

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ANÁLISE COMPARATIVA DE MODALIDADES DE TRANSPORTE NO  
COMÉRCIO EXTERIOR**

**LUCAS CANASSA GALATI**

**Orientador: Prof. Dr. Marcelo Giroto Rebelato**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias  
UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte  
das exigências para graduação em Administração.**

**Jaboticabal - SP  
2º Semestre/2024**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL

LUCAS CANASSA GALATI

**ANÁLISE COMPARATIVA DE MODALIDADES DE TRANSPORTE  
NO COMÉRCIO EXTERIOR**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Administração da Universidade Estadual Paulista.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcelo Giroto Rebelato.

JABOTICABAL – SP  
2024

G146a

Galati, Lucas Canassa

Análise comparativa de modalidades de transporte no comércio exterior / Lucas Canassa Galati. -- Jaboticabal, 2024

54 p. : tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Administração) -  
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências  
Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientador: Marcelo Giroto Rebelato

1. Comércio Exterior. 2. Gerenciamento da cadeia de suprimentos.  
3. Gestão de Riscos. I. Título.

LUCAS CANASSA GALATI

**ANÁLISE COMPARATIVA DE MODALIDADES DE TRANSPORTE NO  
COMÉRCIO EXTERIOR**

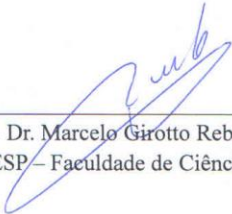
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, para obtenção do título de Bacharel  
em Administração.

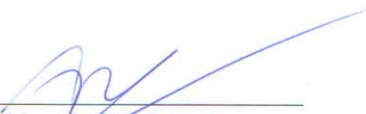
Área de Concentração: Logística Internacional


Data da defesa: 06/09/2024

Aprovado  
 Reprovado

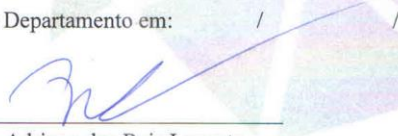
Banca Examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marcelo Giroto Rebelato  
UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Adriano dos Reis Lucente  
UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Me. Ricardo Luiz Marks  
Unip - Universidade Paulista - Araraquara  
FATEC – Faculdade de Tecnologia - Taquaritinga

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: / /

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Adriano dos Reis Lucente  
Chefe do Departamento

Ad. Defensando: 03/10/2024

## RESUMO

A logística é importante para empresas exportadoras de produtos agrícolas, enfrentando desafios como aumento do comércio global, avanços tecnológicos e mudanças nas demandas dos consumidores. Este comparativo, analisa os processos logísticos de uma empresa agrícola, abordando desafios, estratégias e oportunidades de otimização. Considerando essa realidade, surge a seguinte problemática: Como as empresas comerciais exportadoras de produtos agrícolas podem otimizar seus processos logísticos para garantir uma entrega eficiente e satisfatória aos clientes internacionais, levando em consideração os desafios específicos enfrentados ao longo da cadeia de suprimentos? O objetivo geral deste estudo é realizar um comparativo abrangente sobre a logística em duas empresas comerciais exportadora de produtos agrícolas. O estudo visa compreender e analisar o processo de transporte dos produtos aos clientes internacionais. A análise da cadeia logística de empresas exportadoras de produtos agrícolas revelou diversos pontos de estrangulamento, como atrasos no transporte, problemas aduaneiros e danos a mercadorias, agravados por congestionamentos e condições climáticas. A comparação dos modos de transporte (rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo) destacou suas vantagens e desvantagens, evidenciando a necessidade de otimização nas rotas, automação de processos e melhor comunicação com fornecedores. A adoção de tecnologias avançadas, como IoT e inteligência artificial, foi sugerida para aumentar a visibilidade e eficiência das operações. O estudo conclui que a diversificação dos modos de transporte, o investimento em rastreamento e a colaboração com stakeholders são essenciais para garantir entregas eficientes e sustentáveis, promovendo competitividade no mercado global.

**Palavras-chave:** Logística Internacional. Cadeia de Suprimentos. Gestão de Riscos.

## ABSTRACT

Logistics is important for companies that export agricultural products, facing challenges such as increased global trade, technological advances and changes in consumer demands. This comparative study analyzes the logistics processes of an agricultural company, addressing challenges, strategies and opportunities for optimization. Considering this reality, the following problem arises: How can commercial companies that export agricultural products optimize their logistics processes to ensure efficient and satisfactory delivery to international customers, taking into account the specific challenges faced throughout the supply chain? The general objective of this study is to carry out a comprehensive comparison of logistics in two commercial companies that export agricultural products. The study aims to understand and analyze the process of transporting products to international customers. The analysis of the logistics chain of companies that export agricultural products revealed several bottlenecks, such as delays in transportation, customs problems and damage to goods, aggravated by congestion and weather conditions. The comparison of transport modes (road, rail, sea and air) highlighted their advantages and disadvantages, evidencing the need for route optimization, process automation and better communication with suppliers. The adoption of advanced technologies such as IoT and artificial intelligence has been suggested to increase visibility and efficiency of operations. The study concludes that diversifying transport modes, investing in tracking and collaborating with stakeholders are essential to ensure efficient and sustainable deliveries, promoting competitiveness in the global market.

**Keywords:** International Logistics. Supply chain. Risk management.

## **LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1 - Diferentes abordagens da logística e da gestão da cadeia de suprimentos
- Figura 2 - Evolução dos conceitos da logística e SCM
- Figura 3 - Diferenças entre a logística e a SCM

## **LISTA DE QUADROS**

- Quadro 1 - Perguntas e Respostas das Entrevistas
- Quadro 2 - Modais Logísticos

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 OBJETIVO GERAL .....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
1.3 JUSTIFICATIVA .....	12
2. METODOLOGIA .....	14
2.1. ETAPA 1 .....	14
2.2 ETAPA 2 .....	14
2.3 ETAPA 3 .....	14
2.4 ETAPA 4 .....	15
3. LOGÍSTICA E CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	16
3.1 LOGÍSTICA – CONCEITOS E ATIVIDADES .....	16
3.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	17
3.3 DIFERENÇAS ENTRE LOGÍSTICA E GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS .....	20
4. MODOS DE TRANSPORTE.....	22

4.1 CARACTERÍSTICAS.....	22
4.2 ESCOLHAS DOS MODAIS DE TRANSPORTE .....	27
4.3 ESCOLHA SOBRE MODO DE TRANSPORTE E CARACTERÍSTICA DE FROTA EM: PRÓPRIA OU TERCEIRIZADA.....	29
5. MÉTRICAS DE DESEMPENHO LOGÍSTICO .....	31
6. GESTÃO DE RISCOS NA LOGÍSTICA .....	34
7. ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODOS DE TRANSPORTE .....	37
8. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	40
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIAS .....	50
APÊNDICE A – ENTREVISTA.....	53

## 1. INTRODUÇÃO

A logística desempenha um papel fundamental no comércio internacional, especialmente para empresas comerciais exportadoras de produtos agrícolas (Chiavenatto, 2012). Diante da complexidade e da importância dos processos logísticos envolvidos desde a produção até a entrega dos produtos aos clientes internacionais, torna-se essencial compreender e analisar cada etapa desse percurso. Nesse contexto, o presente trabalho corresponde ao Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, referente ao curso de Administração, que se propõe a realizar um comparativo abrangente sobre a logística em uma empresa comercial exportadora de produtos agrícolas.

A logística internacional enfrenta desafios significativos, impulsionados pelo aumento do comércio global, avanços tecnológicos e mudanças nas demandas dos consumidores (Gil, 2002). A pandemia de COVID-19 destacou ainda mais a importância de uma cadeia de suprimentos robusta e flexível, capaz de lidar com interrupções inesperadas e garantir a entrega oportuna de mercadorias em escala global. Além disso, as preocupações ambientais têm desempenhado um papel crescente nas decisões de transporte, com muitas empresas buscando reduzir sua pegada de carbono e adotar práticas mais sustentáveis.

Diante desse contexto dinâmico e desafiador, este estudo visa compreender e analisar os processos logísticos envolvidos na empresa comercial exportadora de produtos agrícolas, desde a produção até a entrega aos clientes internacionais. Serão explorados os desafios enfrentados, as estratégias adotadas e as oportunidades de otimização existentes nesse cenário complexo.

