimental, etc.). A partir disso, elaborou-se um esquema que ilustra a classificação desta pesquisa, como apresentado na **Figura 8**.



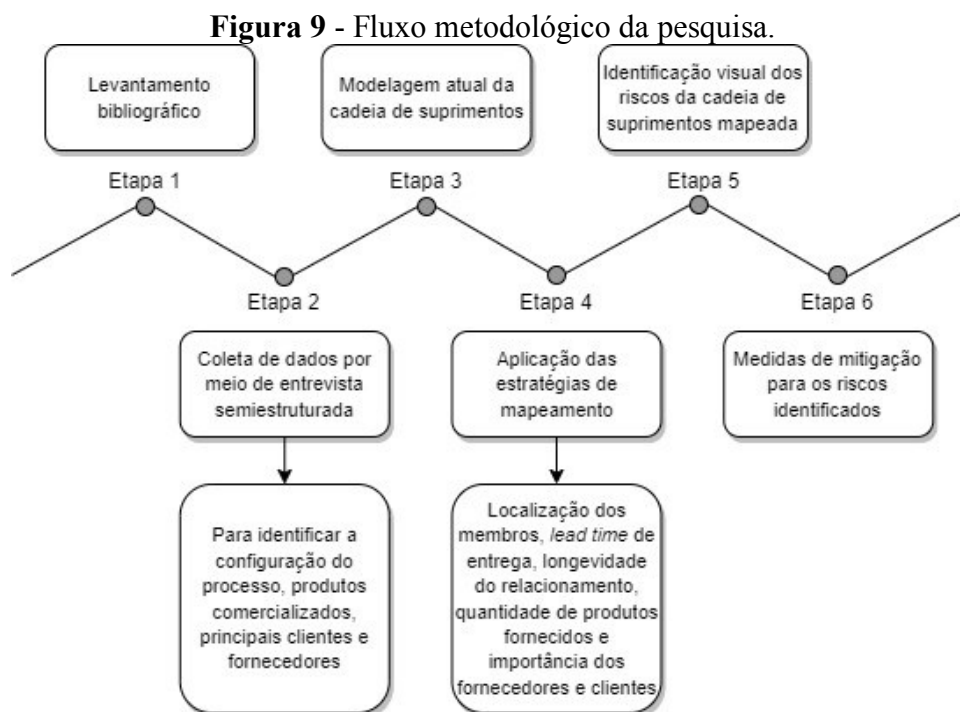
Fonte: Autora, 2023.

Em relação à natureza, o presente estudo se enquadra como uma pesquisa aplicada, e no que diz respeito à abordagem metodológica, é classificado como pesquisa qualitativa. Para Nascimento (2016), a pesquisa aplicada é aquela voltada para a geração de conhecimento com o propósito de resolver problemas específicos. Enquanto que a pesquisa qualitativa baseia-se na interpretação dos fenômenos observados e em seu significado, ou no significado atribuído pelo pesquisador, considerando o contexto em que os fenômenos ocorrem.

No que se refere aos objetivos, esta pesquisa é categorizada como exploratória e, em termos de procedimentos técnicos utilizados, é considerada um estudo de caso. Conforme Gil (2002), pesquisas exploratórias têm o objetivo de criar uma maior familiaridade com o problema, tornando-o mais claro ou levantando hipóteses. Pode-se dizer que essas pesquisas têm como foco principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. De acordo com Yin (2001), um estudo de caso é uma investigação empírica que examina um fenômeno contemporâneo em seu contexto da vida real, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão nitidamente definidas.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo realizado é composto, basicamente, pelas etapas que são delineadas no esquema metodológico representado na **Figura 9**.



Fonte: Autora, 2023.

A primeira etapa para a estruturação do estudo realizado envolveu a condução de um levantamento bibliográfico acerca dos temas pertinentes para a elaboração do trabalho. Contemplou-se temáticas como Logística, Gestão da Cadeia de Suprimentos, Análise de Risco na Cadeia de Suprimentos e Mapeamento da Cadeia de Suprimentos.

A segunda etapa compreendeu o estágio de coleta de dados. Neste sentido, uma entrevista semiestruturada foi realizada com os colaboradores dos departamentos de suprimentos, planejamento e controle de produção e gestão de qualidade da empresa focal, como mostrado no Apêndice A. O propósito foi realizar uma avaliação do estado atual da organização para compreender a configuração do processo produtivo, identificar os produtos comercializados e estabelecer quais são os principais clientes e fornecedores da empresa focal. Devido ao elevado número de clientes da empresa, adotou-se a metodologia da curva ABC, o qual é um sistema de categorização que foi utilizado para identificar os clientes mais significativos ou influentes com base no volume de faturamento da linha de produção de granulados da empresa no ano de 2023. Os dados coletados foram organizados em uma planilha do *Microsoft Excel*.

Posteriormente, iniciou-se a terceira etapa da pesquisa, que consistiu na modelagem do arranjo atual da cadeia de suprimentos da empresa focal. Isso envolveu a identificação dos clientes e fornecedores de acordo com o nível em que operam, seguindo as estruturas horizontais, verticais e a posição ocupada pela empresa focal.

Na quarta etapa da pesquisa, ocorreu a modelagem da cadeia de suprimentos da empresa focal, que compreende a aplicação das estratégias de mapeamento que levam em consideração fatores como a localização dos membros que compõem a cadeia de suprimentos, o *lead time* de entrega, a longevidade do relacionamento entre fornecedores/clientes e a empresa focal, a quantidade de produtos fornecidos pelos integrantes da cadeia e a identificação da importância dos fornecedores de acordo com a facilidade de substituição dos insumos fornecidos e dos clientes conforme o volume de compras realizado. Também buscou-se uma abordagem combinada das estratégias para obter uma análise ainda mais minuciosa da cadeia de suprimentos da empresa focal.

Em seguida, na quinta etapa do estudo, foi realizada uma investigação a fim de identificar os riscos aos quais a cadeia de suprimentos da empresa focal está sujeita, considerando a aplicação das estratégias de mapeamento abordadas no estudo. Por último, na sexta etapa, foram propostas ações destinadas a mitigar os riscos que foram identificados e analisados ao longo da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este tópico apresenta uma descrição da empresa onde a pesquisa foi realizada, bem como, os resultados decorrentes da aplicação das estratégias de mapeamento, destinados a avaliar os riscos na cadeia de suprimentos de uma empresa mineradora da argila bentonita.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

O presente estudo foi conduzido em uma organização que atua há mais de 50 anos no estado da Paraíba no segmento de mineração, beneficiamento e comercialização de argilas de bentonitas (naturais e granuladas). A fim de preservar sua identidade, a empresa será referida neste trabalho como "Organização X". Localizada no município de Boa Vista, no interior do estado da Paraíba, a empresa desenvolve produtos inovadores para os segmentos de higiene e limpeza, plástico, papel, tintas, petróleo, fundição, nutrição animal e agro.

Devido à diversidade de produtos que a empresa produz, nota-se que ela mantém um grande número de fornecedores de matérias-primas e clientes para seus produtos finais, o que resulta em um desafio complexo na gestão das partes envolvidas. Portanto, torna-se essencial realizar o mapeamento da estrutura da cadeia de suprimentos, o que permite compreender e administrar todos os componentes envolvidos, bem como avaliar os possíveis riscos logísticos aos quais essa cadeia de suprimentos está sujeita.

4.2 MODELAGEM DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Após a entrevista com os colaboradores, notou-se que a "Organização X" opera duas linhas de produção principais: a linha de granulados e a linha de moagem, ambas dedicadas à fabricação de uma variedade de produtos distintos. Devido à diversidade de produtos na linha de moagem, optou-se por realizar o presente trabalho na linha de produção de granulados, responsável pela fabricação de 28 tipos distintos de produtos voltados para a higiene de animais de estimação. No ano de 2023, para a produção da linha de granulados, levando em consideração apenas clientes e fornecedores de primeiro nível, identificou-se um total de 28 fornecedores de matérias-primas e 353 clientes atendidos com os produtos beneficiados e comercializados pela empresa focal.

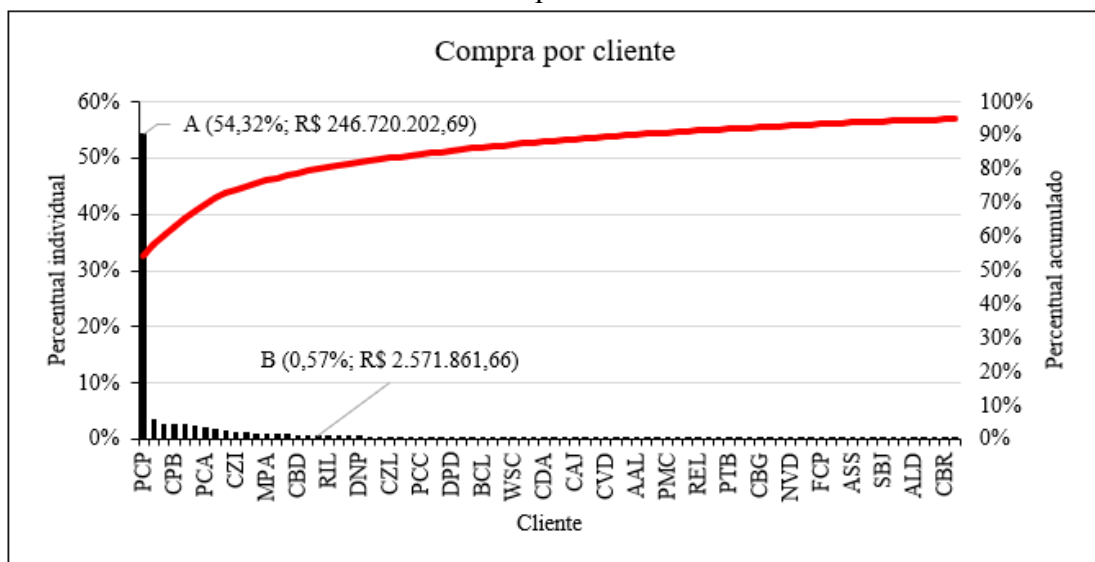
Devido à extensão do número de clientes e à complexidade associada à coleta de informações nos estágios posteriores, a pesquisa concentrou-se exclusivamente no primeiro

nível da cadeia de suprimentos, tanto no que diz respeito aos clientes quanto aos fornecedores. Assim, a análise detalhada das estratégias de mapeamento da cadeia de suprimentos, com ênfase na gestão de risco de desabastecimento, limitou-se ao nível direto de interação da empresa focal. No segundo nível da cadeia de suprimentos, considerou-se de forma concentrada os perfis das empresas que os fornecedores de primeiro nível utilizam como fornecedores e que os clientes de primeiro nível têm como clientes.

Dado que o número de clientes da empresa focal é significativamente maior que o número de fornecedores, optou-se por aplicar a metodologia da Curva ABC para filtrar os clientes mais relevantes em termos de faturamento no ano de 2023. Para isso, foi analisada a relação de todos os clientes, seus pedidos, as quantidades correspondentes compradas, o valor unitário de cada produto e, conseqüentemente, o valor total de cada compra. Com base nessas informações, o método da Curva ABC foi aplicado aos 353 clientes da empresa focal, como pode ser observado no Apêndice B.

Nesse processo, 17 clientes foram classificados como pertencentes à classe A, representando somados 80% do faturamento da empresa (R\$ 246.720.202,69 a R\$ 3.012.893,38). Na classe B, foram identificados 63 clientes, os quais somados representam 10% do faturamento da empresa focal (R\$ 2.571.861,66 a R\$ 476.246,84), enquanto os 273 clientes restantes compõem a classe C, representando os outros 10% do faturamento da organização (R\$ 453.901,84 a R\$ 16.433,21). No **Gráfico 1**, é possível visualizar a parcela percentual que cada cliente das categorias A e B representa em relação ao faturamento total da empresa focal durante o ano de 2023.

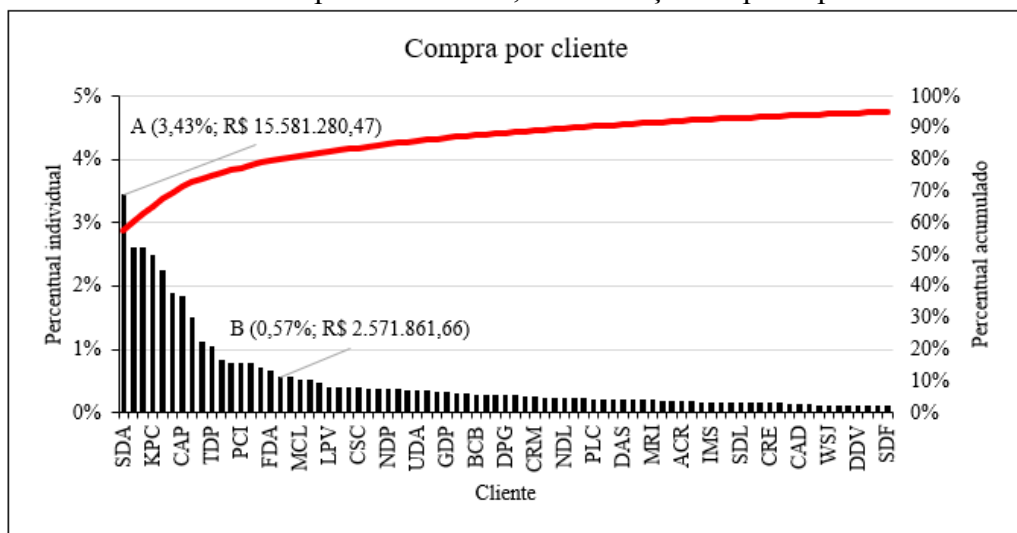
Gráfico 1 - Percentual de compra dos clientes das classes A e B.



Fonte: Autora, 2023.

Devido o maior número de clientes na classe C em comparação com as classes A e B, e considerando que esses clientes têm um impacto menor no faturamento da empresa focal, o **Gráfico 1** se concentra apenas no percentual do valor total de compra, em relação ao faturamento geral da empresa focal, proveniente dos clientes das classes A e B. O **Gráfico 1** apresenta claramente o ponto inicial de cada categoria. Nota-se que o primeiro cliente da classe A se destaca significativamente, em comparação aos demais, representando mais de 50% do faturamento total da empresa. Por esse motivo, para uma análise mais clara e detalhada, o **Gráfico 2** apresenta o comportamento dos outros clientes excluindo a presença desse primeiro cliente da classe A.

Gráfico 2 - Percentual de compra dos clientes, com exceção do principal cliente da classe A.

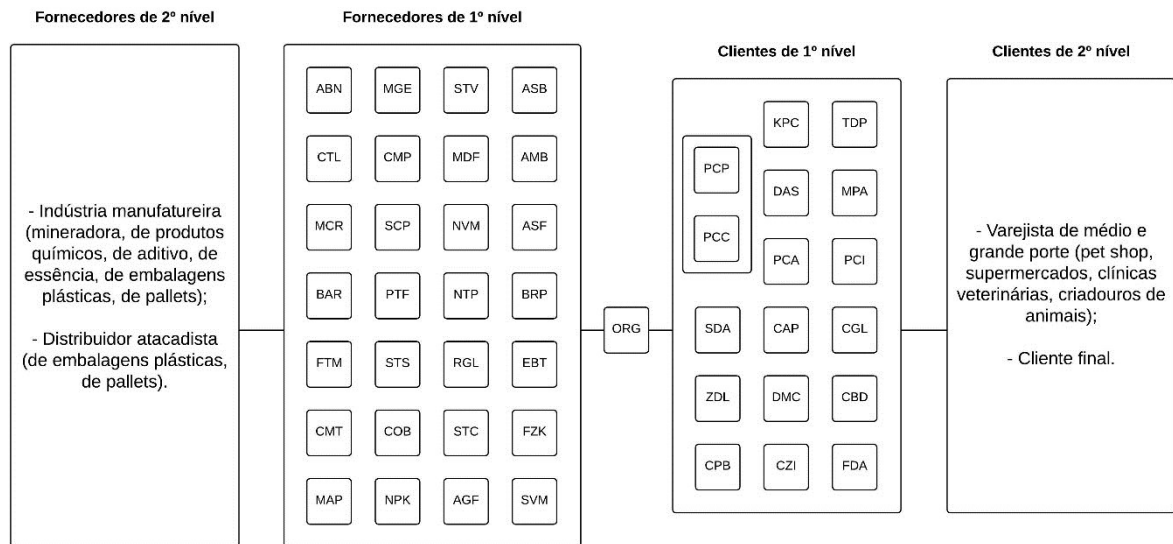


Fonte: Autora, 2023.

Analisando o **Gráfico 2**, percebe-se que excluindo o principal cliente da categoria A, todos os outros clientes das classes A e B apresentam valores percentuais de compra bastante semelhantes. Nessa nova disposição, o primeiro cliente da classe A representa 3,43% do faturamento total da empresa, equivalente a um montante de R\$ 15.581.280,47 em produtos adquiridos da empresa focal ao longo do ano de 2023. Os demais clientes tanto da classe A quanto da classe B têm valores progressivamente menores em relação a esse. O principal cliente da categoria B, considerada a classe de importância intermediária, contribui com apenas 0,57% do faturamento total, o que em termos financeiros corresponde a uma compra considerável, cujo valor é de R\$ 2.571.861,66.

Com base nessas informações, estruturou-se a modelagem do arranjo atual da cadeia de suprimentos da empresa focal, conforme ilustrado na **Figura 10**, o que viabiliza uma análise mais detalhada das relações existentes entre os fornecedores e clientes com a empresa focal.

Figura 10 - Cadeia de suprimentos da "Organização X".



Fonte: Autora, 2023.

Conforme observado na **Figura 10**, a cadeia de suprimentos da “Organização X” consiste, em seu primeiro nível, basicamente em atacadistas e varejistas de grande porte, sendo 28 fornecedores e os 17 clientes mais influentes em relação ao faturamento da empresa focal. Nota-se que dois dos clientes de primeiro nível foram distintamente identificados, justificado pela pertinência à mesma empresa, porém com localidades diferentes no país.

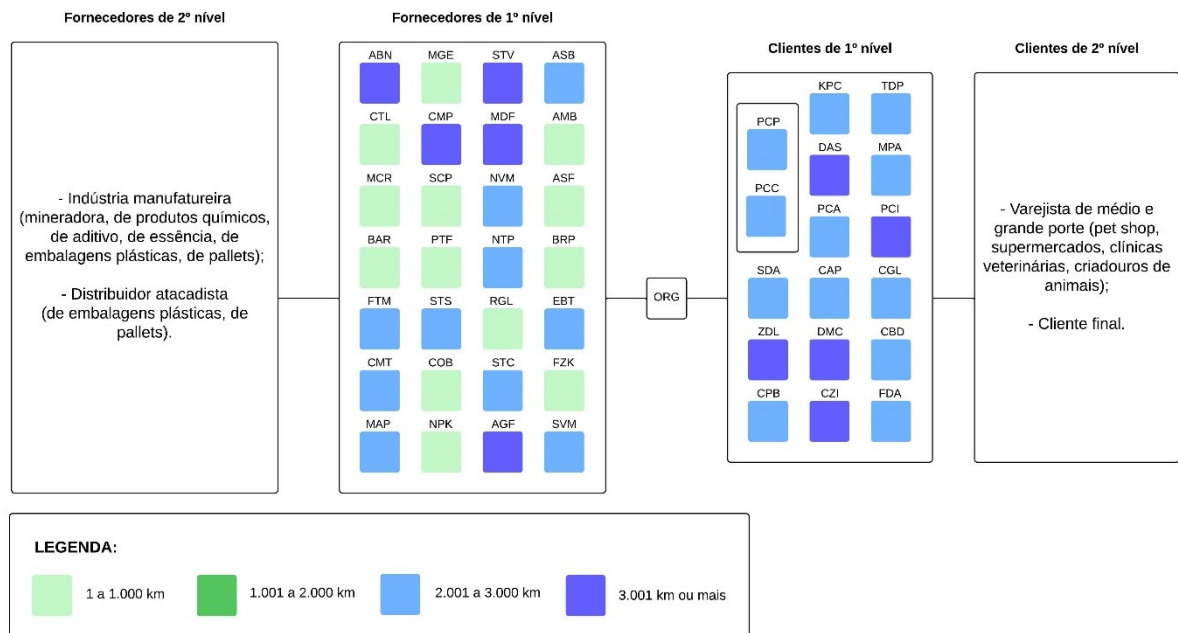
Com o estabelecimento do arranjo da cadeia de suprimentos da empresa focal e com base nas informações obtidas junto aos colaboradores, torna-se viável aplicar as cinco estratégias de mapeamento da cadeia de suprimentos para a análise de riscos proposta por este trabalho. Essas estratégias compreendem: (i) a localização dos membros da cadeia, (ii) o *lead time* de entrega, (iii) a longevidade do relacionamento entre fornecedores/clientes e a empresa focal, (iv) a quantidade de produtos fornecidos pelos participantes da cadeia e (v) a identificação da importância dos fornecedores de acordo com a facilidade de substituição dos insumos fornecidos, assim como dos clientes conforme o volume de compras realizado.

4.2.1 Estratégia de mapeamento com base na localização

A primeira estratégia de mapeamento implementada no presente estudo trata-se da localização dos membros da cadeia de suprimentos. A estratégia consiste em identificar a distância entre os clientes e fornecedores em relação à empresa focal, situada na cidade de Boa Vista, interior do estado da Paraíba. Para realizar essa análise, estabeleceu-se uma escala com intervalos de distância, aos quais foram associadas cores distintas para facilitar a diferenciação.

Esses intervalos foram definidos considerando a localização mais próxima e a mais distante dos membros da cadeia de suprimentos. Utilizando a localização da cidade de cada membro da cadeia, buscou-se no *Google Maps* a distância em relação à empresa focal, e com base na quilometragem obtida, atribuiu-se uma coloração conforme os intervalos predefinidos. O resultado dessa aplicação estratégica pode ser visualizado na **Figura 11**.

Figura 11 - Mapeamento da cadeia de suprimentos com base na localização.



Fonte: Autora, 2023.

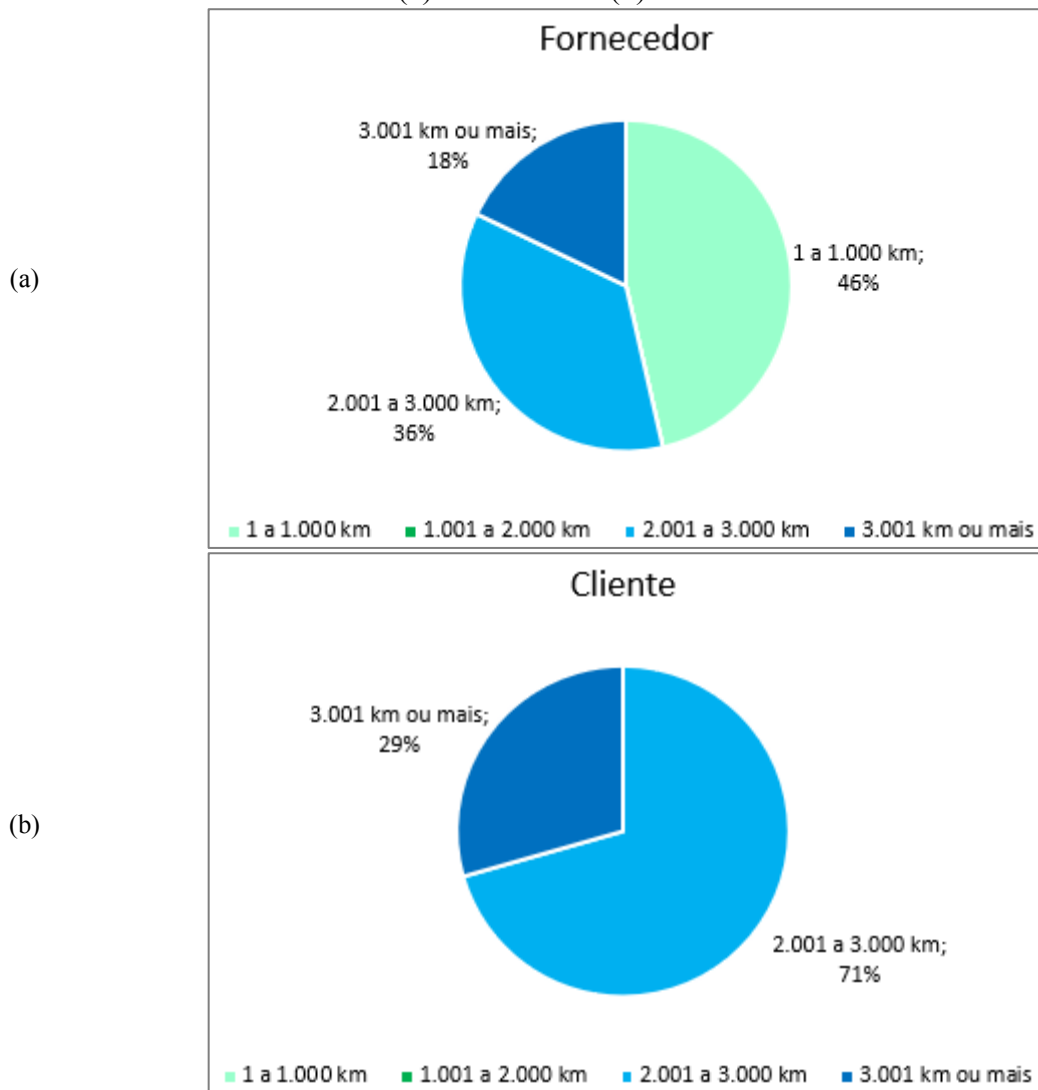
Conforme mostrado na **Figura 11**, no que diz respeito à localização dos fornecedores de primeiro nível, é possível observar que a maioria deles, 13 dos 28 identificados, estão situados relativamente próximo à empresa focal, em uma distância de até 1.000 km, concentrando-se na região nordeste do país, nos estados da Paraíba e Pernambuco. Não há fornecedores localizados no intervalo de 1.001 a 2.000 km. Outros 10 fornecedores, estão posicionados no intervalo de 2.001 a 3.000 km, predominantemente na região sudeste do país, em particular no estado de São Paulo. Por último, os demais 5 fornecedores, encontram-se na faixa mais distante da empresa focal, com uma escala de 3.001 km ou mais, distribuindo-se entre as regiões norte e sul do país, nos estados de Amazonas e Santa Catarina, respectivamente.

Em relação aos clientes, todos eles estão localizados em áreas mais afastadas da empresa focal, isto indica que os 17 clientes mais significativos em termos de faturamento para a organização não têm proximidade geográfica, visto que nenhum deles se encontra nas faixas de 1 a 1.000 km ou de 1.001 a 2.000 km. A maioria desses clientes, 12 dos 17, está na terceira

categoria de distância, situada entre 2.001 a 3.000 km, abrangendo a região sudeste do país, em estados como São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, além da região Centro-Oeste, com presença em Goiás. Os outros 5 clientes da empresa focal estão em locais ainda mais distantes, a 3.001 km ou mais. Esses clientes estão predominantemente na região sul, nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, e um deles está no exterior, no Uruguai.

Os valores percentuais de fornecedores e de clientes em cada intervalo de distância estão mostrados no **Gráfico 3**.

Gráfico 3 – Percentual de (a) fornecedor e (b) cliente em cada intervalo de distância.



Fonte: Autora, 2023.

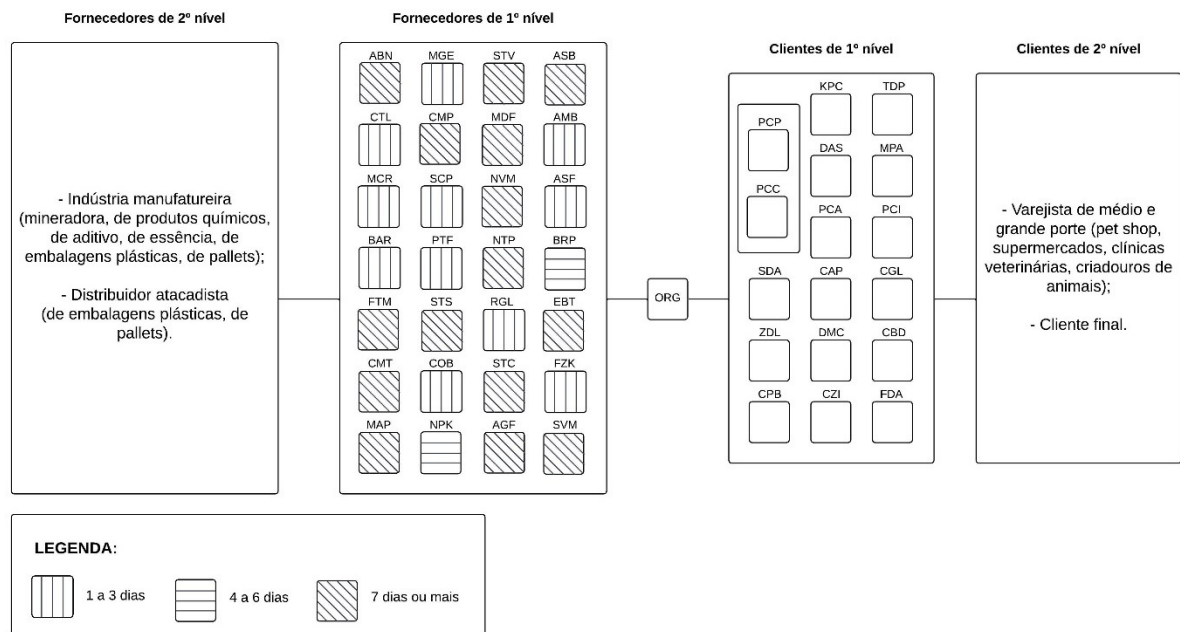
Como mostrado no **Gráfico 3**, em relação a localização dos fornecedores, nota-se que 46% deles estão situados em uma distância de até 1.000 km. Nenhum deles está localizado no intervalo de 1.001 a 2.000 km. Outros 36% estão posicionados no intervalo de 2.001 a 3.000 km. E os demais 18% deles, encontram-se na faixa de 3.001 km ou mais. Quanto a localização

dos clientes percebe-se que nenhum deles se encontra nas faixas de 1 a 1.000 km ou de 1.001 a 2.000 km. A maioria deles, representados por 71% deles, estão situados entre 2.001 a 3.000 km. E os demais 29% estão a 3.001 km ou mais.

4.2.2 Estratégia de mapeamento de acordo com o *lead time* de entrega

A segunda estratégia de mapeamento envolve o *lead time* de entrega dos participantes na cadeia de suprimentos, com o propósito de determinar o tempo necessário para cada fornecedor conceder à empresa focal um insumo solicitado, e o tempo que cada cliente espera para receber da empresa focal o produto finalizado. Para facilitar essa avaliação, associou-se a cada intervalo de tempo definido um padrão de hachura distinto, que foi aplicado aos tempos de entrega dos fornecedores e clientes de primeiro nível. Esses intervalos de valores foram definidos considerando o tempo mínimo e máximo de entrega dos membros da cadeia de suprimentos, conforme ilustrado na **Figura 12**.

Figura 12 - Mapeamento da cadeia de suprimentos de acordo com o *lead time*.



Fonte: Autora, 2023.

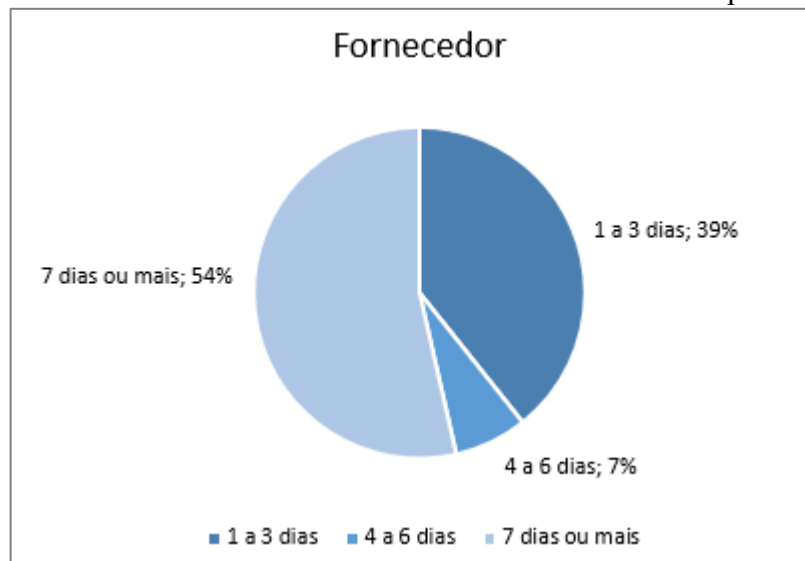
Na **Figura 12**, nota-se que dos 28 fornecedores analisados, 11 apresentaram um *lead time* de entrega situado entre 1 a 3 dias, estando esses fornecedores localizados nas proximidades mais imediatas da empresa focal. Apenas 2 fornecedores demandam de 4 a 6 dias para fornecer os insumos solicitados, estando estes um pouco mais distantes da empresa focal. E os 15

fornecedores restantes, situados em regiões mais afastadas da empresa focal, requerem cerca de 7 dias ou mais para efetuarem a entrega dos produtos solicitados.