A análise abrangente deste comparativo fornecerá dados valiosos não apenas para a empresa em estudo, mas também para outras organizações do setor (Martins, 2003). Ao compreender melhor os processos logísticos e os desafios enfrentados pelas empresas comerciais exportadoras de produtos agrícolas, será possível identificar oportunidades de melhoria e tomar decisões estratégicas mais fundamentadas em relação à gestão logística.

Portanto, este estudo não apenas contribui para o avanço do conhecimento acadêmico na área de logística e transporte, mas também tem um impacto direto e tangível no ambiente empresarial, fornecendo orientações práticas para aprimorar os processos logísticos e alcançar melhores resultados no comércio internacional de produtos agrícolas.

No contexto da crescente demanda por produtos agrícolas no mercado internacional, as empresas comerciais exportadoras enfrentam desafios significativos em relação à

logística envolvida na entrega desses produtos aos clientes internacionais. Diante da complexidade dos processos logísticos, que envolvem desde a produção até a entrega final, surgem questionamentos sobre como as empresas podem otimizar suas operações para garantir eficiência, confiabilidade e competitividade no mercado global.

Considerando essa realidade, surge a seguinte problemática: Como as empresas comerciais exportadoras de produtos agrícolas podem otimizar seus processos logísticos para garantir uma entrega eficiente e satisfatória aos clientes internacionais, levando em consideração os desafios específicos enfrentados ao longo da cadeia de suprimentos?

### 1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste estudo é realizar um comparativo abrangente sobre a logística em duas empresas comerciais exportadora de produtos agrícolas. O estudo visa compreender e analisar o processo de transporte dos produtos aos clientes internacionais.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Criar um referencial teórico para análise de cada etapa da cadeia logística, desde o fornecedor até o consumidor final, para identificar pontos de estrangulamento ou ineficiências;
- Comparar os diferentes modos de transporte utilizados na cadeia logística, incluindo rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo, para avaliar suas vantagens e desvantagens;
- Identificar oportunidades de melhoria no processo logístico, considerando aspectos como custo, velocidade e segurança dos diferentes modos de transporte.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Este estudo justificou-se pela necessidade crescente de otimização dos processos logísticos no comércio internacional de produtos agrícolas. A logística desempenha um papel fundamental para as empresas comerciais exportadoras, especialmente diante da

complexidade envolvida desde a produção até a entrega dos produtos aos clientes internacionais. A relevância deste trabalho está na análise comparativa das modalidades de transporte (rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo), com o objetivo de identificar qual delas oferece melhor desempenho em termos de eficiência, custo, tempo de entrega e ocorrência de avarias.

A importância de uma cadeia de suprimentos robusta e flexível foi evidenciada pela pandemia de COVID-19, que ressaltou a necessidade de as empresas estarem preparadas para lidar com interrupções inesperadas e garantir a continuidade das operações. Além disso, a crescente demanda por práticas mais sustentáveis, com foco na redução da pegada de carbono, reforça a urgência de otimizar os processos logísticos.

No contexto das empresas comerciais exportadoras de produtos agrícolas, a otimização dos processos logísticos é importante para garantir uma entrega eficiente e satisfatória aos clientes internacionais, aumentando assim a competitividade no mercado global. Este estudo busca compreender os desafios enfrentados ao longo da cadeia de suprimentos, as estratégias adotadas pelas empresas e as oportunidades de melhoria existentes.

## 2. METODOLOGIA

Este estudo foi conduzido por meio de uma metodologia abrangente que inclui a pesquisa bibliográfica, a análise de comparativo e entrevistas com profissionais de alto escalão em empresas de logística.

### 2.1. ETAPA 1

A pesquisa bibliográfica forneceu a base teórica necessária para entender os conceitos fundamentais de logística e gestão da cadeia de suprimentos. Foram utilizadas fontes como livros, artigos acadêmicos e relatórios técnicos para embasar as análises e justificar as práticas recomendadas. Esta etapa foi decisiva para garantir que o estudo esteja fundamentado em teorias e conceitos já estabelecidos, oferecendo um ponto de partida sólido para as análises subsequentes.

### 2.2 ETAPA 2

Para o comparativo, foram selecionadas duas empresas representativas do setor de produtos agrícolas exportados. Em cada empresa, uma entrevista foi realizada com um diretor de logística. As entrevistas contam com vinte perguntas elaboradas para abranger os objetivos do estudo e fornecer informações sobre os processos logísticos. As perguntas foram focadas em temas como eficiência do transporte, escolha dos modos de transporte, desafios enfrentados, estratégias de mitigação de riscos, indicadores de desempenho e oportunidades de melhoria. O comparativo permitiu obter informações detalhadas e específicas de empresas reais, proporcionando uma compreensão profunda dos processos logísticos e desafios enfrentados por essas empresas no contexto atual.

### 2.3 ETAPA 3

Além das entrevistas, foram coletados dados detalhados sobre cada etapa da cadeia logística, desde o fornecedor até o consumidor final. Isso incluiu análise de documentos, relatórios internos e observação direta das operações logísticas. O objetivo foi identificar pontos de estrangulamento e ineficiências que possam ser otimizados para melhorar o desempenho logístico. A coleta de dados permitiu uma análise granular das operações, possibilitando a revisão de processos de recebimento e armazenagem de mercadorias, gestão de inventário, preparação e despacho de pedidos, e os métodos de

transporte utilizados. A observação direta das operações proporcionou uma visão prática das práticas diárias e identificou quaisquer discrepâncias entre a teoria e a prática.

#### 2.4 ETAPA 4

Durante a análise comparativa dos modos de transporte, foram avaliadas métricas específicas como o custo por quilômetro, o tempo de trânsito médio, a capacidade de carga e a segurança de cada método. Por exemplo, a análise do transporte rodoviário considerou fatores como flexibilidade de rota e capacidade de entrega porta a porta, enquanto a análise do transporte ferroviário se concentrou na eficiência de grandes volumes e longas distâncias. Esta análise permitiu identificar qual modo ou combinação de modos é mais eficaz para diferentes tipos de mercadorias e distâncias.

Além disso, a análise do transporte marítimo incluiu a avaliação de sua viabilidade para o transporte internacional de grandes quantidades de produtos agrícolas, enquanto o transporte aéreo foi avaliado em termos de sua velocidade e capacidade de atender a demandas urgentes. A combinação dessas análises permitiu uma visão holística das melhores práticas de transporte para diferentes cenários logísticos. A análise detalhada de diferentes modos de transporte ajudou a compreender suas vantagens e desvantagens, facilitando a escolha das melhores opções logísticas para diferentes situações.

Em suma, a metodologia adotada neste estudo proporcionou uma compreensão abrangente e detalhada dos processos logísticos em empresas exportadoras de produtos agrícolas, com foco na melhoria contínua e na eficiência operacional. A combinação de pesquisa bibliográfica, análise comparativa e entrevistas com diretores de logística, permitindo uma visão aprofundada das práticas atuais e das oportunidades de aprimoramento. A aplicação rigorosa de métricas de desempenho garantiu que as recomendações sejam baseadas em dados sólidos, promovendo uma gestão logística mais eficiente e eficaz.

### 3. LOGÍSTICA E CADEIA DE SUPRIMENTOS

#### 3.1 LOGÍSTICA – CONCEITOS E ATIVIDADES

A logística é amplamente reconhecida como um processo estratégico fundamental para as empresas, envolvendo o planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente de mercadorias, serviços e informações, desde o ponto de origem até o ponto de consumo. Seu objetivo é atender às demandas dos clientes, agregando valor ao produto a custos menores (Paura, 2016).

A evolução da logística remonta aos primórdios dos tempos, tornando-se uma das áreas mais desafiadoras e interessantes da administração nos setores privado e público. Uma das primeiras grandes escalas de operações logísticas foi observada durante a Segunda Guerra Mundial, quando as Forças Armadas norte-americanas participaram ativamente da aquisição e distribuição de materiais e equipamentos para sustentar seus objetivos de combate. No entanto, naquela época, não havia uma abordagem científica integrada das atividades logísticas, com as pesquisas focando em problemas específicos, como roteirização e dimensionamento de frotas (Salgado, 2023).

Após o conflito, houve uma mudança significativa na abordagem das empresas em relação à logística. Houve um refinamento e uma maior integração das atividades tradicionais internas das empresas, com a nomeação de gerentes exclusivos para a gestão do transporte e armazenagem de produtos finalizados. Esse período marcou o início de uma era em que a logística passou a ser vista como um componente crítico para o sucesso organizacional (Salgado, 2023).

Portanto, ao longo da história, a logística evoluiu de uma função operacional nos bastidores para um elemento estratégico central nas operações comerciais. Sua importância crescente reflete a necessidade das empresas de atender às expectativas dos clientes, garantindo a disponibilidade oportuna de produtos e serviços nos locais desejados (Paura, 2016).

A logística empresarial engloba uma série de atividades essenciais para o funcionamento eficiente das operações de uma empresa. Essas atividades variam dependendo das necessidades e características específicas de cada organização. Dentre os componentes típicos de um sistema logístico estão os serviços ao cliente, previsão de demanda, comunicações de distribuição, controle de estoque, manuseio de materiais, processamento de pedidos, peças de reposição e serviços de suporte, escolhas de locais para fabricação e armazenagem, embalagem, manuseio de produtos desenvolvidos, reciclagem de sucata, tráfego e transporte, e armazenagem e estocagem (Salgado, 2023).

Essas atividades podem ser classificadas em atividades-chave e atividades de suporte. As atividades-chave incluem serviços ao cliente, transporte, gerência de estoques e fluxo de informações. Já as atividades de suporte envolvem armazenagem, manuseio de materiais, compras, embalagem de proteção, cooperação com a produção e manutenção de informações (Pinheiro, 2017).

Por exemplo, as atividades-chave como serviços ao cliente visam estabelecer e atender às necessidades dos clientes, enquanto o transporte se concentra na escolha do modal e serviço de transporte mais adequados. Já as atividades de suporte, como armazenagem, têm o objetivo de determinar espaços, configurar o armazém e localizar o estoque de maneira eficiente (Paura, 2016).

Essa distinção entre atividades-chave e de suporte é importante, pois algumas delas são comuns a todos os canais de logística, enquanto outras variam de acordo com as circunstâncias específicas de cada empresa. Essa variedade de atividades e sua organização adequada são fundamentais para garantir a eficiência e o sucesso das operações logísticas de uma empresa (Pinheiro, 2017).

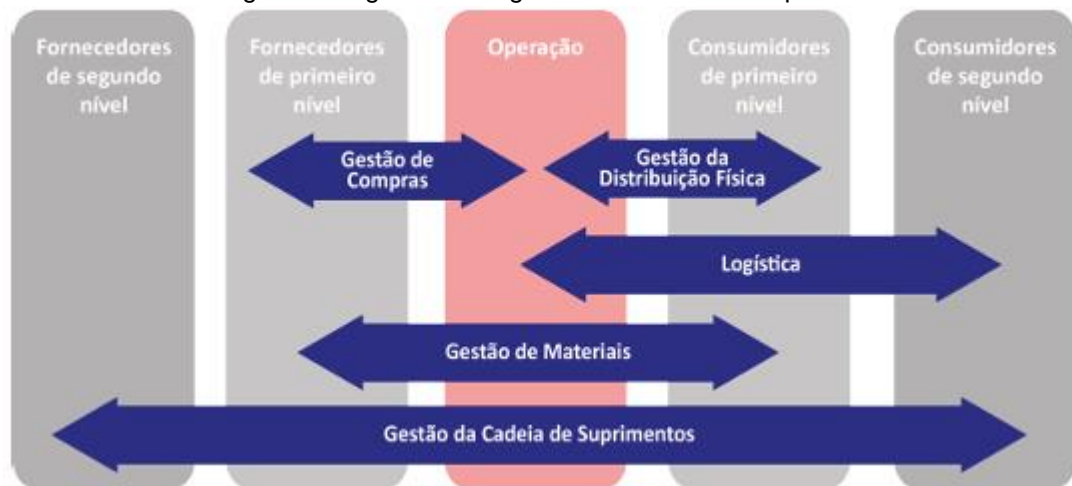
### 3.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS

A logística tem evoluído significativamente, passando a ser compreendida como uma área essencial da gestão da cadeia de suprimentos, que se adapta continuamente para acompanhar os componentes de maior valor agregado. Nas últimas décadas, houve uma grande expansão das cadeias de suprimento em mercados locais e internacionais, destacando-se setores como a indústria automotiva, de computadores e de vestuário (Soares, 2015).

A cadeia de suprimentos abrange todos os estágios necessários para atender um pedido de um cliente, tanto de forma direta quanto indireta. Essa cadeia não se limita apenas a fabricantes e fornecedores, mas também inclui transportadoras, depósitos, varejistas e os próprios clientes. Cada organização dentro dessa cadeia desempenha funções que vão desde o desenvolvimento de novos produtos, marketing, operações, distribuição, até finanças e serviços de atendimento ao cliente (Soares, 2015).

Conforme Lambert e Cooper (2000), as diferentes abordagens da logística e da gestão da cadeia de suprimentos são descritas detalhadamente na Figura 1 a seguir:

- Figura 3 - Diferentes abordagens da logística e da gestão da cadeia de suprimentos



Fonte: Lambert e Cooper, 2000.

A Figura 1 apresenta as diferentes abordagens da logística e da gestão da cadeia de suprimentos. Ela ilustra como as várias funções logísticas e operacionais se interconectam dentro de uma cadeia de suprimentos, envolvendo desde os fornecedores até os consumidores finais. A figura destaca a interligação entre as seguintes funções principais:

- **Gestão de Compras:** Responsável pela aquisição de materiais e componentes dos fornecedores de diferentes níveis, garantindo que os insumos necessários estejam disponíveis para a produção;
- **Gestão da Distribuição Física:** Envolve a movimentação, armazenamento e entrega dos produtos, assegurando que cheguem aos consumidores de maneira eficiente e no prazo adequado;
- **Gestão de Materiais:** Trata do controle e gerenciamento dos materiais dentro da organização, desde a entrada até o uso na produção, otimizando o fluxo de materiais;
- **Logística:** Abrange a coordenação de todas as atividades envolvidas no planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e informações desde a origem até o consumo final;
- **Gestão da Cadeia de Suprimentos:** Envolve a coordenação e integração de todas as funções anteriores, focando na otimização de toda a cadeia, desde os fornecedores até os consumidores finais, para maximizar o valor e minimizar os custos.

A gestão da cadeia de suprimentos (SCM) é vista como um conjunto de abordagens que integra de maneira eficiente fornecedores, fabricantes, armazéns e pontos de venda. O objetivo é garantir que os produtos sejam fabricados e distribuídos nas quantidades certas, nos locais corretos e no tempo adequado, minimizando os custos globais e atendendo aos níveis de serviço exigidos (Gomes; Ribeiro, 2020).

A SCM inclui métodos, sistemas e lideranças que continuamente melhoram os processos organizacionais integrados, abrangendo desde o projeto de produtos e serviços, previsão de vendas, compras, gestão de inventários, manufatura, gestão de pedidos, logística, distribuição até a satisfação do cliente (Loureiro et al., 2016).

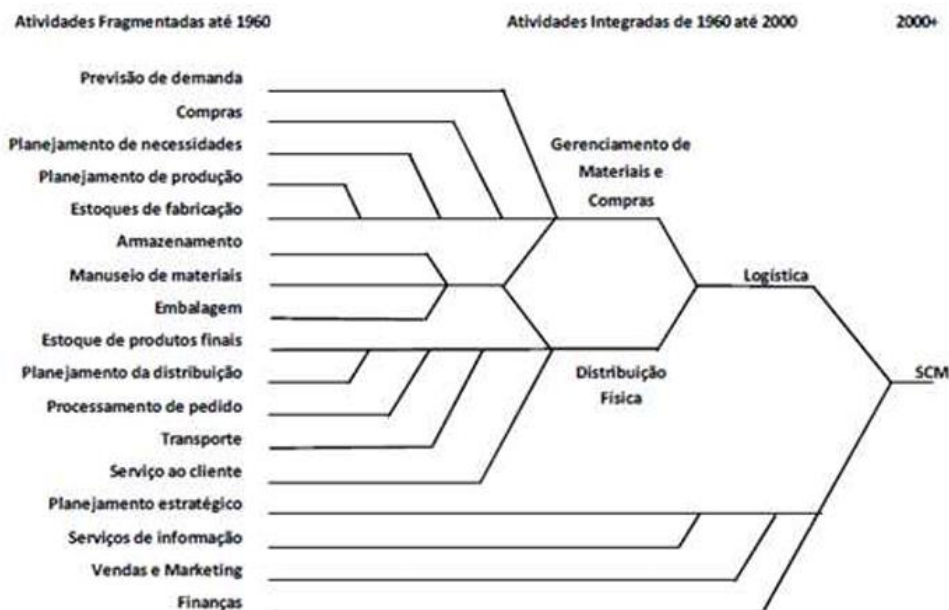
A cadeia de suprimentos é entendida como uma rede de negócios que envolve múltiplos relacionamentos e transações entre várias empresas. Não se trata apenas de uma cadeia linear de negócios, mas sim de um sistema integrado onde todas as partes envolvidas, desde os fornecedores iniciais até os clientes finais, colaboram para entregar produtos e serviços que agregam valor (Gomes; Ribeiro, 2020).