Quanto aos clientes, destaca-se que não foi possível obter informações sobre o *lead time* de entrega durante a pesquisa. Os colaboradores entrevistados relataram não possuir informações precisas sobre o tempo de entrega de cada pedido feito pelos clientes, uma vez que esse intervalo pode variar em função de diversos fatores, como o início da produção, o volume do pedido, a disponibilidade de produtos em estoque, a localização do cliente, a priorização de pedidos enviados por cabotagem e a importância do cliente para a empresa focal.

No **Gráfico 4** são mostradas as parcelas percentuais da participação dos fornecedores em cada intervalo de tempo de entrega.

Gráfico 4 - Percentual de fornecedor em cada intervalo de tempo de entrega.



Fonte: Autora, 2023.

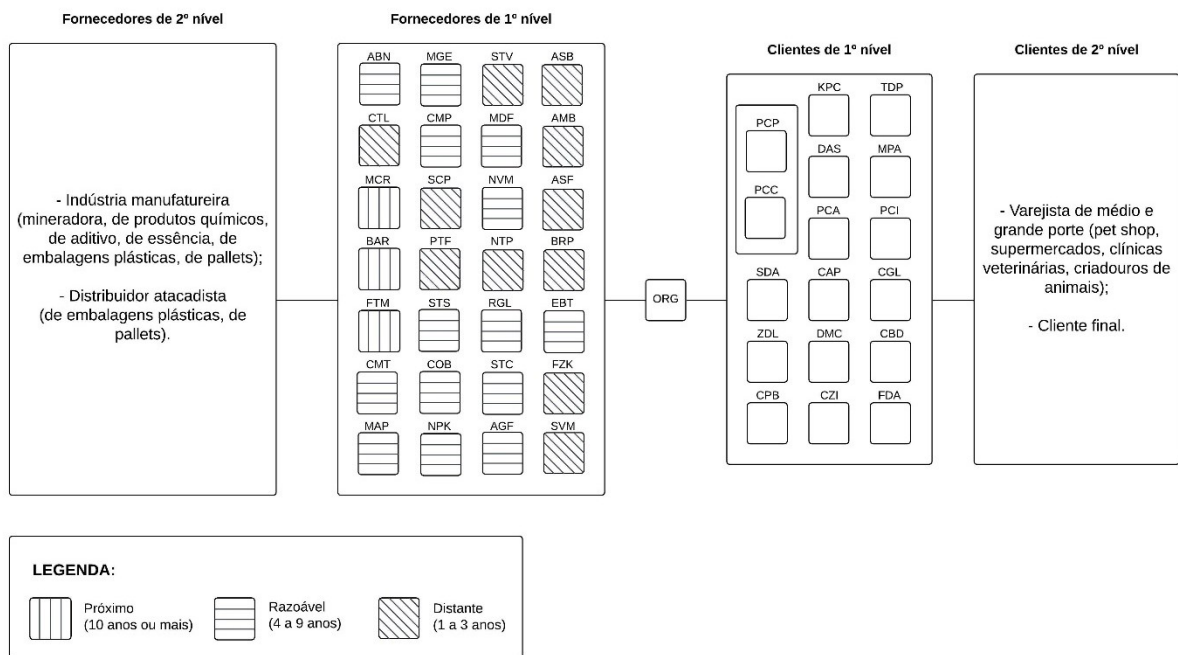
Observando o **Gráfico 4**, nota-se que 39% dos fornecedores apresentaram um *lead time* de entrega entre 1 a 3 dias. Apenas 7% dos fornecedores demandam de 4 a 6 dias para realizar suas entregas. E 54% dos fornecedores requerem cerca de 7 dias ou mais. Como a estratégia de *lead time* foi aplicada apenas aos fornecedores, não foi apresentada aqui informações gráficas referente aos clientes da cadeia de suprimentos da empresa focal.

4.2.3 Estratégia de mapeamento com foco na longevidade do relacionamento

A terceira estratégia de mapeamento trata da longevidade do relacionamento entre fornecedores, clientes e a empresa focal. Buscou-se identificar a proximidade desses

relacionamentos com base no tempo em que os fornecedores são provedores de insumos para a empresa focal e os clientes são compradores dos produtos comercializados. O nível de relacionamento foi categorizado em três intervalos básicos, aos quais foram associados padrões de hachuras distintos para facilitar a diferenciação. Os intervalos desses níveis de relacionamento foram definidos considerando a quantidade de ano mínimo e máximo de relação existente entre os membros da cadeia de suprimentos. Quanto mais longínquo o relacionamento, mais próximo foi definido o vínculo, se for de duração intermediária, caracteriza-se como razoável, e se for recente, configura-se como distante. Os resultados obtidos estão representados de maneira visual na **Figura 13**.

Figura 13 - Mapeamento da cadeia de suprimentos com foco na longevidade do relacionamento.



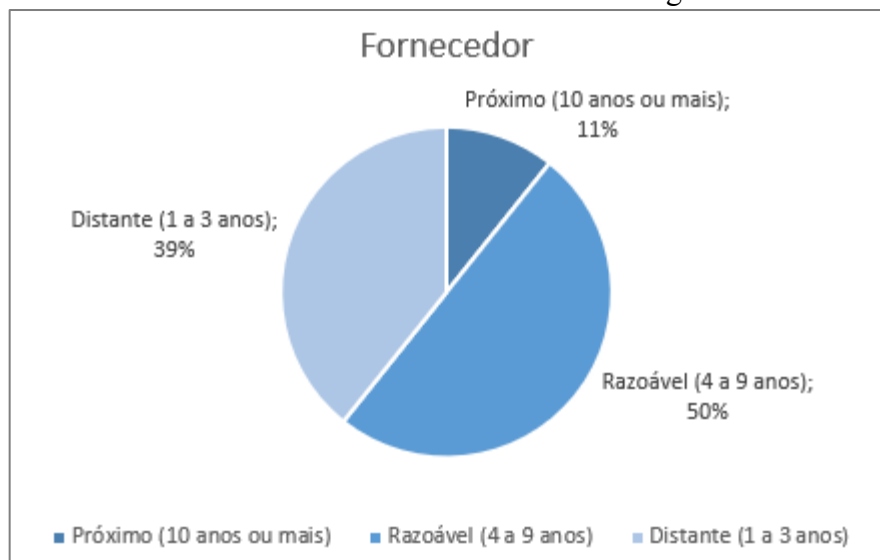
Fonte: Autora, 2023.

Ao analisar a **Figura 13**, percebe-se que apenas 3 fornecedores mantêm um vínculo próximo com a empresa focal, estabelecendo relações por 10 anos ou mais, isto é, são aqueles fornecedores que apresentam vínculos mais longínquo de relacionamento com a empresa focal. Outros 14 fornecedores apresentam um relacionamento razoável, mantendo parcerias que variam de 4 a 9 anos até o momento, ou seja, apresentam vínculo de duração intermediária. Por fim, os 11 fornecedores restantes possuem um relacionamento mais distante com a empresa focal, com parcerias entre 1 a 3 anos, caracterizando-as como um relacionamento recentes.

No que diz respeito aos clientes, os colaboradores também não puderam fornecer informações precisas sobre a longevidade dos relacionamentos devido à indisponibilidade e confidencialidade desses dados. Portanto, não foi possível aplicar a estratégia de avaliação da longevidade de relacionamento no nível de clientes na cadeia de suprimentos da empresa.

Os resultados percentuais da participação dos fornecedores em cada intervalo de longevidade de relacionamento com a empresa focal são mostrados no **Gráfico 5**.

Gráfico 5 - Percentual de fornecedor em cada intervalo de longevidade de relacionamento.



Fonte: Autora, 2023.

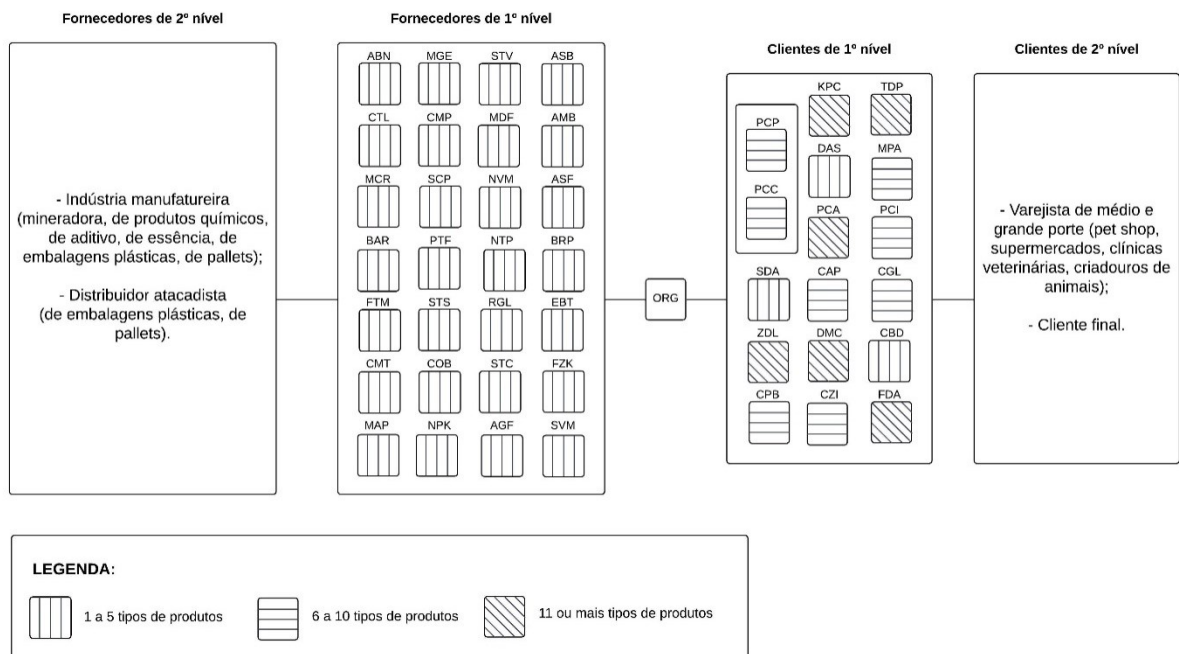
Analisando o **Gráfico 5**, nota-se que apenas 11% dos fornecedores mantêm um vínculo próximo com a empresa, cujas relações já estão estabelecidas por 10 anos ou mais. Enquanto 50% dos fornecedores apresentam um relacionamento razoável, com parcerias de 4 a 9 anos. E os demais 39% dos fornecedores possuem um relacionamento mais distante, com parcerias recentes entre 1 a 3 anos. Como também não foi possível aplicar a estratégia de longevidade dos relacionamentos aos clientes da cadeia de suprimentos, também não foi apresentado suas informações gráficas.

4.2.4 Estratégia de mapeamento de acordo com a quantidade de produtos

A quarta estratégia de mapeamento para gestão de riscos refere-se à quantidade de produtos fornecidos pelos participantes da cadeia de suprimentos da empresa focal. Para implementar essa estratégia, dois passos principais foram executados. O primeiro consistiu em elaborar a relação de todos os insumos fornecidos para os processos de produção, embalagem

e paletização dos produtos fabricados. A empresa recebe 8 tipos de insumos distintos e obtém um mesmo tipo de produto de fornecedores diferentes. O segundo passo envolveu a estruturação da relação dos produtos beneficiados e comercializados pela organização. Ao todo, a empresa é responsável pela fabricação de 28 tipos distintos de produtos destinados à higiene animal na linha de produção de granulados. Com base nas informações coletadas, foi elaborado o mapeamento da cadeia de suprimentos utilizando a estratégia de produtos fornecidos, onde para cada intervalo de valores, definidos com base na quantidade de insumos recebidos e de produtos comercializados, considerou-se um tipo de hachuras distintos para facilitar sua diferenciação, conforme ilustrado na **Figura 14**.

Figura 14 - Mapeamento da cadeia de suprimentos de acordo com a quantidade de produtos.



Fonte: Autora, 2023.

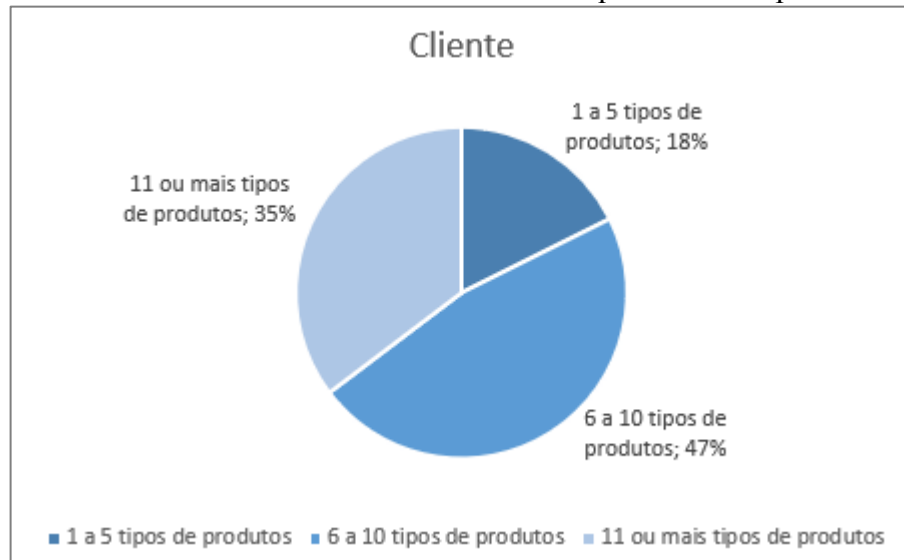
Quanto aos fornecedores, é possível constatar, com base na **Figura 14**, que todos eles estão agrupados no primeiro intervalo da escala de valores, uma vez que fornecem à empresa focal entre 1 e 5 tipos de insumos. A maioria dos 28 fornecedores fornece exclusivamente 1 tipo de insumo, e aqueles que disponibilizam mais de um tipo diferente não ultrapassam 2 tipos.

Em relação aos clientes, percebe-se que apenas 3 deles estão situados no primeiro intervalo de valores, indicando que, dos 28 tipos de produtos fabricados pela empresa focal, esses clientes recebem apenas de 1 a 5 tipos diferentes. Em contrapartida, a maioria, composta por 8 clientes, está no intervalo intermediário, recebendo de 6 a 10 tipos de produtos

comercializados pela organização. Por fim, os demais 6 clientes, estão no maior intervalo de valores, e são responsáveis pelo recebimento de 11 ou mais tipos de produtos.

No **Gráfico 6** é mostrado a parcela percentual dos clientes em relação a cada intervalo de valores referente a quantidade de produtos comprados a empresa focal.

Gráfico 6 - Percentual de cliente em cada intervalo de quantidade de produtos comprados.



Fonte: Autora, 2023.