A visão moderna da SCM vai além das fronteiras internas da empresa, incluindo também as interações externas com outras partes da rede de valor. Isso abrange todos os aspectos, desde a diferenciação do produto até a satisfação do cliente, passando pela melhoria contínua dos processos e pela otimização da eficiência operacional (Loureiro et al., 2016).

Dessa forma, a transformação e evolução da logística e da SCM ocorrem através da integração e coordenação de todos esses elementos, visando uma operação mais eficiente e eficaz, que atenda tanto aos objetivos empresariais quanto às necessidades dos consumidores finais (Gomes; Ribeiro, 2020).

Conforme Ballou (2006), a transformação e desenvolvimento da logística e da cadeia de suprimento se deram do seguinte modo, representado na Figura 2:

- Figura 4 - Evolução dos conceitos da logística e SCM



Fonte: Ballou, 2006

### 3.3 DIFERENÇAS ENTRE LOGÍSTICA E GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

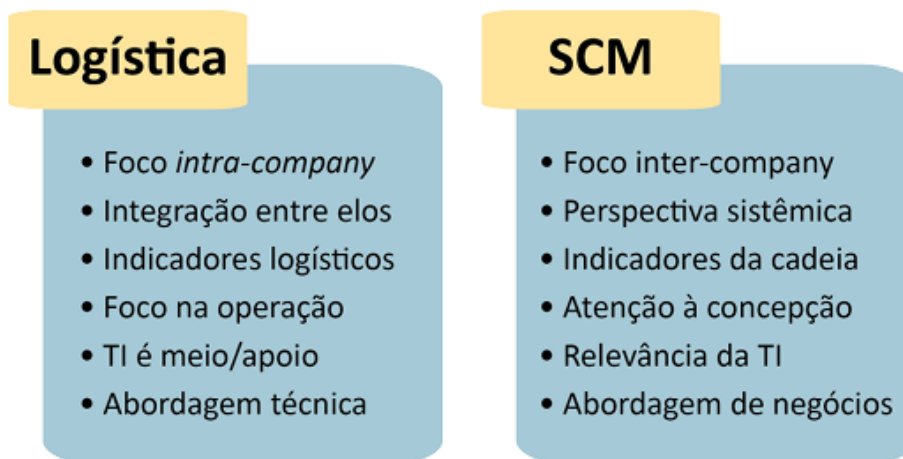
Apesar de serem áreas inter-relacionadas, é comum que os conceitos de logística e gestão da cadeia de suprimentos (SCM) sejam confundidos. A logística, tradicionalmente, refere-se ao planejamento, implementação e controle dos fluxos de mercadorias, serviços e informações dentro de uma organização e entre diferentes pontos da cadeia de suprimentos. Envolve atividades como transporte, armazenamento, manuseio de materiais, controle de estoques e processamento de pedidos, focando na eficiência operacional e na redução de custos dentro desses processos específicos (Grant, 2017).

Por outro lado, a gestão da cadeia de suprimentos adota uma abordagem mais abrangente e estratégica. A SCM integra e coordena todas as atividades logísticas, bem como outros processos de negócios, desde os fornecedores de matérias-primas até o consumidor final. Envolve a gestão das relações com fornecedores, a colaboração entre diferentes partes da cadeia, a gestão da demanda e oferta, a inovação em produtos e serviços e a otimização de todos os fluxos de informação, materiais e financeiros ao longo da cadeia (Christopher, 2022).

A Figura 3 abaixo, ilustra as principais diferenças entre a logística e a gestão da cadeia de suprimentos (SCM). A logística tradicionalmente foca em atividades internas à empresa, buscando eficiência nos processos operacionais, como transporte, armazenamento e manuseio de materiais. Já a gestão da cadeia de suprimentos adota

uma visão mais ampla e integradora, englobando toda a rede de fornecedores e clientes, com o objetivo de otimizar o fluxo de materiais, informações e finanças desde a origem até o consumidor final (Christopher, 2022).

- Figura 5 - Diferenças entre a logística e a SCM



Fonte Ballou, 2006

Na logística, o foco é intracompanhia, ou seja, as atividades são realizadas dentro da empresa, visando à eficiência interna. A integração entre os elos da cadeia de suprimentos, quando existe, se restringe aos fornecedores e clientes de primeiro nível. Os indicadores logísticos são utilizados para medir a eficiência das operações internas, como controle de estoques e tempo de processamento de pedidos. A ênfase está na operação, buscando otimização e redução de custos operacionais. As tecnologias da informação são vistas como ferramentas de apoio para facilitar as atividades logísticas. A abordagem técnica prevalece, com foco nas operações e na eficiência (Grant, 2017).

Por outro lado, a gestão da cadeia de suprimentos tem um enfoque intercompanhia, integrando todas as partes envolvidas na cadeia, desde fornecedores até consumidores finais. Adota uma perspectiva sistêmica, considerando toda a cadeia como um sistema interconectado. Os indicadores utilizados abrangem toda a cadeia, avaliando a performance de cada elo e sua contribuição para o desempenho geral. Há uma atenção especial à concepção e manutenção das relações entre os parceiros da cadeia, estabelecendo critérios para parcerias estratégicas. A tecnologia da informação desempenha um papel fundamental e indispensável, promovendo a integração e a eficiência em toda a cadeia. A abordagem da SCM é mais estratégica, focando em criar valor e competitividade ao longo de toda a cadeia de suprimentos (Christopher, 2022).

Essas diferenças evidenciam a evolução da logística para a gestão da cadeia de suprimentos, que busca uma visão mais integrada e colaborativa, promovendo maior eficiência, inovação e valor para todos os participantes da cadeia (Grant, 2017).

## **4. MODOS DE TRANSPORTE**

### **4.1 CARACTERÍSTICAS**

O transporte rodoviário oferece flexibilidade e acessibilidade, sendo ideal para entregas diretas. O transporte ferroviário se destaca pela capacidade de carga e eficiência energética, enquanto o transporte marítimo é imbatível em termos de custo para grandes volumes em longas distâncias. Por sua vez, o transporte aéreo é a melhor escolha para entregas rápidas e seguras de produtos de alto valor. A compreensão das características e vantagens de cada modo de transporte permite às empresas tomarem decisões estratégicas, melhorando a eficiência e a competitividade em suas operações logísticas (Colavite; Konishi, 2015).

Outra vantagem significativa do transporte rodoviário é a sua flexibilidade em termos de roteamento e cronograma. As empresas podem facilmente ajustar as rotas e os horários de entrega para atender às mudanças na demanda do mercado ou às condições de tráfego. Isso torna o transporte rodoviário ideal para entregas urgentes e para mercadorias que requerem um manuseio especial ou que são perecíveis (Schyra, 2019).

No entanto, o transporte rodoviário também apresenta várias desvantagens. Uma das principais é a limitação na capacidade de carga. Caminhões e outros veículos rodoviários têm um limite de peso e volume que podem transportar, o que pode ser um problema para mercadorias de grande porte ou em grandes quantidades. Além disso, os custos operacionais, como combustível, manutenção do veículo e pedágios, podem ser relativamente altos, especialmente em longas distâncias (Silva, 2018).

Outro desafio do transporte rodoviário é a sua vulnerabilidade às condições climáticas e ao congestionamento de tráfego. Estradas bloqueadas por neve, tempestades ou acidentes podem causar atrasos significativos nas entregas. Além disso, o impacto ambiental do transporte rodoviário é considerável, com emissões de gases de efeito estufa e poluição sonora sendo preocupações importantes (Barreto; Ribeiro, 2020).