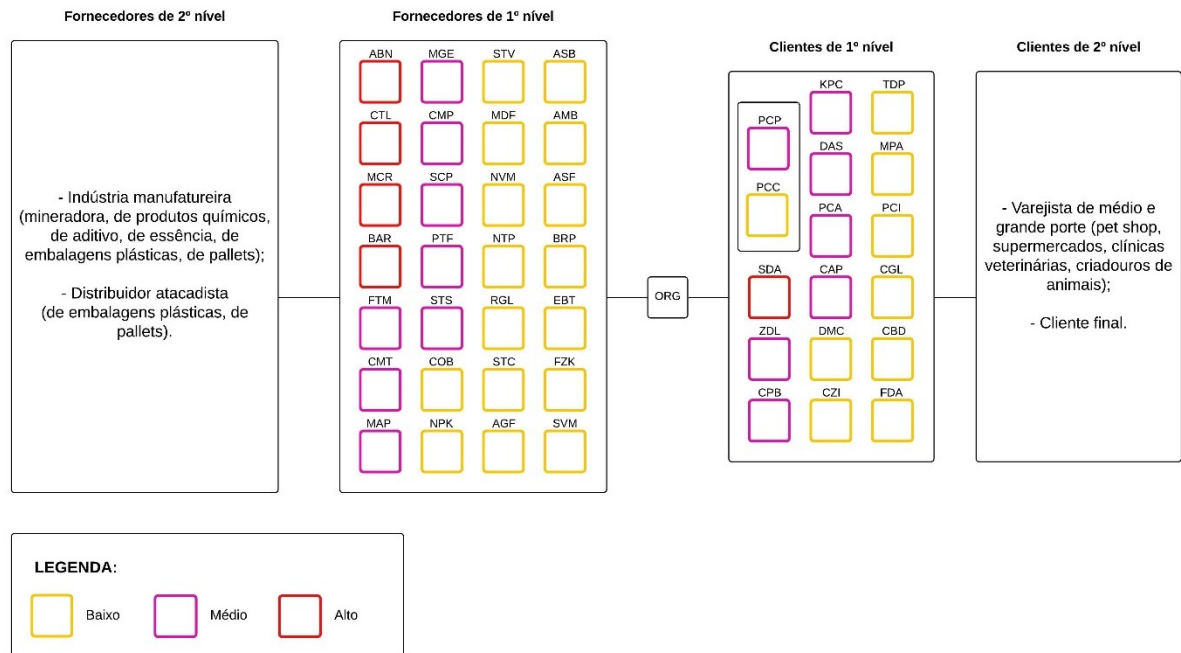
Como todos os fornecedores entregam à empresa focal apenas de 1 e 5 tipos de insumos, optou-se por não apresentar essas informações de maneira gráfica. Quanto aos clientes, nota-se no **Gráfico 6**, que 18% deles recebem apenas de 1 a 5 tipos diferentes. A maioria, representando 47% deles, recebem de 6 a 10 tipos de produtos comercializados. E os outros 35% são responsáveis pelo recebimento de 11 ou mais tipos de produtos.

4.2.5 Estratégia de mapeamento com base na importância

A quinta e última estratégia de mapeamento envolve a identificação da importância dos fornecedores de acordo com a facilidade de substituição dos insumos fornecidos e dos clientes conforme o volume de compras realizado. Para avaliar a importância dos fornecedores, foi estabelecida uma relação dos insumos fornecidos, analisando quais deles é mais facilmente substituído no processo produtivo. Aos fornecedores desses insumos foi atribuída uma maior importância. O mesmo critério foi aplicado aos clientes, mas a importância deles foi avaliada com base no volume de produtos adquiridos. Aqueles que apresentaram um maior volume de toneladas compradas receberam uma maior atribuição de importância. A distinção entre as

importâncias foi estabelecida com base em um intervalo de valores, marcado por limites de cores diferentes. Os resultados dessa estratégia podem ser visualizados na **Figura 15**.

Figura 15 - Mapeamento da cadeia de suprimentos com base na importância.



Fonte: Autora, 2023.

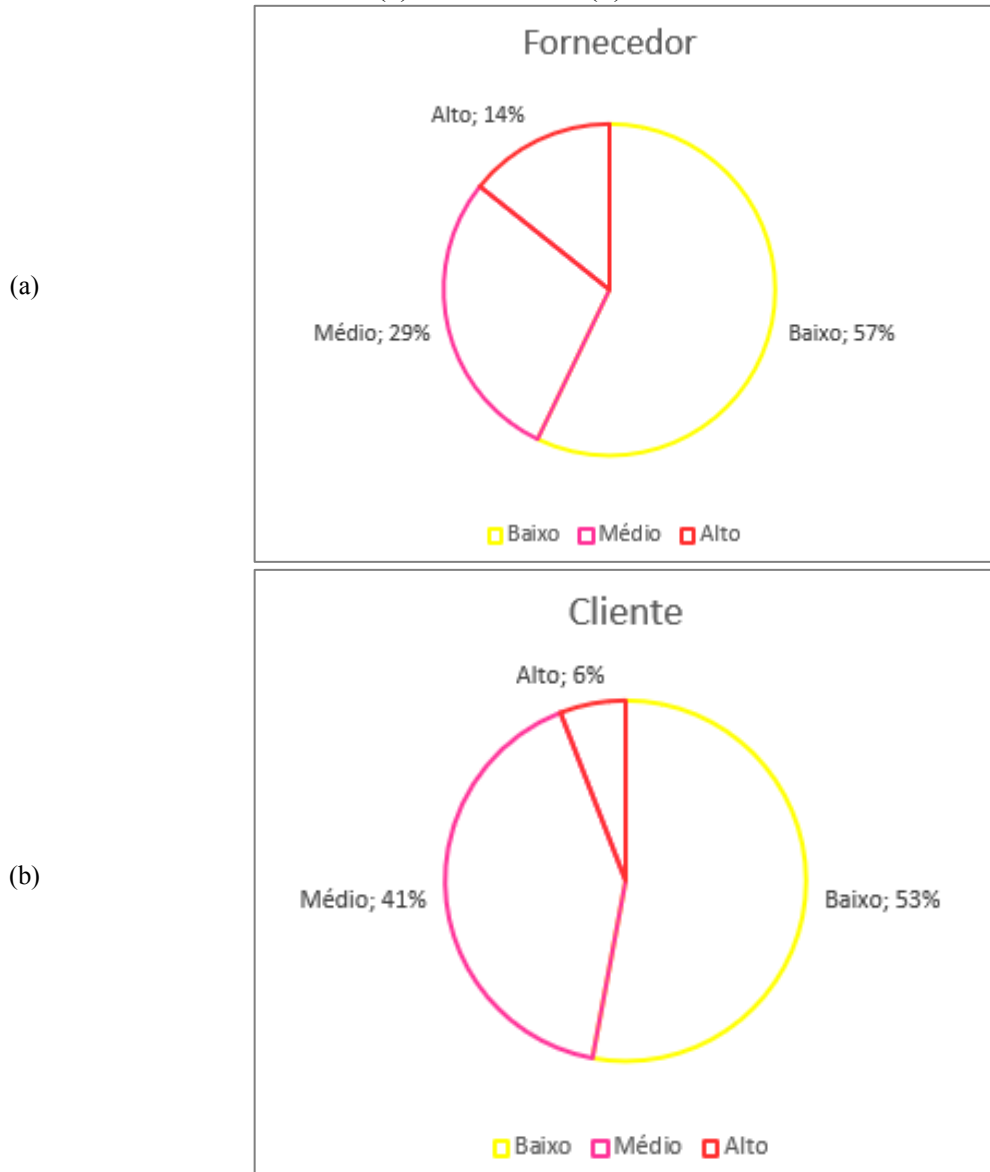
Na **Figura 15**, é possível notar que 4 dos 28 fornecedores receberam uma atribuição de maior peso de importância. Isso decorre do fato de que esses fornecedores são responsáveis por entregar os insumos mais difíceis de serem substituídos durante sua utilização no processo produtivo. Para outros 8 fornecedores, foi atribuído um peso de importância médio, uma vez que eles fornecem insumos que podem ser substituídos, porém, nem sempre são com uma alta facilidade, principalmente quando comparados aos insumos mencionados no próximo intervalo de valores. A escala de importância mais baixa foi atribuída à maioria dos fornecedores, totalizando 16 deles, que oferecem, essencialmente, os mesmos insumos utilizados para a paletização dos produtos que serão comercializados. Quando comparados aos insumos utilizados na produção, esses são os mais simples de todo o processo e que possuem maior facilidade de substituição, principalmente devido a quantidade de fornecedores parceiros.

Em relação aos clientes, observa-se que apenas 1 deles foi classificado como de maior importância, pois, dos 17 clientes, ele registrou o maior volume de produtos adquiridos, colocando-se na categoria de importância alta, definida como mais de 10.000 toneladas de produtos comprados. Outros 7 clientes se encontram na categoria de importância média, adquirindo entre 5.001 e 10.000 toneladas dos produtos comercializados pela empresa focal. A

maioria, que representa 9 clientes, foi identificada na categoria de importância mais baixa, uma vez que seu volume de compras é inferior ao dos outros clientes, situando-se entre 1.000 e 5.000 toneladas de produtos.

No **Gráfico 7** são apresentados os valores percentuais de fornecedores e de clientes em cada intervalo de importância para a empresa focal.

Gráfico 7 - Percentual de (a) fornecedor e (b) cliente em cada intervalo de importância.



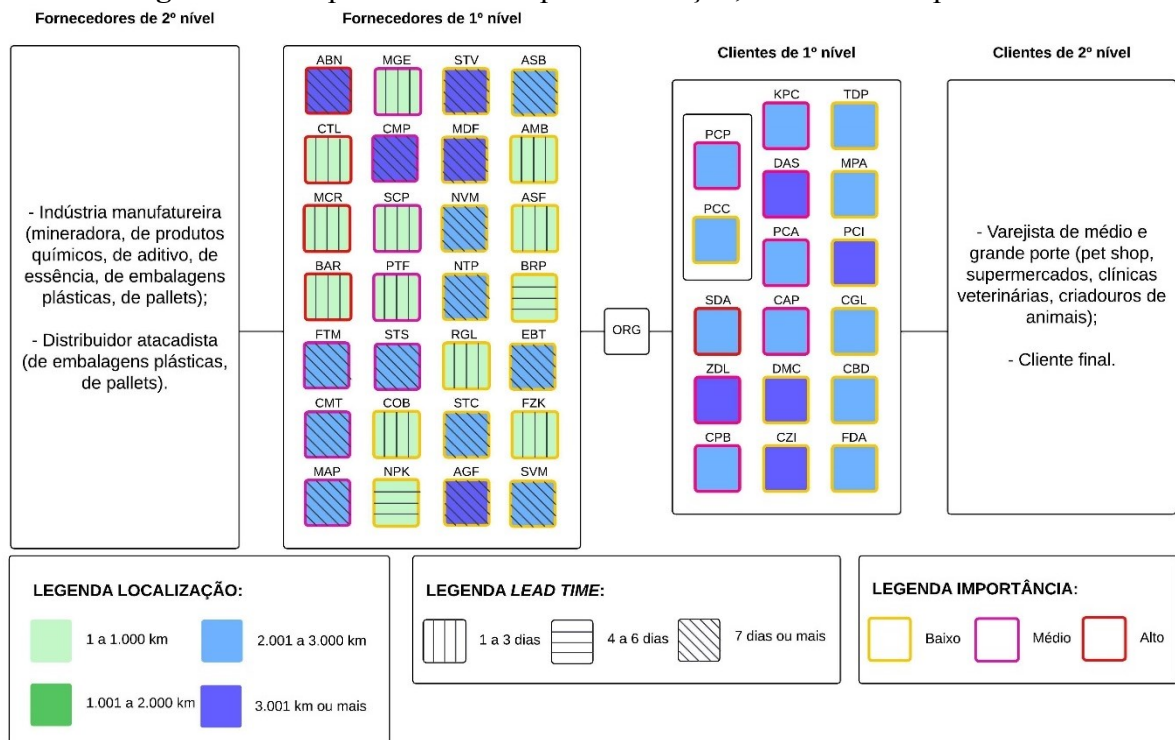
No **Gráfico 7**, é possível notar que 14% dos fornecedores receberam uma atribuição de maior peso de importância. Enquanto que a 29% dos fornecedores foi atribuído um peso de importância médio. E a escala de importância mais baixa foi associada à maioria dos fornecedores, representados por 57% deles. No que se refere aos clientes, apenas 6% deles foi

classificado como de maior importância. Outros 41% dos clientes se encontram na categoria de importância média. E a maioria deles, que representa 53% dos clientes, foi identificada na categoria de importância mais baixa.

4.2.6 Estratégia de mapeamento misto por localização, *lead time* e importância

Além das cinco estratégias de mapeamento implementadas isoladamente no estudo realizado, também buscou-se aplicá-las de maneira cruzada. A intenção é combinar pelo menos três dessas estratégias, de modo a identificar pontos críticos na cadeia de suprimentos, facilitando a percepção e o gerenciamento desses pontos para evitar impactos no abastecimento normal da empresa focal. A primeira estratégia integrada consiste em avaliar os pontos críticos associados à interrelação entre a localização dos participantes da cadeia de suprimentos, o *lead time* de entrega e a importância deles para os negócios da empresa focal. Os resultados obtidos estão disponíveis na **Figura 16**.

Figura 16 - Mapeamento misto por localização, *lead time* e importância.



Fonte: Autora, 2023.

Após a implementação dessa estratégia híbrida, conforme ilustrado na **Figura 16**, percebe-se que dos 4 fornecedores mais importantes para a organização, 75% deles estão situados em localidades próximas a empresa focal e apenas 25% está situado mais distante,

identificado no estudo como ABN, e que requer maior atenção da empresa focal. Isso se deve à sua maior relevância para a empresa, visto que fornece um produto difícil de ser substituídos no processo produtivo, demanda o maior prazo de entrega dos produtos requisitados, 7 dias ou mais, e está localizado a uma distância superior a 3.001 km da empresa focal. A combinação desses fatores pode transformar esse fornecedor em um elemento crítico para a empresa. Além disso, outros 5 fornecedores, nomeadamente CMP, FTM, CMT, MAP e STS, de importância intermediária, posicionados entre a segunda faixa de distância (2.001 a 3.000 km) e a terceira faixa (3.001 km ou mais) em relação à empresa focal, demandando prazos de entrega de 7 dias ou mais, também devem ser monitorados pela empresa focal para prevenir situações imprevistas no que se refere ao recebimento dos insumos solicitados.

Compreender onde os fornecedores estão localizados pode ajudar a empresa focal a analisar possíveis vulnerabilidades que afetam diretamente a obtenção dos insumos requeridos e a continuidade das operações. Fornecedores situados em locais muito distantes, como é o caso de alguns dos principais fornecedores da empresa focal, podem representar um risco significativo, já que a distância existente entre eles é capaz de causar dificuldades na disponibilidade dos produtos. Nessas circunstâncias, é fundamental que a organização avalie se os riscos associados à distância superam os benefícios da proximidade oferecida por outros potenciais fornecedores alternativos. Além disso, ter uma diversificação geográfica dos principais fornecedores pode diminuir o risco de interrupções em caso de problemas nas entregas e evitar que a empresa focal fique vulnerável a essa situação.

Visto que a estratégia de *lead time* não pode ser aplicada aos clientes da cadeia de suprimentos, a avaliação da estratégia mista se restringe à relação entre a localização dos membros e sua relevância para a empresa focal. Conforme observado na **Figura 16**, o cliente identificado como SDA demanda uma atenção especial da empresa, uma vez que é o mais importante em termos de volume de compras e está localizado em uma faixa consideravelmente distante da empresa focal, situado entre 2.001 e 3.000 km. Outros 2 clientes, ZDL e DAS, ainda mais distantes da empresa, na faixa de 3.001 km ou mais, e que possuem uma importância intermediária, também são essenciais para a manutenção das parcerias da empresa focal.

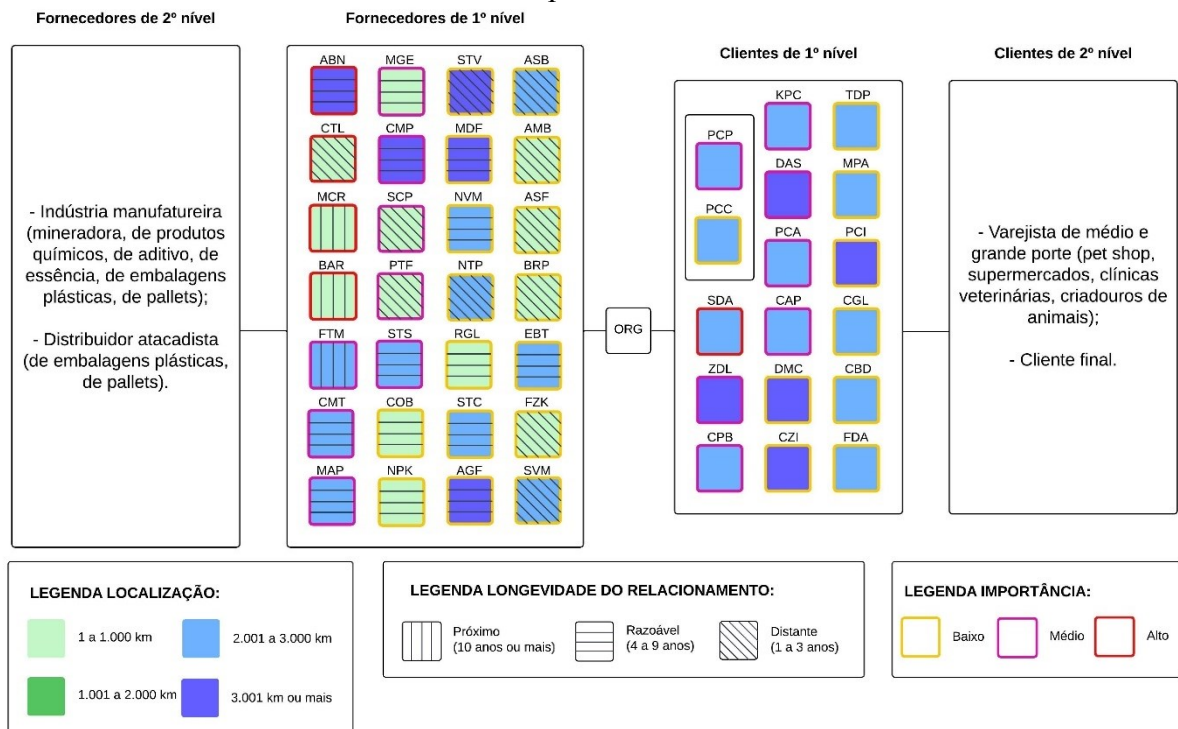
Avaliar os tempos requeridos para o deslocamento dos produtos ao longo da cadeia de suprimentos, seja do fornecedor à empresa focal ou da empresa focal ao cliente, é fundamental para a organização avaliar a sensibilidade da cadeia a atrasos que possam comprometer o processo de produção. Apesar dos fornecedores da empresa focal não apresentarem *lead time* de entrega muito longos, a maioria deles encontram-se situados em localidades distantes. Isso demanda atenção por parte da empresa, que precisa coordenar esses prazos de entrega com seus

fornecedores para mitigar possíveis interrupções, algo que pode ser minimizado mantendo um estoque bem gerenciado para lidar com atrasos nas entregas. Além disso, dada a importância dos clientes mencionados anteriormente, é importante que a empresa focal esteja atenta às suas necessidades para garantir sua satisfação, assegurando sua fidelidade, além de evitar atrasos nas entregas dos produtos finais, o que poderia afetar negativamente o relacionamento com esses clientes importantes.

4.2.7 Estratégia de mapeamento misto por localização, longevidade do relacionamento e importância

A segunda estratégia de mapeamento cruzado adotada na presente pesquisa considera a localização dos membros da cadeia de suprimentos, a longevidade do relacionamento estabelecidos entre eles e sua importância para a empresa focal. Os resultados obtidos na aplicação dessa estratégia podem ser visualizados na **Figura 17**.

Figura 17 - Mapeamento misto por localização, longevidade do relacionamento e importância.



Fonte: Autora, 2023.

Como ilustrado na **Figura 17**, na estratégia de mapeamento misto, o fornecedor identificado como CTL demanda uma atenção especial por parte da empresa focal. Apesar de

estar localizado no intervalo mais próximo, entre 1 a 1.000 km, e ser considerado um dos fornecedores de alta importância para o fornecimento de insumos difíceis de serem substituídos no processo produtivo, sua relação com a empresa é relativamente recente, com uma longevidade de relacionamento distante, entre 1 e 3 anos. Situações semelhantes são observadas nos fornecedores SCP e PTF, próximos geograficamente à empresa focal e classificados como de importância intermediária, porém com um histórico recente de relacionamento.

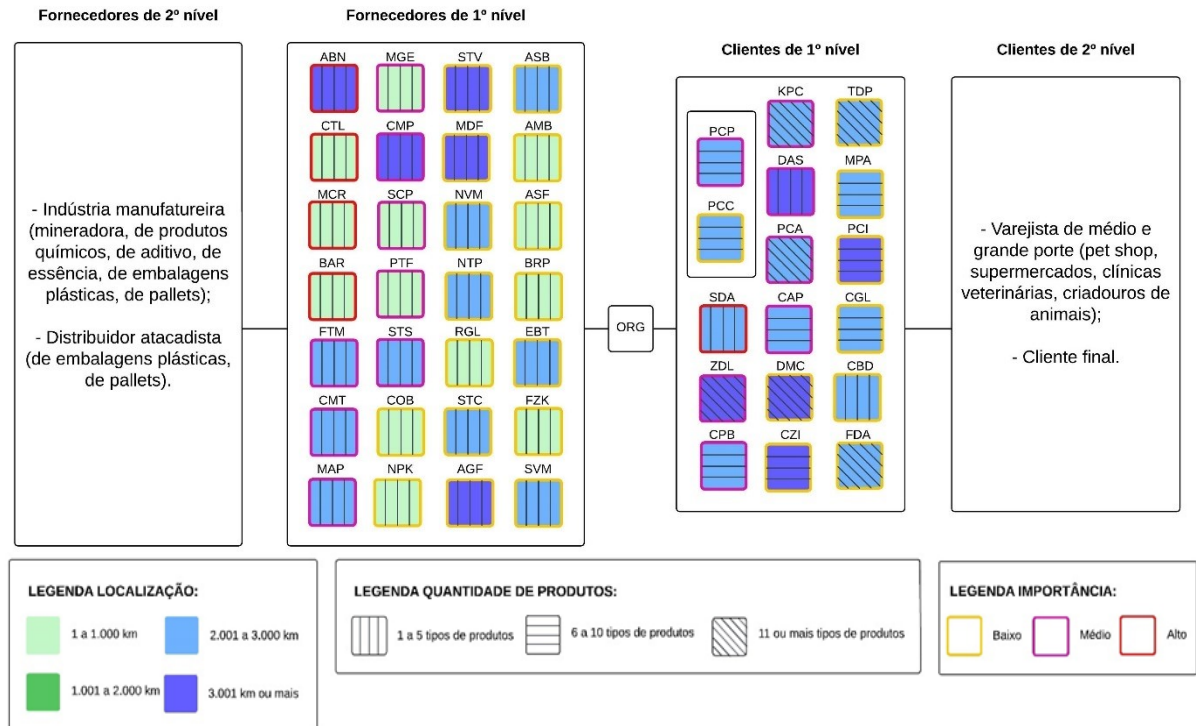
Isso ressalta a necessidade da empresa focal estar mais atenta às dinâmicas de relacionamentos com esses fornecedores específicos, dado que relacionamentos mais distantes são mais críticos e mais fáceis de serem rompidos, devido à ausência de uma parceria consolidada entre ambas as partes, fornecedor e empresa focal, o que resulta em uma relação de fragilidade. Diante dessa circunstância, a empresa focal precisa estabelecer uma relação de confiabilidade que minimizem os riscos de rupturas inesperadas com tais fornecedores, especialmente porque entre os 28, 39% deles mantêm um relacionamento distante.

No que se refere ao cliente, assim como na estratégia de mapeamento cruzado com base na localização, *lead time* e importância, não foi possível aplicar a estratégia de *lead time* de entrega aos clientes da cadeia de suprimentos, aqui também não foi possível aplicar a de longevidade do relacionamento. Portanto, a análise se limitou à avaliação da estratégia mista com foco na relação entre a localização dos membros e sua relevância para a empresa focal. Dessa forma, a análise a ser realizada a partir dessa intersecção de estratégias é similar àquela anteriormente descrita, eliminando a necessidade de repeti-la aqui.

4.2.8 Estratégia de mapeamento misto por localização, quantidade de produtos e importância

A terceira e última estratégia de mapeamento cruzado buscou analisar a interrelação existem entre as estratégias de localização dos membros da cadeia de suprimentos, a quantidade de produtos fornecidos e a importâncias das partes envolvidas. Os resultados dessa análise estão representados na **Figura 18**.

Figura 18 - Mapeamento misto por localização, quantidade de produtos e importância.



Fonte: Autora, 2023.

Considerando que cada fornecedor abastece a empresa focal com apenas um tipo específico de produto, o ponto crítico examinado no mapeamento misto, ilustrado na **Figura 18**, se concentra na relação entre a distância dos fornecedores em relação à empresa focal e a importância de fornecer um produto difícil de ser substituídos no processo produtivo. Com base nesse contexto, torna-se claro que 1 dos fornecedores, denominado ABN, representa uma preocupação significativa em termos de risco de desabastecimento. Isso se deve ao fato de fornecer um dos itens mais difíceis de ser substituído na produção, considerando sua classificação de alta importância, porém, encontrando-se localizado na faixa de maior distância em relação à empresa focal, com 3.001 km ou mais. Outro fornecedor que demanda atenção é o CMP, que, apesar de possuir uma importância intermediária para a organização, também está posicionado na faixa mais distante da empresa focal, acarretando possíveis riscos na entrega dos produtos solicitados.

Um fator que merece atenção refere-se a importância e ao impacto que os produtos fornecidos desempenham na continuidade das operações. Como observado na **Figura 18**, 4 dos fornecedores, delimitados por coloração vermelha, são responsáveis pela entrega dos produtos mais difíceis de serem substituídos no processo de produção da empresa focal. Em caso de riscos na disponibilização desses produtos, o processo produtivo da empresa pode ser

diretamente afetado, implicando até em parada da produção, caso não haja a disposição desse produto em estoque.

Também é importante se atentar à dependência de um único fornecedor para determinados produtos. A dependência excessiva de um fornecedor único pode aumentar o risco de desabastecimento, caso ocorra falha na distribuição dos produtos. Dos 8 tipos de insumos recebidos pela empresa focal apenas 2 deles são obtidos de um fornecedor único, que são ANB e FTM, os demais produtos apresentam mais de um tipo de fornecedor parceiro da empresa focal. Por essa razão é interessante que a organização avalie a diversificação de fornecedores para evitar dependências que podem impedir que a organização aja assertivamente em situações imprevistas.

No que diz respeito aos clientes, é essencial notar que, embora apenas 1 deles, o SDA, adquira de 1 a 5 tipos de produtos, é o único cliente classificado como de alta importância, devido ao considerável volume de compras realizado junto à organização, mais de 10.000 toneladas. Por estar localizado a uma distância entre 2.001 e 3.000 km da empresa focal, esse cliente demanda uma atenção especial, tornando crucial que a empresa atenda prontamente às solicitações de pedidos para não correr o risco de perder essa parceria tão significativa para o faturamento da empresa. Além disso, outros 3 clientes, ZDL, KPC e PCA, situados entre os dois últimos intervalos de distância (2.001 a 3.000 km e 3.001 km ou mais), têm uma importância classificada como intermediária, já que adquirem um volume também considerável de produtos em seus pedidos. Portanto, a empresa também precisa garantir um atendimento cuidadoso a esses clientes, solidificando parcerias e evitando a possibilidade de perdê-los para concorrentes caso se sintam insatisfeitos com o atendimento de suas solicitações.

Embora o cliente SDA represente o maior volume de produtos comprados, o cliente identificado como PCP é o mais significativo em termos financeiros para a empresa focal. Conforme ilustrado no **Gráfico 1**, o cliente PCP, indicado como o primeiro cliente na categoria A, adquiriu um total de R\$ 246.720.202,69 em produtos da empresa focal, correspondendo a mais de 54% do faturamento total da empresa em 2023. Isso expõe a empresa a um alto risco, considerando a dependência desse cliente em relação à receita. Se, porventura, esse cliente optar por buscar outra empresa do mesmo setor para realizar suas compras, encerrando a parceria com a empresa focal, esta corre o risco de perder rapidamente mais da metade de sua receita. Portanto, é fundamental que a empresa focal concentre esforços em atender às demandas específicas desse cliente, visando mitigar os riscos de ruptura na parceria e, conseqüentemente, de perda de receita.

4.2.9 Identificação de riscos e estratégias de mitigação

Para uma compreensão mais clara dos principais riscos identificados com a aplicação das estratégias de mapeamento individual e misto implementados na empresa focal, o Quadro 3 resume os riscos analisados, as suas possíveis implicações para a empresa focal, caso venham a ocorrer, e sugere ações para mitigar os riscos identificados e analisados no presente estudo.

Quadro 3 - Riscos identificados, possíveis consequências e ações de mitigação.

Risco identificado		Consequências desse risco	Ações para mitigar esse risco	
Fornecedor	1	Fornecedores situados em localidades distantes da empresa focal	<ul style="list-style-type: none"> - Implicar no desabastecimento dos produtos devido a problemas logísticos na entrega. 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar outros fornecedores alternativos próximos a empresa focal; - Diversificar geograficamente os principais fornecedores.
	2	Atraso na entrega dos produtos solicitados pela empresa focal	<ul style="list-style-type: none"> - Resultar no descontentamento por parte da empresa focal devido ao mau desempenho do fornecedor; - Prejudicar os cronogramas e planejamentos da empresa focal; - Interromper a linha de produção, causando atrasos na produção dos produtos finais; - Ocasionar o rompimento de contratos ou parcerias estabelecidas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alinhar os prazos de entrega com os fornecedores, especialmente com aqueles que fornecem os principais insumos; - Monitorar o estoque dos insumos essenciais e estabelecer planos de contingência para lidar com atrasos recorrentes.
	3	Fragilidade na relação estabelecidas entre empresa focal e fornecedor	<ul style="list-style-type: none"> - Ocasionar rupturas das parcerias existentes entre empresa focal e fornecedor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer vínculos baseados em confiança com os fornecedores mais importantes para a empresa.
	4	Relação com um fornecedor único	<ul style="list-style-type: none"> - Provocar desabastecimento, devido a falhas na distribuição dos produtos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar a diversidade de fornecedores, especialmente aqueles que provêm os materiais essenciais para a produção.
	5	Indisponibilidade de produtos essenciais para a produção	<ul style="list-style-type: none"> - Interromper a produção por falta de produtos indispensáveis para o processo produtivo da empresa focal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Criar e gerenciar adequadamente um estoque de contingência para itens críticos do processo produtivo.
Cliente	6	Atraso na entrega dos produtos solicitados pelos clientes	<ul style="list-style-type: none"> - Provocar insatisfação dos clientes em relação aos serviços oferecidos pela empresa focal; - Minar a confiança que o cliente tem na empresa, levando a uma perda de credibilidade; - Desfazer a parceria existente entre eles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar proativamente ao cliente qualquer atraso que possa ocorrer; - Oferecer aos clientes soluções alternativas ou compensações quando possível; - Trabalhar para melhorar os processos de entrega a fim de evitar a repetição desses atrasos.
	7	Alta parcela da receita associada a um único cliente	<ul style="list-style-type: none"> - Resultar na perda de uma parte substancial da receita da empresa se a parceria for interrompida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Expandir as parcerias com outros potenciais clientes de grande influência; - Satisfazer as necessidades e demandas dos atuais clientes de grande importância.

Fonte: Autora, 2023.

Ao analisar o Quadro 3, observa-se que das 7 possíveis fontes de risco identificadas após a aplicação das estratégias de mapeamento para gerenciamento de riscos, 5 delas estão ligadas aos fornecedores e 2 aos clientes. Analisando detalhadamente, o Quadro 3 revela que apenas o risco 2 e o risco 6, relacionados aos atrasos na entrega de produtos, são os únicos entre os riscos identificados que têm conexão tanto com o fornecedor quanto com o cliente.

Não que diz respeito ao risco 3, associado à fragilidade das relações entre a empresa focal e o fornecedor, cabe fazer uma ressalva, como a estratégia de longevidade de relacionamento não pode ser aplicada aos clientes da cadeia de suprimentos, julgou-se que esse risco está associado exclusivamente aos fornecedores. No entanto, devido ao fato de mais de 50% da receita da empresa focal estar vinculada a um único cliente, conforme referência no risco 7, é importante que a organização também se concentre na relação estabelecida com esse cliente, a fim de evitar possíveis distanciamentos que podem impactar a receita da empresa, caso o cliente opte por encerrar a parceria.