O transporte ferroviário é altamente eficiente para o movimento de grandes volumes de carga a longas distâncias. Uma das maiores vantagens desse modo de transporte é a capacidade de transportar grandes quantidades de mercadorias com um custo relativamente baixo por tonelada-quilômetro. Isso torna o transporte ferroviário ideal para

commodities como minerais, grãos e combustíveis, bem como para contêineres em corredores logísticos específicos (Prado; Brandalize, 2018).

A eficiência energética é outra vantagem significativa do transporte ferroviário. Os trens consomem menos combustível por tonelada-quilômetro em comparação com os caminhões, resultando em menores emissões de poluentes e um menor impacto ambiental. Além disso, os trilhos ferroviários proporcionam uma rota direta e menos sujeita a interrupções, como congestionamentos de tráfego, o que pode melhorar a confiabilidade das entregas (Silva, 2018).

No entanto, o transporte ferroviário também tem suas desvantagens. A principal limitação é a necessidade de infraestrutura específica, como trilhos e terminais de carga, que podem representar um alto investimento inicial. Além disso, a flexibilidade é menor em comparação com o transporte rodoviário, pois as mercadorias precisam ser transportadas até os terminais ferroviários antes de serem redistribuídas para os destinos finais. Isso pode adicionar tempo e custo ao processo de transporte (Schyra, 2019).

A velocidade do transporte ferroviário pode ser uma desvantagem em alguns casos, especialmente quando comparada ao transporte aéreo. Embora os trens sejam eficientes em termos de capacidade de carga, eles não são a escolha ideal para mercadorias que requerem entrega rápida. Além disso, o transporte ferroviário pode ser afetado por greves e problemas de manutenção na rede ferroviária, o que pode causar atrasos (Barreto; Ribeiro, 2020).

O transporte marítimo é o modo mais utilizado para o comércio internacional, responsável pelo movimento de uma vasta maioria das mercadorias globais. As principais vantagens desse modo de transporte incluem a capacidade de transportar grandes volumes de carga a um custo relativamente baixo. Navios de carga são capazes de mover toneladas de mercadorias por longas distâncias, o que é extremamente econômico para produtos pesados e volumosos como petróleo, carvão, grãos e metais (Prado; Brandalize, 2018).

A eficiência no consumo de combustível é outra vantagem significativa do transporte marítimo. Embora os navios sejam grandes consumidores de combustível, o consumo por tonelada-quilômetro é bastante eficiente, tornando este modo de transporte uma opção viável para grandes volumes de carga. A infraestrutura portuária bem desenvolvida ao redor do mundo facilita a movimentação de mercadorias entre países e continentes (Silva, 2018).

O transporte aéreo é conhecido por sua rapidez e eficiência, sendo a escolha ideal para mercadorias de alto valor, perecíveis ou que exigem entrega rápida. Uma das maiores vantagens desse modo de transporte é a velocidade. Aviões podem transportar carga entre

continentes em questão de horas, o que é principal para produtos que precisam ser entregues rapidamente, como equipamentos médicos, eletrônicos de alta tecnologia e produtos frescos (Prado; Brandalize, 2018).

Esta modalidade de transporte também é conhecido pela sua segurança. O ambiente controlado e regulamentado do transporte aéreo reduz o risco de danos e perdas de mercadorias. Além disso, os aeroportos oferecem infraestrutura avançada para o manuseio de cargas, incluindo armazéns refrigerados e serviços de rastreamento de carga em tempo real (Prado; Brandalize, 2018).

No entanto, o transporte aéreo também apresenta várias desvantagens. O custo é uma das principais desvantagens, sendo significativamente mais alto do que outros modos de transporte devido aos elevados custos operacionais dos aviões e aos altos preços do combustível. Isso torna o transporte aéreo menos viável para mercadorias de baixo valor ou grandes volumes (Silva, 2018).

A capacidade de carga é outra limitação importante. Aviões têm restrições de peso e volume, o que significa que grandes cargas ou cargas pesadas podem não ser adequadas para o transporte aéreo. Ele é altamente dependente das condições climáticas, com tempestades e neblina podendo causar atrasos e cancelamentos de voos. A infraestrutura aeroportuária, embora avançada, também pode ser congestionada, especialmente em grandes hubs internacionais, o que pode levar a atrasos na carga e descarga (Schyra, 2019).

Em termos de capacidade, o transporte rodoviário é limitado pela quantidade de carga que um caminhão pode transportar. Caminhões padrão podem carregar até cerca de 40 toneladas de mercadorias, o que é adequado para muitas aplicações, mas menos eficiente para movimentar grandes volumes em comparação com outros modos de transporte. A flexibilidade do transporte rodoviário permite a entrega direta ao destino final, sem a necessidade de transbordos adicionais, o que é uma grande vantagem para muitos tipos de carga (Colavite; Konishi, 2015).

A velocidade no transporte rodoviário é moderada. Enquanto pode ser mais rápido do que o transporte ferroviário ou marítimo em distâncias curtas a médias, enfrenta desafios significativos como congestionamentos de tráfego e condições climáticas adversas, que podem causar atrasos. Para entregas locais e regionais, a velocidade do transporte rodoviário é geralmente adequada (Balbim, 2016).

Quanto ao custo, o transporte rodoviário tende a ser mais caro por tonelada-quilômetro em comparação com o ferroviário e o marítimo, principalmente devido aos altos custos de combustível, manutenção de veículos e pedágios. No entanto, a eliminação de

transbordos e a capacidade de realizar entregas porta a porta podem compensar esses custos adicionais em certos cenários (Castiglioni, 2014).

A confiabilidade do transporte rodoviário pode variar. Em regiões com infraestrutura de estradas bem desenvolvida, o transporte rodoviário pode ser bastante confiável. No entanto, a vulnerabilidade a congestionamentos de tráfego, acidentes e condições climáticas pode afetar negativamente a previsibilidade das entregas (Castiglioni, 2014).

Em termos de segurança, o transporte rodoviário apresenta alguns riscos, incluindo acidentes de trânsito, roubo de carga e vandalismo. As medidas de segurança, como o uso de sistemas de rastreamento GPS e a contratação de motoristas treinados, podem mitigar alguns desses riscos, mas a segurança geral ainda depende de vários fatores externos (Colavite; Konishi, 2015).

O transporte ferroviário se destaca em termos de capacidade. Os trens podem transportar grandes volumes de mercadorias, frequentemente centenas de toneladas por viagem, tornando-o ideal para commodities pesadas e de grande volume, como carvão, minério de ferro e grãos. Esta capacidade superior torna o transporte ferroviário uma escolha econômica para longas distâncias e grandes quantidades de carga (Balbim, 2016).

A velocidade do transporte ferroviário é média, geralmente mais lenta que o transporte aéreo, mas competitiva com o transporte rodoviário e superior ao marítimo. A velocidade dos trens é consistente, com menos variações devido a congestionamentos e condições climáticas, exceto em casos de problemas de infraestrutura ou greves. Essa consistência contribui para uma maior previsibilidade nas entregas (Grant, 2017).

O custo do transporte ferroviário é uma de suas principais vantagens. Ele é mais econômico por tonelada-quilômetro em comparação com o transporte rodoviário, especialmente para longas distâncias. Os custos de operação são mais baixos devido à eficiência energética dos trens e à capacidade de transportar grandes volumes, o que dilui os custos fixos (Colavite; Konishi, 2015).

A confiabilidade do transporte ferroviário é geralmente alta. As operações são menos suscetíveis a interrupções em comparação com o transporte rodoviário, e os horários são mais rígidos e previsíveis. No entanto, a necessidade de infraestrutura específica, como trilhos e terminais, pode representar um desafio em áreas menos desenvolvidas (Castiglioni, 2014).

Em termos de segurança, o transporte ferroviário é relativamente seguro. Os riscos de acidentes são menores comparados ao transporte rodoviário, e o roubo de carga é menos comum devido à dificuldade de acessar os vagões de carga durante o trânsito. A segurança é ainda reforçada por sistemas de monitoramento e controle de tráfego ferroviário (Grant, 2017).

O transporte marítimo é imbatível em termos de capacidade. Navios de carga podem transportar dezenas de milhares de toneladas de mercadorias em uma única viagem, o que o torna ideal para produtos volumosos e pesados, como petróleo, carvão e contêineres de mercadorias variadas. Essa capacidade maciça permite economias de escala significativas (Balbim, 2016).