Outro aspecto importante para esclarecer em relação aos riscos é o referente ao risco 5, que foi identificado como indisponibilidade de produtos essenciais para a produção. Este risco foi atribuído aos fornecedores, uma vez que são responsáveis pela disponibilidade dos insumos necessários na produção, embalagem e paletização dos produtos fabricados na linha de produção de granulados da empresa focal. Alguns desses insumos são indispensáveis para a realização da produção; sem o recebimento desses produtos específicos na empresa focal, a fabricação de produtos destinados à higiene animal não seria possível.

Quanto a natureza dos possíveis impactos que esses riscos podem acarretar para a empresa focal caso se concretizem, percebe-se que eles permeiam em três consequências principais: o desabastecimento de produtos, a interrupção do fluxo produtivo e a ruptura das relações. O risco 1 e o risco 4, relacionados respectivamente à localização do fornecedor e às relações exclusivas da empresa focal com um fornecedor único, estão associados à possibilidade de desabastecimento dos produtos essenciais para o processo de produção.

A ruptura das relações é a consequência predominantemente relacionada à maioria dos riscos, tais como o risco 2 e o risco 6, ligados aos atrasos na entrega, o risco 3, associado à fragilidade das relações, e o risco 7, relacionado à alta parcela do faturamento associada a um único cliente. Essa ruptura pode ocorrer devido a várias formas de insatisfação, seja pelos atrasos na entrega dos fornecedores à empresa focal, pelos atrasos da empresa focal na entrega dos produtos aos clientes, pelas relações recentes existentes entre empresa focal e fornecedor, ou caso o cliente opte por escolher outro fornecedor.

Outra consequência principal identificada no estudo está relacionada com as interrupções do processo produtivo, conforme mostrado no risco 2, associado aos atrasos na entrega, e no risco 5, identificado como a falta de disponibilidade de produtos essenciais para a produção. Essas interrupções na linha de produção podem acontecer devido à falta do produto na empresa focal ou por causa de atrasos na entrega dos produtos requisitados, especialmente quando não há estoque de reserva disponível na empresa focal.

Quando se trata das propostas de ações para reduzir as consequências decorrentes dos riscos identificados no presente estudo, nota-se que elas se concentram principalmente em três itens distintos: a necessidade de diversificar os fornecedores, gerenciar os estoques e atender às demandas dos clientes. O risco 1, o risco 3 e o risco 4, relacionados à localização do fornecedor, à fragilidade das relações e às relações da empresa focal com um fornecedor único, foram os riscos associados às medidas de mitigação para diversificar os fornecedores, especialmente aqueles que fornecem os principais insumos para o processo produtivo.

Para o risco 2, relacionado aos atrasos na entrega, e o risco 5, identificado como a indisponibilidade de produtos essenciais para a produção, a medida proposta para mitigação está associada à importância de a empresa focal manter estoques de reserva para lidar com situações adversas. Em relação ao risco 6, associado aos atrasos na entrega, e ao risco 7, que diz respeito à alta parcela do faturamento associada a um único cliente, a ação sugerida indica a necessidade de priorizar a satisfação dos clientes para preservar as parcerias existentes entre eles e a empresa focal.

Em relação às medidas de mitigação propostas, para cada risco identificado, foi sugerida ao menos uma estratégia que uma empresa pode implementar quando esses riscos estão ligados às consequências identificadas no presente estudo. Para o risco 1, vinculado à estratégia de localização, foram propostas 2 ações de mitigação para uma única consequência identificada. Em relação ao risco 2 e ao risco 6, ligados à estratégia de *lead time*, foram sugeridas 2 ações de mitigação para as 4 consequências relacionadas aos fornecedores, enquanto para as 3 consequências associadas aos clientes, foram propostas 3 ações. Para o risco 3, vinculado à estratégia de longevidade de relacionamento, o risco 4, único que não apresentou relação direta com nenhuma das estratégias de mapeamento, e para o risco 5, relacionado à estratégia de quantidade de produtos fornecidos, apenas 1 ação de mitigação foi associada a cada um, dado que cada um deles apresentaram uma única consequência os riscos. E por fim, no caso do risco 7, relacionado à estratégia de importância do cliente para empresa focal, foram propostas 2 ações de mitigação para uma única consequência identificada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da aplicação das estratégias de mapeamento para análise e gestão dos riscos relacionados aos fluxos logísticos, a presente pesquisa conseguiu alcançar os objetivos estabelecidos inicialmente. Isso se deu pela estruturação da configuração atual da cadeia de suprimentos de uma indústria de manufatura no setor de mineração, que em seguida, foi modelada com base em estratégias de mapeamento que consideraram (i) a localização dos membros da cadeia de suprimentos, (ii) o *lead time* de entrega, (iii) a longevidade do relacionamento entre fornecedores/clientes e a empresa focal, (iv) a quantidade de produtos fornecidos pelos participantes da cadeia e (v) a identificação da importância dos fornecedores de acordo com a facilidade de substituição dos insumos fornecidos e dos clientes conforme o volume de compras realizado.

Especificamente, com a utilização de estratégias de mapeamento misto aplicadas na pesquisa, foi possível identificar sete riscos principais associados à cadeia de suprimentos da empresa focal deste estudo. Esses riscos são descritos como: o risco 1 (relacionado à estratégia de localização) envolvendo a distância geográfica dos fornecedores em relação à empresa focal; os riscos 2 e o risco 6 (relacionados à estratégia de *lead time*) refere-se aos atrasos na entrega dos produtos; o risco 3 (associado à estratégia de longevidade de relacionamento) diz respeito a fragilidade das relações entre fornecedores e empresa focal; o risco 4 (único que não apresentou relação direta com nenhuma das estratégias de mapeamento) associado à dependência de um único fornecedor; o risco 5 (associado à estratégia de quantidade de produtos fornecidos) trata-se da falta de disponibilidade de produtos essenciais para o processo produtivo; e o risco 7 (associado à estratégia de identificação da importância do cliente) associado à alta parcela do faturamento proveniente de um cliente específico.

Após a identificação dos riscos, nota-se que praticamente cada um deles está associado a uma das estratégias de mapeamento para gestão de risco aplicadas neste estudo. Isso ressalta a importância dessas estratégias, pois ao implementá-las, torna-se mais evidente a influência desses riscos na cadeia de suprimentos da empresa focal, facilitando assim sua gestão, caso se manifestem. Com base nesses riscos, é possível apontar suas principais consequências, que podem ser basicamente categorizadas em três grupos distintos: desabastecimento de produtos, interrupção do fluxo produtivo e ruptura nas relações. Para cada uma das consequências dos riscos identificados, foi sugerida pelo menos uma estratégia de mitigação que pode ser adotada pela empresa focal. Essas ações permeiam por três itens diferentes: diversificação dos fornecedores, gestão de estoques e atendimento às demandas dos clientes.

Com base nos resultados derivados da aplicação das estratégias de mapeamento para análise de risco, é esperado que o presente estudo possa contribuir como um ponto de referência para futuras pesquisas que abordem essa mesma temática. Isso é especialmente relevante considerando a escassez de estudos acadêmicos com uma abordagem similar, o que poderia impulsionar o avanço nessa área de estudo. No que se refere às implicações práticas, a expectativa é que este estudo possa ser uma contribuição significativa para os gestores, ao possibilitar uma visualização mais clara dos riscos enfrentados pela cadeia de suprimentos da empresa focal. O que permitiria uma resposta mais eficaz a eventos inesperados que possam impactar a cadeia de suprimentos, facilitando a tomada de decisões estratégicas mais informadas. Além disso, os gestores podem direcionar esforços para a melhoria dos relacionamentos com seus parceiros, sejam fornecedores ou clientes, visando estabelecer conexões mais sólidas e confiáveis.

A principal limitação identificada na pesquisa realizada está relacionada à ausência de estudos sobre as estratégias de modelagem e mapeamento de cadeias de suprimentos, especialmente voltados para o gerenciamento de riscos. Além disso, outra restrição encontrada refere-se às dificuldades enfrentadas na aplicação das estratégias de mapeamento aos fornecedores e clientes de níveis mais distantes na cadeia de suprimentos. Isso se deve à extensão do número de participantes e à complexidade associada à coleta de informações em estágios posteriores da cadeia. Também houve dificuldades na aplicação de duas estratégias de mapeamento aos clientes mais próximos da empresa central, nomeadamente a estratégia de *lead time* e a estratégia de longevidade do relacionamento, devido à falta de informações disponíveis aos colaboradores entrevistados.

Como recomendação para futuras pesquisas, sugere-se o desenvolvimento de novas estratégias de mapeamento da cadeia de suprimentos voltadas para o gerenciamento de riscos. Além das estratégias empregadas nesta pesquisa, seria interessante implementar essas novas estratégias não apenas nos níveis primários de clientes e fornecedores da cadeia de suprimentos da empresa focal, mas também em estágios subsequentes. Isso permitiria uma análise mais abrangente das relações existentes e, particularmente, dos riscos de desabastecimento aos quais a empresa focal pode estar exposta não apenas no primeiro nível, mas em níveis mais distantes de sua cadeia. Por fim, é recomendado e esperado que, em estudos futuros, todas as estratégias de mapeamento adotadas possam ser aplicadas tanto para a montante quanto para a jusante na cadeia de suprimentos.

Percebe-se que a aplicação das estratégias de mapeamento utilizadas no presente estudo se revelou uma prática importante na identificação e subsequente gestão dos riscos que podem

afetar a cadeia de suprimentos. Isso destaca a relevância deste estudo para a empresa focal, uma vez que identificar antecipadamente esses riscos pode permitir a previsão de situações críticas e a adoção de medidas de mitigação que fortaleçam a resiliência da cadeia de suprimentos. Portanto, é crucial enfatizar a contribuição deste estudo para o avanço de pesquisas futuras nesse campo.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, E. C.; TORTATO, U.; GONÇALVES, M. A. Identificação dos riscos em cadeias de suprimentos: Um estudo introdutório com empresas da região Sul do Brasil. **Revista de Negócios**, vol. 19, nº 4, p. 64-83, 2014.
- ANASTASIADIS, F.; APOSTOLIDOU, I.; MICHAILEDIS, A. Mapping sustainable tomato supply chain in Greece: A framework for research. **Journal Foods**, vol. 9, nº 539, 2020.
- BALLOU, Ronald. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5º ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BALLOU, Ronald. **Logística empresarial: Transportes, administração de materiais, distribuição física**. 1º ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- BARRAZA, M. F. S.; DAVILA, J. Á. M.; GARCÍA, C. F. V. Supply chain value stream mapping: A new tool of operation management. **International Journal of Quality & Reliability Management**, vol. 33, nº 4, p. 518-534, 2016.
- BRINK, S. V. D. *et al.* Identifying supply risks by mapping the cobalt supply chain. **Resources, Conservation & Recycling**, vol. 156, 2020.
- BRUNT, D. From current state to future state: Mapping the steel to component supply chain. **International Journal of Logistics: Research and Applications**, vol. 3, nº 3, p 259-271, 2000.
- CARMO, I. C. S.; SILVA, M. P. Aplicação de conceitos da gestão da cadeia de suprimentos em uma microempresa do segmento agropecuário em Goiânia. **Brazilian Applied Science Review**, vol. 4, nº 2, p. 634-657, 2020.
- CHOI, T. Y.; HONG Y. Unveiling the structure of supply networks: Case studies in Honda, Acura, and DaimlerChrysler. **Journal of Operations Management**, vol. 20, nº 5, p. 469–493, 2002.
- CHOI, T. Y.; ROGERS, D.; VAKIL, B. Crisis management: Coronavirus is a wake-up call for supply chain management. **Harvard Business Review**, 2020. Disponível em: <<https://hbr.org/2020/03/coronavirus-is-a-wake-up-call-for-supply-chain-management>>. Acesso em: 23 set. 2023.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Supply chain management: Strategy, planning and operation**. 6º ed. London: Pearson Education, 2016.
- CHRISTOPHER, M. G. *et al.* Supply chain vulnerability. Department of Transport, Local Government and the Regions. **Cranfield University School of Management**, 2002.
- CHRISTOPHER, M.; LEE, H. Mitigating supply chain risk through improved confidence. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, vol. 34, nº 5, p. 388-396, 2004.
- CORRÊA, J. S. **Otimização da programação integrada de curto prazo na mineração**. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática e Computacional) - Centro Federal de Educação Tecnológica. Minas Gerais, p. 104, 2021.
- COVA, C.; MOTTA R. **Logística empresarial**. 1º ed. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009.

- CUCCHIELLA, F.; GASTALDI, M. Risk management in supply chain: a real option approach. **Journal of Manufacturing Technology Management**, vol. 17, nº 6, p. 700-720, 2006.
- DI SERIO, L. C.; SAMPAIO, M.; PEREIRA, S. C. F. A evolução dos conceitos de logística: Um estudo na cadeia automobilística no Brasil. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, vol. 4, nº 1, p. 125-141, 2007.
- DROHOMERETSKI, E. *et al.* Gestão da cadeia de suprimentos: Análise dos processos chave no setor de fertilizantes. In: XXXII ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), 32., 2012, Bento Gonçalves-RS. **Anais**. Bento Gonçalves-RS: ENEGEP, 2012. p. 1-13.
- FABBE-COSTES, N.; LECHAPTOIS, L.; SPRING, M. “The map is not the territory”: A boundary objects perspective on supply chain mapping. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 40, nº 9, p. 1475-1497, 2020.
- FARRIS, M. T. Solutions to strategic supply chain mapping issues. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, vol. 40, nº 3, p. 164-180, 2010.
- GALHARDI, Antonio Cesar. **Logística e distribuição**. 1º ed. Rio de Janeiro: SESES, 2016.
- GANJI, S. M. S. A.; HAYATI, M. Identifying and assessing the risks in the supply chain. **Modern Applied Science**, vol. 10, nº 6, p. 74-86, 2016.
- GARDNER, J. T.; COOPER, M. C. Strategic supply chain mapping approaches. **Journal of Business Logistics**, vol. 24, nº 2, p. 37- 64, 2003.
- GASPAR, P. G. P. *et al.* Phases and tools for supply chain risk management: a systematic literature review. **Revista Gestão & Produção**, vol. 27, nº 3, 2020.
- GHADGE, A. *et al.* A systems approach for modelling supply chain risks. **Supply Chain Management: An International Journal**, vol. 18, nº 5, p. 523–538, 2013.
- GHADGE, A.; DANI, S.; KALAWSKY, R. Supply chain risk management: Present and future scope. **The International Journal of Logistics Management**, vol. 23, nº 3, p. 313-339, 2012.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GUARNIERI, P.; HATAKEYAMA, K. Formalização da logística de suprimentos: Caso das montadoras e fornecedores da indústria automotiva brasileira. **Revista Produção**, v. 20, nº 2, p. 186-199, 2010.
- GOHR, C. F.; SILVA, Y. L. T. V. Gerenciando o relacionamento entre recursos estratégicos e prioridades competitivas segundo a visão baseada em recursos. **Revista Produção Online**, 15(2), 734–757, 2015. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v15i2.1939>
- HARLAND, C.; BRENCHLEY, R.; WALKER, H. Risk in supply networks. **Journal of Purchasing & Supply Management**, nº 9, p. 51–62, 2003.
- HO, W. *et al.* Supply chain risk management: A literature review. **International Journal of Production Research**, vol. 53, nº 16, p. 5031–5069, 2015.
- Information, money and material flow. **Logistiikan Maailma**, 2023. Disponível em: <https://www.logistiikanmaailma.fi/en/logistics/logistics-and-supply-chain/information-money-and-material-flow/>. Acesso em: 12 set. 2023.