A velocidade do transporte marítimo é uma de suas desvantagens. É o modo de transporte mais lento entre os principais, com viagens internacionais frequentemente levando semanas ou até meses. Isso pode ser uma limitação significativa para mercadorias perecíveis ou de alta demanda (Castiglioni, 2014).

O custo do transporte marítimo, no entanto, é muito baixo por tonelada-quilômetro. Os navios de carga são altamente eficientes em termos de combustível quando comparados a outros modos de transporte, e a capacidade de movimentar grandes volumes ajuda a manter os custos unitários baixos. Este é o modo preferido para mercadorias que não têm urgência de entrega (Balbim, 2016).

A confiabilidade do transporte marítimo pode ser comprometida por fatores como condições climáticas adversas, congestionamentos portuários e complexidades logísticas nos terminais. No entanto, a infraestrutura portuária moderna e as tecnologias de rastreamento e gestão de carga têm melhorado a confiabilidade ao longo do tempo (Castiglioni, 2014).

Em termos de segurança, o transporte marítimo enfrenta desafios como pirataria em certas rotas e condições meteorológicas severas que podem danificar a carga. Medidas de segurança avançadas, como escoltas navais em áreas de alto risco e sistemas de monitoramento de carga, são empregadas para mitigar esses riscos (Colavite; Konishi, 2015).

O transporte aéreo é incomparável em termos de velocidade. Ele oferece a maneira mais rápida de transportar mercadorias a longas distâncias, frequentemente completando viagens internacionais em menos de 24 horas. Isso torna o transporte aéreo ideal para mercadorias de alto valor, perecíveis ou urgentes, como equipamentos médicos, eletrônicos e produtos frescos (Grant, 2017).

A capacidade do transporte aéreo é limitada em comparação com outros modos. Aviões de carga têm restrições significativas de peso e volume, o que os torna inadequados para cargas volumosas ou pesadas. No entanto, para itens leves e valiosos, a capacidade disponível é geralmente suficiente (Balbim, 2016).

O custo do transporte aéreo é o mais alto entre os principais modos de transporte. Os custos elevados são atribuídos ao consumo de combustível, manutenção das aeronaves e taxas aeroportuárias. Portanto, o transporte aéreo é usado principalmente

quando o valor da mercadoria justifica o custo adicional ou quando a rapidez é essencial (Grant, 2017).

A confiabilidade do transporte aéreo é alta, com operações geralmente bem programadas e menos sujeitas a interrupções. No entanto, condições climáticas adversas, como tempestades e neblina, podem causar atrasos e cancelamentos de voos. A infraestrutura aeroportuária também desempenha um papel significativo na confiabilidade das entregas (Castiglioni, 2014).

Em termos de segurança, o transporte aéreo é altamente seguro devido às rigorosas regulamentações e sistemas de controle de tráfego aéreo. As medidas de segurança nos aeroportos e a natureza controlada das operações aéreas reduzem significativamente os riscos de roubo e danos à carga (Balbim, 2016).

A escolha do modo de transporte ideal depende de uma análise cuidadosa das necessidades específicas de cada operação logística, considerando fatores como capacidade, velocidade, custo, confiabilidade e segurança. O transporte rodoviário oferece flexibilidade e acessibilidade, mas com limitações de capacidade e custos mais elevados. O transporte ferroviário se destaca pela capacidade e eficiência econômica, sendo adequado para grandes volumes e longas distâncias. O transporte marítimo é ideal para grandes volumes a baixo custo, embora seja o modo mais lento. O transporte aéreo, embora caro, é insuperável em termos de velocidade e segurança, sendo a escolha preferida para mercadorias urgentes e de alto valor. A compreensão dessas características permite às empresas tomar decisões informadas para otimizar suas operações logísticas e atender melhor às demandas do mercado (Colavite; Konishi, 2015).

#### 4.2 ESCOLHAS DOS MODAIS DE TRANSPORTE

A seleção do modal de transporte inicia-se pela análise dos custos, sendo crucial optar por um que mantenha os custos unitários compatíveis com o valor das mercadorias e as margens de lucro. O transporte ferroviário e marítimo são geralmente mais econômicos para grandes volumes e longas distâncias, devido à sua capacidade de carga e eficiência de combustível, embora sejam mais lentos e inadequados para produtos perecíveis ou de alta demanda imediata (Rocha, 2015).

A velocidade também é um critério importante: o transporte aéreo é o mais rápido, possibilitando entregas internacionais em poucas horas, mas apresenta custos elevados. O transporte rodoviário oferece uma solução intermediária, sendo ideal para entregas regionais onde a rapidez é essencial, mas o custo aéreo é inviável (Silva, 2018).

A confiabilidade diz respeito à capacidade de entrega pontual e sem danos. O transporte ferroviário destaca-se por sua previsibilidade e menor variabilidade nos tempos de trânsito, enquanto o rodoviário pode ser afetado por congestionamentos e condições climáticas adversas. O transporte aéreo, embora veloz, enfrenta riscos como cancelamentos de voos e limitações de capacidade (Nunes et al., 2018).

Além disso, a segurança das mercadorias durante o transporte é uma preocupação constante. O transporte marítimo, por exemplo, pode ser vulnerável à pirataria em algumas rotas, enquanto o rodoviário pode estar sujeito a roubos e acidentes. Medidas de segurança, como monitoramento por GPS e escoltas, podem mitigar riscos, mas aumentam os custos operacionais (Silva, 2018).

A flexibilidade é outro fator importante, com o transporte rodoviário permitindo ajustes rápidos nas rotas e horários, enquanto o ferroviário e marítimo exigem um planejamento mais rigoroso devido à dependência da infraestrutura existente (Silva, 2018).

A sustentabilidade ambiental também deve ser considerada. O transporte ferroviário é mais ecológico que o rodoviário, devido à sua eficiência energética e menores emissões de gases de efeito estufa. O transporte marítimo, embora mais lento, apresenta uma pegada de carbono menor por tonelada-quilômetro em comparação com o transporte aéreo (Rocha, 2015).

Para empresas que movimentam grandes volumes de mercadorias não perecíveis, como matérias-primas e produtos industriais, o transporte ferroviário e marítimo é preferível, enquanto produtos de alto valor ou perecíveis, que exigem rapidez, podem justificar o uso do transporte aéreo, apesar do custo elevado (Nunes et al., 2018).

Empresas que operam em mercados locais frequentemente dependem do transporte rodoviário por sua flexibilidade e capacidade de entrega porta a porta, o que é vital para indústrias que requerem entregas just-in-time, minimizando custos de estoque (Rocha, 2015).

Em suma, a escolha do modal de transporte é uma decisão complexa que requer uma análise detalhada de custos, velocidade, confiabilidade, segurança, flexibilidade e impacto ambiental. Cada modal tem suas vantagens e desvantagens, e a seleção ideal depende das necessidades específicas da empresa e das características das mercadorias transportadas (Silva, 2018). O transporte rodoviário oferece flexibilidade para distâncias curtas e médias, enquanto o ferroviário é eficiente para longas distâncias; o marítimo é ideal para grandes volumes a baixo custo, e o aéreo, embora caro, é imbatível em termos de velocidade e segurança, sendo a escolha preferida para mercadorias urgentes e de alto valor (Rocha, 2015).

#### 4.3 ESCOLHA SOBRE MODO DE TRANSPORTE E CARACTERÍSTICA DE FROTA EM: PRÓPRIA OU TERCEIRIZADA

A escolha do modo de transporte adequado é um dos fatores mais importantes na logística empresarial, influenciando diretamente os custos, prazos de entrega e a eficiência geral das operações. Diferentes modos de transporte, como rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo, oferecem características distintas que devem ser cuidadosamente avaliadas de acordo com as necessidades específicas da empresa (Monteiro et al., 2018).

O transporte rodoviário é amplamente utilizado pela sua flexibilidade e capacidade de realizar entregas diretas ao destinatário final. O transporte ferroviário é vantajoso para o transporte de grandes volumes em longas distâncias, devido ao seu baixo custo por tonelada-quilômetro e maior eficiência energética. O transporte marítimo, por sua vez, é ideal para mercadorias de grande volume e peso, especialmente em comércio internacional. Já o transporte aéreo, embora mais caro, é insuperável em termos de rapidez e segurança para entregas urgentes e de alto valor (Sandoval, 2014).

Além da escolha do modo de transporte, as empresas também enfrentam a decisão de possuir uma frota própria ou terceirizar os serviços de transporte. Cada abordagem tem suas próprias vantagens e desvantagens, e a escolha entre uma frota própria ou terceirizada depende de diversos fatores, incluindo custos, controle, flexibilidade e especialização (Silva et al., 2021).

Manter uma frota própria oferece muito controle sobre as operações de transporte. Empresas com frotas próprias podem agendar entregas de acordo com suas necessidades específicas, ajustar rapidamente as rotas e garantir que os veículos estejam em conformidade com os padrões de qualidade e segurança da empresa. Além disso, a propriedade da frota pode fortalecer a identidade da marca, com veículos identificados com a logomarca da empresa circulando pelas áreas de operação (Silva et al., 2021).

No entanto, possuir uma frota própria envolve altos custos fixos e variáveis, incluindo a aquisição de veículos, manutenção, combustível, salários de motoristas e seguros (Monteiro et al., 2018). Terceirizar os serviços de transporte pode proporcionar maior flexibilidade e reduzir os custos operacionais. Empresas de transporte terceirizadas possuem a experiência e a infraestrutura necessária para gerenciar grandes frotas, o que pode resultar em operações mais eficientes e econômicas. Ao terceirizar, a empresa pode evitar os altos custos iniciais de aquisição de veículos e infraestrutura, além de reduzir os custos fixos associados à manutenção e à gestão da frota (Silva et al., 2021).

A terceirização também permite que a empresa se concentre em suas competências principais, deixando a logística e o transporte para especialistas. No entanto, a terceirização pode resultar em menor controle sobre os serviços de transporte, e a qualidade do serviço depende fortemente da escolha do parceiro logístico (Sandoval, 2014).

A decisão entre manter uma frota própria ou terceirizar os serviços de transporte deve ser baseada em uma análise detalhada das necessidades específicas da empresa, dos custos envolvidos e dos benefícios potenciais de cada opção. Empresas que valorizam o controle e a personalização das operações de transporte podem optar por manter uma frota própria, enquanto aquelas que buscam flexibilidade e redução de custos podem encontrar na terceirização uma solução eficaz (Sandoval, 2014).

Independentemente da escolha, é essencial que a empresa mantenha uma avaliação contínua do desempenho dos serviços de transporte, garantindo que os objetivos estratégicos e operacionais sejam alcançados de maneira eficiente e eficaz (Monteiro et al., 2018).

## 5. MÉTRICAS DE DESEMPENHO LOGÍSTICO

O desempenho logístico é uma dimensão crítica para a eficiência operacional de qualquer empresa que dependa do transporte, armazenamento e distribuição de mercadorias. Avaliar e melhorar continuamente esse desempenho requer uma compreensão profunda e uma aplicação eficaz de várias métricas de desempenho logístico. Estas métricas permitem que as empresas monitorem, analisem e ajustem suas operações para maximizar a eficiência, reduzir custos e melhorar a satisfação do cliente (Anceschi et al., 2022).

Entre as métricas mais importantes está o tempo de trânsito, que mede o período necessário para que uma mercadoria se desloque do ponto de origem ao destino final. Esta métrica é essencial para avaliar a eficiência do transporte e identificar possíveis gargalos ou atrasos nas rotas de entrega. Um tempo de trânsito menor indica um sistema logístico mais eficiente, capaz de responder rapidamente às demandas dos clientes e minimizar os custos associados à imobilização de estoque em trânsito. Empresas que conseguem otimizar o tempo de trânsito podem obter uma vantagem competitiva significativa, proporcionando entregas mais rápidas e aumentando a satisfação do cliente (Zon; Chaves Ferreira, 2017).

O tempo de entrega é outra métrica crítica, que se refere ao intervalo entre a colocação do pedido pelo cliente e a recepção da mercadoria no destino final. Este indicador é fundamental para avaliar a performance da cadeia de suprimentos e o nível de serviço prestado ao cliente. Um tempo de entrega reduzido é geralmente um indicativo de um sistema logístico ágil e bem coordenado, capaz de atender às necessidades dos clientes de maneira eficiente. Para muitas empresas, especialmente aquelas no setor de e-commerce, a capacidade de oferecer tempos de entrega rápidos é um fator de diferenciação categórica no mercado (Anceschi et al., 2022).

Os índices de utilização de capacidade são métricas que avaliam quão eficientemente os recursos logísticos, como veículos, armazéns e equipamentos, estão sendo utilizados. Uma alta taxa de utilização de capacidade sugere que os recursos estão sendo utilizados de forma otimizada, minimizando o desperdício e os custos operacionais. No entanto, uma utilização excessiva pode levar ao desgaste dos equipamentos e ao aumento do risco de falhas operacionais. Portanto, encontrar um equilíbrio adequado é fundamental para manter a eficiência e a confiabilidade das operações logísticas (De Lellis, 2020).

Os custos operacionais representam outra métrica essencial para avaliar o desempenho logístico. Estes custos incluem todas as despesas associadas às operações

logísticas, como transporte, armazenamento, manuseio de mercadorias, manutenção de equipamentos e salários de funcionários. Reduzir os custos operacionais sem comprometer a qualidade do serviço é um dos principais objetivos de qualquer estratégia logística. Uma gestão eficaz dos custos operacionais pode melhorar significativamente a rentabilidade da empresa e permitir preços mais competitivos para os clientes (De Lellis, 2020).

A taxa de danos e perdas é uma métrica que mede a proporção de mercadorias que são danificadas ou perdidas durante o transporte e armazenamento. Este indicador é essencial para avaliar a integridade e a segurança da cadeia de suprimentos. Altas taxas de danos e perdas não só resultam em custos adicionais para a empresa, mas também afetam negativamente a satisfação do cliente e a reputação da marca. Implementar práticas de manuseio seguro, investir em embalagens adequadas e utilizar tecnologias de monitoramento podem ajudar a reduzir essas taxas e melhorar a confiabilidade do sistema logístico (Anceschi et al., 2022).

Além dessas métricas principais, existem várias outras que também desempenham um papel importante na avaliação do desempenho logístico. A precisão dos pedidos, por exemplo, mede a capacidade da empresa de entregar os produtos corretos na quantidade certa, no tempo certo e no local certo. Erros de pedidos podem resultar em custos adicionais, como devoluções e retrabalho, além de prejudicar a satisfação do cliente. Portanto, manter altos níveis de precisão dos pedidos é fundamental para uma operação logística eficiente (Zon; Chaves Ferreira, 2017).

A taxa de devoluções é outra métrica relevante, especialmente para empresas de e-commerce. Esta taxa indica a proporção de mercadorias que são devolvidas pelos clientes após a entrega. Uma alta taxa de devoluções pode sinalizar problemas com a qualidade do produto, expectativas não atendidas dos clientes ou falhas no processo de entrega. Analisar as causas das devoluções e implementar melhorias pode ajudar a reduzir essa taxa e melhorar a satisfação do cliente (Anceschi et al., 2022).

A eficiência do armazém, medida através de métricas como o tempo de ciclo do pedido e a taxa de cumprimento de pedidos, também é importante para o desempenho logístico. O tempo de ciclo do pedido refere-se ao tempo total necessário para processar um pedido desde o recebimento até a expedição. Reduzir esse tempo pode aumentar a capacidade de resposta da empresa às demandas dos clientes. A taxa de cumprimento de pedidos, por sua vez, mede a proporção de pedidos que são atendidos completamente e dentro do prazo estipulado. Uma alta taxa de cumprimento indica um sistema logístico eficiente e bem gerenciado (De Lellis, 2020).

O nível de serviço é uma métrica abrangente que avalia a capacidade da empresa de atender às expectativas dos clientes em termos de disponibilidade de produtos, tempos de entrega e qualidade do serviço. Manter altos níveis de serviço é essencial para fidelizar os clientes e construir uma reputação sólida no mercado. Empresas que conseguem equilibrar eficiência operacional e alto nível de serviço tendem a se destacar da concorrência e alcançar um crescimento sustentável (Zon; Chaves Ferreira, 2017).

A tecnologia também desempenha um papel fundamental na medição e melhoria do desempenho logístico. Sistemas de gerenciamento de transporte (TMS), sistemas de gerenciamento de armazém (WMS) e plataformas de análise de dados permitem que as empresas monitorem em tempo real suas operações logísticas, identifiquem áreas de melhoria e implementem mudanças rapidamente. A adoção de tecnologias avançadas, como a Internet das Coisas (IoT) e a inteligência artificial (IA), pode proporcionar insights valiosos e otimizar ainda mais as operações logísticas (Anceschi et al., 2022).