- KNOLL, S. *et al.* The Sino-Brazilian beef supply chain: mapping and risk detection. **British Food Journal**, vol. 119, nº 1, p. 164-180, 2017.
- LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in supply chain management. **Industrial Marketing Management**, nº 29, p. 65–83, 2000.
- LEAT, P.; GIHA, C. R. Risk and resilience in agri-food supply chains: The case of the ASDA PorkLink supply chain in Scotland. **Supply Chain Management: An International Journal**, vol. 18, nº 2, p. 219–231, 2013.
- MACCARTHY, B. L.; AHMED, W. A. H.; DEMIREL, G. Mapping the supply chain: Why, what and how? **International Journal of Production Economics**, nº 250, 2022.
- MACCARTHY, B. L.; JAYARATHNE, P. G. S. A. Supply network structures in the international clothing industry: Differences across retailer types. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 33, nº 7, p. 858-886, 2013.
- MACHLINE, C. Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, vol. 51, nº 3, p. 227-231, 2011.
- MARTINO, G. *et al.* Risk identification map for a fashion retail supply chain. **Proceedings of Summer School “Francesco Turco” Senigallia Italy**, p. 208-216, 2015.
- MIYAKE, D. I.; JUNIOR, A. S. T.; FAVARO, C. Supply chain mapping initiatives in the Brazilian automotive industry: Challenges and opportunities. **Journal of Operations and Supply Chain Management**, vol. 3, nº 1, p. 79 - 97, 2010.
- MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- MUBARIK, M. S. *et al.* Resilience and cleaner production in industry 4.0: Role of supply chain mapping and visibility. **Journal of Cleaner Production**, nº 292, 2021b.
- MUBARIK, M. S. *et al.* Supply chain mapping: a proposed construct. **International Journal of Production Research**, 2021a.
- NASCIMENTO, Francisco Paulo; SOUSA, Flávio Luís Leite. **Metodologia da pesquisa científica: Teoria e prática (Monografia, Dissertação, Tese, Artigo) - Como elaborar TCC**. 1º ed. Brasília: Thesaurus, 2016.
- NEVES, H. L. **Mapeamento e análise de riscos na cadeia de suprimentos: Um estudo de caso em uma distribuidora**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção - Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande. Sumé, p. 55, 2023.
- NUNES, P. S. A. *et al.* Mapeamento e análise da cadeia de suprimentos: Um estudo de caso na indústria calçadista. **Brazilian Journal of Production Engineering**, vol. 9, nº 2, p. 99-112, 2023.
- ORTIZ, C. R. **Mapeamento das práticas de gestão de riscos em cadeias de suprimentos no segmento alimentício**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Faculdade de Engenharia de Bauru - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru, p. 102, 2021.

RIQUE JÚNIOR, J. F. *et al.* Mapeamento da cadeia de suprimentos: Um estudo de caso em uma panificadora na cidade de João Pessoa-PB. In: IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 11., 2019, Ponta Grossa-PR. **Anais...** Ponta Grossa-PR: Conbreprou, 2019. p. 1-9.

ROY, R. N. Enhancing visibility through supply chain mapping: Some cases from the hawke's bay region of New Zealand. **Global Journal of Strategies, Governance & Applied Economics**, vol. 3, nº 1, p. 87-97, 2011.

SILVA, I. M. F. *et al.* Avaliação do risco na cadeia de suprimento: um estudo exploratório no setor alimentício. **Revista Produção Online**, v. 17, nº 1, p. 351-375, 2017.

SIMON, A. T.; PIRES, S. R. I. Uma metodologia para avaliação da gestão da cadeia de suprimentos nas empresas. In: XXVI ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), 26., 2006, Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza-CE: ENEGEP, 2006. p. 1-8.

SINGHAL, P.; AGARWAL, G.; MITTAL, M. L. Supply chain risk management: Review, classification and future research directions. **International Journal of Business Science and Applied Management**, vol. 6, nº 3, p. 15-42, 2011.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 8º ed. São Paulo: Atlas, 2020.

Supply chain management definitions and glossary. **Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)**, 2013. Disponível em: <https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx>. Acesso em: 02 set. 2023.

TAKAKURA, F. K.; VIVALDINI, M.; SPERS, V. R. E. Gestão de risco na cadeia de suprimentos com abrangência na literatura. **RAU/UEG – Revista de Administração da UEG**, vol. 7, nº 2, p. 47-62, 2016.

TANG, C. S. Perspectives in supply chain risk management. **International Journal Production Economics**, nº 103, p. 451–488, 2006.

TANG, O.; MUSA, S. N. Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. **International Journal Production Economics**, nº 133, p. 25–34, 2011.

TAYLOR, D. H. Value chain analysis: An approach to supply chain improvement in agri-food chains. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, vol. 35, nº 10, p. 744-761, 2005.

TUMMALA, R.; SCHOENHERR, T. Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP). **Supply Chain Management: An International Journal**, vol. 16, nº 6, p. 474–483, 2011.

VISHNU, C. R.; SRIDHARAN, R.; KUMAR, P. N. R. Supply chain risk management: models and methods. **International Journal of Management and Decision Making**, vol. 18, nº 1, p. 31-75, 2019.

YIN, Robert. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 2º ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO USADO NA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Identificação do colaborador entrevistado:	
Departamento:	Função:
Tempo de atuação na função:	
1. Qual o porte da empresa focal?	
2. Quais as linhas de produção da empresa focal?	
3. Como funciona o processo produtivo nas linhas de produção da empresa focal?	
4. Quais os principais insumos utilizados na produção de cada linha?	
5. Quais os produtos fabricados em cada linha de produção da empresa focal?	
6. Onde a empresa focal está localizada?	
7. Quais os principais fornecedores da empresa focal?	
8. Quais os principais clientes da empresa focal?	
9. Qual a localização de cada fornecedores?	
10. Qual a localização de cada clientes?	
11. Quanto tempo cada fornecedor leva para entregar um insumo solicitado pela empresa?	
12. Quanto tempo a empresa leva para entregar um produto finalizado a cada cliente?	
13. Há quantos anos o fornecedor é parceiro da empresa focal?	
14. Há quantos anos o cliente é parceiro da empresa focal?	
15. Quantos insumos distintos cada fornecedor concede a empresa focal?	
16. Quantos produtos distintos cada cliente compra da empresa focal?	
17. Qual a facilidade de substituição dos insumos fornecidos?	
18. Qual o volume de produto comprado por cada cliente?	
19. A empresa realiza atualmente o gerenciamento da sua cadeia de suprimentos?	
20. Como a empresa realiza a manutenção das relações com fornecedores e clientes?	

APÊNDICE B – APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA CURVA ABC

Cliente		Valor total compras (R\$)	Percentual individual	Percentual acumulado	Classificação ABC
1	PCP	R\$ 246.720.202,69	54,3286%	54,3286%	A
2	SDA	R\$ 15.581.280,47	3,4310%	57,7597%	A
3	ZDL	R\$ 11.817.478,77	2,6022%	60,3619%	A
4	CPB	R\$ 11.788.726,88	2,5959%	62,9578%	A
5	KPC	R\$ 11.285.364,13	2,4851%	65,4429%	A
6	DAS	R\$ 10.192.649,09	2,2445%	67,6873%	A
7	PCA	R\$ 8.540.786,04	1,8807%	69,5681%	A
8	CAP	R\$ 8.300.329,39	1,8278%	71,3958%	A
9	DMC	R\$ 6.794.064,36	1,4961%	72,8919%	A
10	CZI	R\$ 5.026.235,71	1,1068%	73,9987%	A
11	TDP	R\$ 4.720.904,39	1,0396%	75,0382%	A
12	PCC	R\$ 3.729.568,96	0,8213%	75,8595%	A
13	MPA	R\$ 3.567.230,83	0,7855%	76,6450%	A
14	PCI	R\$ 3.551.796,08	0,7821%	77,4271%	A
15	CGL	R\$ 3.463.084,37	0,7626%	78,1897%	A
16	CBD	R\$ 3.215.384,14	0,7080%	78,8978%	A
17	FDA	R\$ 3.012.893,38	0,6634%	79,5612%	A
18	CAO	R\$ 2.571.861,66	0,5663%	80,1275%	B
19	RIL	R\$ 2.505.379,02	0,5517%	80,6792%	B
20	MCL	R\$ 2.339.522,34	0,5152%	81,1944%	B
21	CDP	R\$ 2.325.470,86	0,5121%	81,7065%	B
22	DNP	R\$ 2.048.162,20	0,4510%	82,1575%	B
23	LPV	R\$ 1.776.902,34	0,3913%	82,5488%	B
24	CPA	R\$ 1.767.790,01	0,3893%	82,9380%	B
25	CZL	R\$ 1.731.464,23	0,3813%	83,3193%	B
26	CSC	R\$ 1.717.677,05	0,3782%	83,6976%	B
27	PRD	R\$ 1.698.913,80	0,3741%	84,0717%	B
28	PCC	R\$ 1.670.530,43	0,3679%	84,4395%	B
29	NDP	R\$ 1.621.769,03	0,3571%	84,7966%	B
30	MPA	R\$ 1.621.346,76	0,3570%	85,1537%	B
31	DPD	R\$ 1.585.536,44	0,3491%	85,5028%	B
32	UDA	R\$ 1.568.727,87	0,3454%	85,8482%	B
33	SDP	R\$ 1.505.103,43	0,3314%	86,1797%	B
34	BCL	R\$ 1.424.125,16	0,3136%	86,4933%	B
35	GDP	R\$ 1.418.927,80	0,3125%	86,8057%	B
36	PDB	R\$ 1.298.234,43	0,2859%	87,0916%	B
37	WSC	R\$ 1.287.486,36	0,2835%	87,3751%	B
38	BCB	R\$ 1.248.111,09	0,2748%	87,6499%	B
39	DDP	R\$ 1.231.261,31	0,2711%	87,9211%	B
40	CDA	R\$ 1.220.906,82	0,2688%	88,1899%	B
41	DPG	R\$ 1.192.770,14	0,2627%	88,4526%	B
42	LDL	R\$ 1.177.595,21	0,2593%	88,7119%	B
43	CAJ	R\$ 1.076.509,33	0,2371%	88,9489%	B
44	CRM	R\$ 1.075.728,89	0,2369%	89,1858%	B
45	CBR	R\$ 1.055.333,88	0,2324%	89,4182%	B
46	CVD	R\$ 1.010.552,21	0,2225%	89,6407%	B
47	NDL	R\$ 996.401,28	0,2194%	89,8601%	B

48	CBD	R\$	991.074,07	0,2182%	90,0784%	B
49	AAL	R\$	966.294,04	0,2128%	90,2912%	B
50	PLC	R\$	932.128,31	0,2053%	90,4964%	B
51	CBRN	R\$	895.385,50	0,1972%	90,6936%	B
52	PMC	R\$	893.651,45	0,1968%	90,8904%	B
53	DAS	R\$	888.246,74	0,1956%	91,0860%	B
54	SDR	R\$	876.294,19	0,1930%	91,2789%	B
55	REL	R\$	862.222,08	0,1899%	91,4688%	B
56	MRI	R\$	849.218,08	0,1870%	91,6558%	B
57	KLD	R\$	833.877,95	0,1836%	91,8394%	B
58	PTB	R\$	831.465,87	0,1831%	92,0225%	B
59	ACR	R\$	827.535,97	0,1822%	92,2047%	B
60	SCC	R\$	776.618,44	0,1710%	92,3757%	B
61	CBG	R\$	728.100,02	0,1603%	92,5361%	B
62	IMS	R\$	707.899,82	0,1559%	92,6920%	B
63	CCC	R\$	700.800,26	0,1543%	92,8463%	B
64	NVD	R\$	698.838,60	0,1539%	93,0002%	B
65	SDL	R\$	696.707,76	0,1534%	93,1536%	B
66	FAV	R\$	687.525,98	0,1514%	93,3050%	B
67	FCP	R\$	676.540,09	0,1490%	93,4540%	B
68	CRE	R\$	644.668,59	0,1420%	93,5959%	B
69	PHL	R\$	631.404,37	0,1390%	93,7350%	B
70	ASS	R\$	581.357,21	0,1280%	93,8630%	B
71	CAD	R\$	572.907,33	0,1262%	93,9891%	B
72	DPA	R\$	525.080,25	0,1156%	94,1047%	B
73	SBJ	R\$	510.993,17	0,1125%	94,2173%	B
74	WSJ	R\$	508.193,75	0,1119%	94,3292%	B
75	MPS	R\$	496.626,97	0,1094%	94,4385%	B
76	ALD	R\$	495.556,23	0,1091%	94,5477%	B
77	DDV	R\$	489.767,96	0,1078%	94,6555%	B
78	RCR	R\$	489.021,98	0,1077%	94,7632%	B
79	CBR	R\$	483.038,65	0,1064%	94,8696%	B
80	SDF	R\$	476.246,84	0,1049%	94,9744%	B
81	WSS	R\$	453.901,84	0,1000%	95,0744%	C
82	AMS	R\$	449.196,31	0,0989%	95,1733%	C
83	CBC	R\$	449.139,28	0,0989%	95,2722%	C
84	BDL	R\$	443.904,79	0,0977%	95,3699%	C
85	CSP	R\$	425.883,78	0,0938%	95,4637%	C
86	EVL	R\$	421.402,73	0,0928%	95,5565%	C
87	CBD	R\$	418.833,38	0,0922%	95,6487%	C
88	CBN	R\$	417.925,18	0,0920%	95,7408%	C
89	CAJ	R\$	398.889,36	0,0878%	95,8286%	C
90	IMA	R\$	382.821,36	0,0843%	95,9129%	C
91	COC	R\$	369.189,83	0,0813%	95,9942%	C
92	CBC	R\$	361.457,52	0,0796%	96,0738%	C
93	VCR	R\$	351.613,98	0,0774%	96,1512%	C
94	CRP	R\$	339.676,54	0,0748%	96,2260%	C
95	ATL	R\$	326.751,46	0,0720%	96,2980%	C
96	CRS	R\$	319.329,08	0,0703%	96,3683%	C
97	PMD	R\$	317.805,37	0,0700%	96,4383%	C
98	WSP	R\$	305.226,92	0,0672%	96,5055%	C
99	CAT	R\$	298.519,68	0,0657%	96,5712%	C

100	PSR	R\$	296.645,09	0,0653%	96,6365%	C
101	GDC	R\$	276.594,12	0,0609%	96,6975%	C
102	ASF	R\$	276.151,16	0,0608%	96,7583%	C
103	AAV	R\$	255.526,14	0,0563%	96,8145%	C
104	CRT	R\$	243.952,02	0,0537%	96,8683%	C
105	CRA	R\$	240.907,49	0,0530%	96,9213%	C
106	ABE	R\$	229.666,64	0,0506%	96,9719%	C
107	SXL	R\$	218.647,42	0,0481%	97,0200%	C
108	PVC	R\$	207.726,01	0,0457%	97,0658%	C
109	QDL	R\$	204.969,72	0,0451%	97,1109%	C
110	PDL	R\$	201.289,75	0,0443%	97,1552%	C
111	TRD	R\$	197.920,27	0,0436%	97,1988%	C
112	ASI	R\$	190.430,19	0,0419%	97,2407%	C
113	ADB	R\$	185.048,10	0,0407%	97,2815%	C
114	TDJ	R\$	177.901,86	0,0392%	97,3207%	C
115	ACG	R\$	173.724,26	0,0383%	97,3589%	C
116	BBS	R\$	166.112,32	0,0366%	97,3955%	C
117	APV	R\$	159.224,46	0,0351%	97,4306%	C
118	CSD	R\$	155.353,41	0,0342%	97,4648%	C
119	ABA	R\$	154.703,93	0,0341%	97,4988%	C
120	ACV	R\$	149.576,90	0,0329%	97,5318%	C
121	AFL	R\$	146.481,97	0,0323%	97,5640%	C
122	CRC	R\$	143.480,00	0,0316%	97,5956%	C
123	CCT	R\$	142.899,20	0,0315%	97,6271%	C
124	AVP	R\$	138.816,13	0,0306%	97,6577%	C
125	AFT	R\$	135.765,41	0,0299%	97,6875%	C
126	LCM	R\$	133.433,12	0,0294%	97,7169%	C
127	CPL	R\$	132.953,96	0,0293%	97,7462%	C
128	VFM	R\$	130.610,49	0,0288%	97,7750%	C
129	CNL	R\$	130.609,96	0,0288%	97,8037%	C
130	TDP	R\$	129.039,73	0,0284%	97,8321%	C
131	BSA	R\$	126.487,67	0,0279%	97,8600%	C
132	WRA	R\$	121.383,96	0,0267%	97,8867%	C
133	WRL	R\$	119.826,70	0,0264%	97,9131%	C
134	APM	R\$	118.504,53	0,0261%	97,9392%	C
135	DDR	R\$	118.437,52	0,0261%	97,9653%	C
136	LSA	R\$	117.152,51	0,0258%	97,9911%	C
137	CML	R\$	111.392,62	0,0245%	98,0156%	C
138	OAD	R\$	110.958,70	0,0244%	98,0400%	C
139	BRL	R\$	110.839,15	0,0244%	98,0645%	C
140	KCC	R\$	105.350,61	0,0232%	98,0877%	C
141	MPM	R\$	104.646,85	0,0230%	98,1107%	C
142	PCL	R\$	104.108,33	0,0229%	98,1336%	C
143	SDC	R\$	104.083,63	0,0229%	98,1565%	C
144	CAB	R\$	103.830,79	0,0229%	98,1794%	C
145	SCG	R\$	102.831,77	0,0226%	98,2021%	C
146	PDE	R\$	102.240,33	0,0225%	98,2246%	C
147	LCA	R\$	97.334,70	0,0214%	98,2460%	C
148	QDA	R\$	94.557,13	0,0208%	98,2668%	C
149	FUP	R\$	94.180,29	0,0207%	98,2876%	C
150	FLF	R\$	93.238,68	0,0205%	98,3081%	C
151	PPP	R\$	92.150,99	0,0203%	98,3284%	C

152	APC	R\$	92.078,45	0,0203%	98,3487%	C
153	CRC	R\$	91.436,31	0,0201%	98,3688%	C
154	PKC	R\$	87.969,68	0,0194%	98,3882%	C
155	MSP	R\$	86.888,43	0,0191%	98,4073%	C
156	CPS	R\$	85.650,89	0,0189%	98,4262%	C
157	BCR	R\$	85.590,54	0,0188%	98,4450%	C
158	CAM	R\$	85.129,83	0,0187%	98,4638%	C
159	ASB	R\$	83.624,96	0,0184%	98,4822%	C
160	CAC	R\$	83.267,02	0,0183%	98,5005%	C
161	ARA	R\$	81.145,70	0,0179%	98,5184%	C
162	ZCP	R\$	81.063,71	0,0179%	98,5362%	C
163	LMR	R\$	79.857,93	0,0176%	98,5538%	C
164	EPM	R\$	79.608,21	0,0175%	98,5713%	C
165	PPS	R\$	73.945,17	0,0163%	98,5876%	C
166	MPSL	R\$	73.725,95	0,0162%	98,6039%	C
167	IPC	R\$	72.633,22	0,0160%	98,6198%	C
168	RAS	R\$	72.340,44	0,0159%	98,6358%	C
169	NPL	R\$	71.938,00	0,0158%	98,6516%	C
170	RCU	R\$	69.760,10	0,0154%	98,6670%	C
171	MTP	R\$	69.091,31	0,0152%	98,6822%	C
172	RRD	R\$	68.957,55	0,0152%	98,6974%	C
173	GCR	R\$	66.979,07	0,0147%	98,7121%	C
174	MPR	R\$	66.212,08	0,0146%	98,7267%	C
175	VFD	R\$	66.194,14	0,0146%	98,7413%	C
176	RCC	R\$	65.592,70	0,0144%	98,7557%	C
177	GDS	R\$	64.992,20	0,0143%	98,7700%	C
178	SMM	R\$	64.850,35	0,0143%	98,7843%	C
179	POC	R\$	63.386,65	0,0140%	98,7983%	C
180	MRA	R\$	63.266,52	0,0139%	98,8122%	C
181	SBE	R\$	63.237,45	0,0139%	98,8261%	C
182	CMP	R\$	61.503,50	0,0135%	98,8397%	C
183	DBA	R\$	59.293,79	0,0131%	98,8527%	C
184	ASP	R\$	59.101,68	0,0130%	98,8657%	C
185	PSM	R\$	57.999,83	0,0128%	98,8785%	C
186	DDD	R\$	56.458,67	0,0124%	98,8910%	C
187	CVC	R\$	55.994,32	0,0123%	98,9033%	C
188	VSD	R\$	54.942,55	0,0121%	98,9154%	C
189	VAS	R\$	54.518,38	0,0120%	98,9274%	C
190	ASAT	R\$	54.095,02	0,0119%	98,9393%	C
191	PUC	R\$	52.764,83	0,0116%	98,9509%	C
192	CVP	R\$	51.534,23	0,0113%	98,9623%	C
193	VPS	R\$	49.031,05	0,0108%	98,9731%	C
194	ARM	R\$	48.793,14	0,0107%	98,9838%	C
195	ACS	R\$	47.876,38	0,0105%	98,9943%	C
196	WSB	R\$	47.259,61	0,0104%	99,0048%	C
197	TES	R\$	46.330,92	0,0102%	99,0150%	C
198	MCA	R\$	46.261,35	0,0102%	99,0251%	C
199	CDA	R\$	46.051,10	0,0101%	99,0353%	C
200	VLC	R\$	45.845,04	0,0101%	99,0454%	C
201	TFP	R\$	45.799,99	0,0101%	99,0555%	C
202	APL	R\$	45.497,44	0,0100%	99,0655%	C
203	PMA	R\$	45.405,83	0,0100%	99,0755%	C

204	PMP	R\$	45.094,32	0,0099%	99,0854%	C
205	APV	R\$	44.929,24	0,0099%	99,0953%	C
206	NCR	R\$	44.811,59	0,0099%	99,1052%	C
207	LOC	R\$	44.383,50	0,0098%	99,1149%	C
208	ZVS	R\$	44.285,44	0,0098%	99,1247%	C
209	AFM	R\$	43.955,21	0,0097%	99,1344%	C
210	CDL	R\$	43.795,57	0,0096%	99,1440%	C
211	CAS	R\$	43.700,86	0,0096%	99,1536%	C
212	EAL	R\$	43.687,70	0,0096%	99,1633%	C
213	RRA	R\$	43.609,30	0,0096%	99,1729%	C
214	PCI	R\$	43.389,20	0,0096%	99,1824%	C
215	AFL	R\$	43.352,02	0,0095%	99,1920%	C
216	CRO	R\$	43.090,40	0,0095%	99,2015%	C
217	TCR	R\$	42.937,70	0,0095%	99,2109%	C
218	LAR	R\$	42.934,61	0,0095%	99,2204%	C
219	BPS	R\$	42.736,99	0,0094%	99,2298%	C
220	ARD	R\$	42.714,22	0,0094%	99,2392%	C
221	PCV	R\$	42.709,23	0,0094%	99,2486%	C
222	MBN	R\$	42.235,43	0,0093%	99,2579%	C
223	HRP	R\$	42.199,47	0,0093%	99,2672%	C
224	VPS	R\$	42.098,15	0,0093%	99,2765%	C
225	CRE	R\$	42.036,02	0,0093%	99,2857%	C
226	RCN	R\$	41.987,05	0,0092%	99,2950%	C
227	VRC	R\$	41.797,56	0,0092%	99,3042%	C
228	RCP	R\$	41.792,18	0,0092%	99,3134%	C
229	PSS	R\$	41.472,02	0,0091%	99,3225%	C
230	TCL	R\$	41.380,65	0,0091%	99,3316%	C
231	JCR	R\$	41.001,20	0,0090%	99,3406%	C
232	AAL	R\$	40.801,07	0,0090%	99,3496%	C
233	HIU	R\$	40.323,58	0,0089%	99,3585%	C
234	AMC	R\$	40.314,07	0,0089%	99,3674%	C
235	ESP	R\$	40.242,08	0,0089%	99,3762%	C
236	CFA	R\$	38.852,59	0,0086%	99,3848%	C
237	MAC	R\$	38.623,48	0,0085%	99,3933%	C
238	HEP	R\$	38.610,83	0,0085%	99,4018%	C
239	CRR	R\$	38.529,02	0,0085%	99,4103%	C
240	CAE	R\$	38.450,51	0,0085%	99,4187%	C
241	URU	R\$	38.232,31	0,0084%	99,4272%	C
242	SGA	R\$	38.161,43	0,0084%	99,4356%	C
243	EFV	R\$	38.058,29	0,0084%	99,4440%	C
244	SBL	R\$	37.599,89	0,0083%	99,4522%	C
245	ASM	R\$	37.527,08	0,0083%	99,4605%	C
246	AVG	R\$	37.299,12	0,0082%	99,4687%	C
247	ARV	R\$	35.974,25	0,0079%	99,4766%	C
248	NVP	R\$	35.722,22	0,0079%	99,4845%	C
249	CAC	R\$	35.441,24	0,0078%	99,4923%	C
250	APC	R\$	35.233,84	0,0078%	99,5001%	C
251	SDM	R\$	33.953,74	0,0075%	99,5075%	C
252	PDA	R\$	32.247,14	0,0071%	99,5146%	C
253	TPC	R\$	30.592,68	0,0067%	99,5214%	C
254	CRV	R\$	30.046,47	0,0066%	99,5280%	C
255	ABP	R\$	29.567,36	0,0065%	99,5345%	C

256	LAT	R\$	28.968,25	0,0064%	99,5409%	C
257	AVR	R\$	28.131,81	0,0062%	99,5471%	C
258	PMV	R\$	27.945,85	0,0062%	99,5532%	C
259	KCP	R\$	26.863,33	0,0059%	99,5591%	C
260	PCL	R\$	26.796,00	0,0059%	99,5650%	C
261	ASAZ	R\$	26.490,95	0,0058%	99,5709%	C
262	PSP	R\$	25.332,19	0,0056%	99,5765%	C
263	PAL	R\$	24.791,47	0,0055%	99,5819%	C
264	ARP	R\$	24.704,70	0,0054%	99,5874%	C
265	MHL	R\$	23.925,27	0,0053%	99,5926%	C
266	SOP	R\$	23.905,70	0,0053%	99,5979%	C
267	GCL	R\$	23.811,45	0,0052%	99,6031%	C
268	ALN	R\$	23.486,73	0,0052%	99,6083%	C
269	SCI	R\$	23.462,90	0,0052%	99,6135%	C
270	GLG	R\$	23.460,47	0,0052%	99,6186%	C
271	PSJ	R\$	23.446,52	0,0052%	99,6238%	C
272	PSR	R\$	23.438,05	0,0052%	99,6290%	C
273	PAM	R\$	23.367,58	0,0051%	99,6341%	C
274	FEC	R\$	23.330,81	0,0051%	99,6392%	C
275	EVP	R\$	23.303,96	0,0051%	99,6444%	C
276	TBC	R\$	23.199,37	0,0051%	99,6495%	C
277	CRM	R\$	23.151,87	0,0051%	99,6546%	C
278	CPS	R\$	23.130,68	0,0051%	99,6597%	C
279	TSU	R\$	23.130,68	0,0051%	99,6648%	C
280	MMP	R\$	23.036,50	0,0051%	99,6698%	C
281	QSA	R\$	23.025,55	0,0051%	99,6749%	C
282	RTO	R\$	22.927,34	0,0050%	99,6800%	C
283	ECA	R\$	22.879,47	0,0050%	99,6850%	C
284	PDR	R\$	22.863,57	0,0050%	99,6900%	C
285	SBP	R\$	22.829,15	0,0050%	99,6951%	C
286	PCP	R\$	22.697,14	0,0050%	99,7001%	C
287	RGS	R\$	22.604,69	0,0050%	99,7050%	C
288	MPL	R\$	22.596,94	0,0050%	99,7100%	C
289	ADC	R\$	22.423,38	0,0049%	99,7149%	C
290	WFP	R\$	22.142,17	0,0049%	99,7198%	C
291	JBF	R\$	22.121,58	0,0049%	99,7247%	C
292	JRS	R\$	22.121,07	0,0049%	99,7296%	C
293	PVL	R\$	22.112,30	0,0049%	99,7344%	C
294	JPR	R\$	21.980,95	0,0048%	99,7393%	C
295	VCP	R\$	21.980,44	0,0048%	99,7441%	C
296	GSS	R\$	21.974,39	0,0048%	99,7490%	C
297	DSM	R\$	21.868,31	0,0048%	99,7538%	C
298	LSR	R\$	21.868,31	0,0048%	99,7586%	C
299	HSR	R\$	21.713,37	0,0048%	99,7634%	C
300	NCV	R\$	21.683,39	0,0048%	99,7681%	C
301	ZPH	R\$	21.618,00	0,0048%	99,7729%	C
302	ERF	R\$	21.560,24	0,0047%	99,7777%	C
303	SMP	R\$	21.526,79	0,0047%	99,7824%	C
304	PCR	R\$	21.494,86	0,0047%	99,7871%	C
305	PSM	R\$	21.447,56	0,0047%	99,7918%	C
306	JVA	R\$	21.367,75	0,0047%	99,7966%	C
307	NPC	R\$	21.343,13	0,0047%	99,8013%	C

308	RPC	R\$	21.275,25	0,0047%	99,8059%	C
309	TAR	R\$	21.226,60	0,0047%	99,8106%	C
310	MRF	R\$	21.215,90	0,0047%	99,8153%	C
311	KYF	R\$	21.184,99	0,0047%	99,8199%	C
312	PAL	R\$	21.132,10	0,0047%	99,8246%	C
313	RPP	R\$	21.047,48	0,0046%	99,8292%	C
314	MVR	R\$	21.016,69	0,0046%	99,8339%	C
315	CAB	R\$	21.002,27	0,0046%	99,8385%	C
316	CPC	R\$	20.989,39	0,0046%	99,8431%	C
317	INA	R\$	20.836,73	0,0046%	99,8477%	C
318	HPL	R\$	20.774,75	0,0046%	99,8523%	C
319	AAS	R\$	20.682,31	0,0046%	99,8568%	C
320	MCP	R\$	20.611,22	0,0045%	99,8614%	C
321	PCR	R\$	20.482,69	0,0045%	99,8659%	C
322	TCA	R\$	20.387,22	0,0045%	99,8704%	C
323	PMC	R\$	20.331,56	0,0045%	99,8748%	C
324	MCR	R\$	20.311,08	0,0045%	99,8793%	C
325	ASD	R\$	20.198,55	0,0044%	99,8838%	C
326	JSJ	R\$	20.137,29	0,0044%	99,8882%	C
327	BXR	R\$	20.021,89	0,0044%	99,8926%	C
328	WGA	R\$	19.999,91	0,0044%	99,8970%	C
329	EAS	R\$	19.976,81	0,0044%	99,9014%	C
330	ASAP	R\$	19.877,98	0,0044%	99,9058%	C
331	PHE	R\$	19.866,25	0,0044%	99,9102%	C
332	PCN	R\$	19.811,99	0,0044%	99,9145%	C
333	JRC	R\$	19.797,38	0,0044%	99,9189%	C
334	GMM	R\$	19.727,73	0,0043%	99,9232%	C
335	PFM	R\$	19.628,98	0,0043%	99,9275%	C
336	PRP	R\$	19.327,11	0,0043%	99,9318%	C
337	TAB	R\$	19.201,44	0,0042%	99,9360%	C
338	ZPC	R\$	19.135,91	0,0042%	99,9402%	C
339	ARV	R\$	19.080,71	0,0042%	99,9444%	C
340	CRP	R\$	18.988,98	0,0042%	99,9486%	C
341	LCR	R\$	18.835,13	0,0041%	99,9528%	C
342	SPL	R\$	18.737,18	0,0041%	99,9569%	C
343	VEP	R\$	18.682,73	0,0041%	99,9610%	C
344	PSU	R\$	18.621,96	0,0041%	99,9651%	C
345	SDB	R\$	18.383,65	0,0040%	99,9692%	C
346	BPS	R\$	18.224,20	0,0040%	99,9732%	C
347	MMP	R\$	18.092,10	0,0040%	99,9772%	C
348	TPC	R\$	17.810,10	0,0039%	99,9811%	C
349	MSC	R\$	17.700,10	0,0039%	99,9850%	C
350	DPC	R\$	17.627,66	0,0039%	99,9889%	C
351	DDC	R\$	17.504,14	0,0039%	99,9927%	C
352	MCV	R\$	16.628,44	0,0037%	99,9964%	C
353	IBC	R\$	16.433,21	0,0036%	100,0000%	C
			R\$ 454.125.783,65	100,0000%		