## 6. GESTÃO DE RISCOS NA LOGÍSTICA

A gestão de riscos na logística é essencial para garantir a eficiência e a eficácia das operações, minimizando possíveis interrupções que possam afetar a cadeia de suprimentos. Riscos logísticos podem surgir de diversas fontes, como atrasos, danos às mercadorias, perdas, flutuações na demanda e outros fatores imprevistos. A identificação, avaliação e mitigação desses riscos são fundamentais para manter a integridade da operação logística e assegurar a satisfação dos clientes (Robles; Nobre, 2015).

Identificar riscos na logística envolve um processo sistemático de reconhecimento de possíveis ameaças que podem impactar negativamente a cadeia de suprimentos. Estes riscos podem ser internos, como falhas operacionais e erros humanos, ou externos, como desastres naturais e variações no mercado. A utilização de ferramentas como matrizes de risco permite mapear e classificar esses riscos de acordo com sua probabilidade e impacto, facilitando a priorização das ações de mitigação (Assis, 2021).

A avaliação dos riscos é o passo seguinte e envolve a análise detalhada das ameaças identificadas. Este processo inclui a quantificação dos riscos em termos de probabilidade de ocorrência e impacto potencial. A metodologia de análise pode variar, abrangendo desde abordagens qualitativas até quantitativas. As abordagens qualitativas frequentemente utilizam escalas de classificação para avaliar os riscos, enquanto as quantitativas empregam dados históricos e modelos matemáticos para estimar as probabilidades e impactos (Robles; Nobre, 2015).

Mitigar riscos na logística requer a implementação de estratégias e práticas específicas para reduzir a probabilidade de ocorrência ou minimizar os impactos dos riscos. Estas estratégias podem incluir a diversificação de fornecedores, a utilização de tecnologias avançadas para monitoramento e rastreamento de mercadorias, a criação de planos de contingência detalhados e a realização de auditorias regulares para assegurar a conformidade com os procedimentos operacionais. Além disso, o treinamento contínuo dos funcionários e a manutenção de canais de comunicação abertos com todos os stakeholders são práticas importantes para a gestão eficaz de riscos (Assis, 2021).

A implementação de contratos de serviço robustos com fornecedores e transportadores é outra prática eficaz de mitigação de riscos. Esses contratos devem incluir cláusulas que detalham as responsabilidades e as penalidades em caso de atrasos, danos ou perdas de mercadorias. A negociação de seguros logísticos também é crucial para proteger a empresa contra perdas financeiras decorrentes de eventos inesperados (Vivaldini, 2020).

A gestão proativa de riscos também requer o desenvolvimento de planos de contingência e recuperação. Esses planos devem detalhar as ações a serem tomadas em resposta a diferentes cenários de risco, como interrupções no fornecimento, falhas de transporte ou desastres naturais. A realização de exercícios de simulação e testes regulares dos planos de contingência ajuda a garantir que a empresa esteja preparada para responder rapidamente e eficazmente a situações de emergência (Robles; Nobre, 2015).

Os atrasos são um dos riscos mais comuns na logística, causados por fatores como congestionamentos, problemas mecânicos, condições meteorológicas adversas ou atrasos na alfândega. Para mitigar esse risco, é de suma importância manter uma comunicação eficaz com todos os envolvidos na cadeia de suprimentos, monitorar constantemente o progresso das entregas e ter planos de contingência em vigor para lidar com possíveis atrasos. Tecnologias como sistemas de rastreamento em tempo real e softwares de gestão de transporte podem fornecer visibilidade e controle aprimorados sobre a movimentação das mercadorias (Assis, 2021).

Danos e perdas de mercadorias representam outro risco significativo. Estes podem ocorrer durante o transporte ou armazenamento e resultar em prejuízos financeiros e insatisfação do cliente. A utilização de embalagens adequadas, o treinamento dos funcionários em práticas de manuseio seguro e a implementação de protocolos rigorosos de inspeção podem ajudar a mitigar esses riscos. Além disso, a contratação de seguros adequados pode oferecer proteção financeira contra perdas imprevistas (Vivaldini, 2020).

Mudanças na demanda são um desafio constante na logística, exigindo flexibilidade e capacidade de resposta rápida. As flutuações na demanda podem ser causadas por fatores sazonais, mudanças nas preferências dos consumidores ou variações econômicas. Para mitigar esse risco, é importante manter um sistema de previsão de demanda eficiente, que utilize dados históricos e análises preditivas para antecipar mudanças. A colaboração estreita com fornecedores e clientes também pode ajudar a ajustar rapidamente as operações logísticas de acordo com as necessidades do mercado (Vivaldini, 2020).

A colaboração e a comunicação eficazes com todos os stakeholders da cadeia de suprimentos, incluindo fornecedores, transportadores, clientes e autoridades reguladoras, são fundamentais para a gestão de riscos logísticos. Estabelecer canais de comunicação claros e protocolos de compartilhamento de informações ajuda a garantir que todos os envolvidos estejam cientes dos riscos potenciais e das estratégias de mitigação em vigor (Robles; Nobre, 2015).

Deste modo, a gestão de riscos na logística é um componente vital para assegurar a continuidade e a eficiência das operações logísticas. Através da identificação, avaliação

e mitigação dos riscos, as empresas podem proteger suas cadeias de suprimentos contra interrupções e garantir a satisfação dos clientes. A adoção de tecnologias avançadas, a implementação de planos de contingência e a manutenção de uma comunicação aberta e eficaz são práticas essenciais para uma gestão de riscos bem-sucedida na logística (Assis, 2021).

## 7. ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODOS DE TRANSPORTE

A análise comparativa dos diferentes modos de transporte é uma prática essencial para a gestão eficiente da logística e da cadeia de suprimentos. A escolha do modo de transporte adequado pode afetar significativamente os custos, tempos de entrega, eficiência operacional e a satisfação do cliente. Este texto explora os métodos e técnicas utilizadas na análise comparativa, destacando os pontos fortes e fracos de cada modo de transporte: rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo (Colavite; Konishi, 2015).

A análise comparativa envolve a avaliação sistemática dos diferentes modos de transporte utilizando critérios específicos que permitem identificar suas vantagens e desvantagens. Estes critérios incluem custo, velocidade, capacidade de carga, segurança, flexibilidade e impacto ambiental. A aplicação desses critérios de forma estruturada facilita a tomada de decisões informadas e estratégicas na seleção do modo de transporte mais adequado para diferentes cenários logísticos (Leite et al., 2016).

Uma técnica comum utilizada na análise comparativa é a matriz de decisão, que permite comparar quantitativamente os diferentes modos de transporte em relação aos critérios estabelecidos. Cada critério é ponderado de acordo com sua importância relativa, e os modos de transporte são avaliados e pontuados em cada critério. A soma ponderada das pontuações fornece uma visão clara do desempenho geral de cada modo de transporte (Araújo; Bandeira; Campos, 2014).

O transporte rodoviário é amplamente utilizado devido à sua flexibilidade e capacidade de fornecer entregas porta a porta. Este modo de transporte é especialmente eficaz para distâncias curtas a médias e para mercadorias que exigem entrega rápida. Um dos pontos fortes do transporte rodoviário é sua rede extensa e bem desenvolvida, que permite acesso a praticamente qualquer localidade. Além disso, a flexibilidade de rotas e horários oferece uma vantagem significativa em termos de resposta rápida às variações na demanda (Colavite; Konishi, 2015).

No entanto, o transporte rodoviário também apresenta algumas desvantagens. Os custos operacionais podem ser elevados devido ao preço do combustível, manutenção de veículos e pedágios. Além disso, o transporte rodoviário é altamente suscetível a congestionamentos de tráfego, condições climáticas adversas e acidentes, o que pode resultar em atrasos imprevisíveis. O impacto ambiental é outro ponto fraco, com emissões de gases de efeito estufa e poluição sonora sendo preocupações significativas (Cruz et al., 2019).

O transporte ferroviário é conhecido por sua eficiência em movimentar grandes volumes de carga a longas distâncias. Este modo de transporte é ideal para commodities

pesadas e volumosas, como minerais, grãos e combustíveis. A eficiência energética dos trens é uma vantagem significativa, resultando em menores custos operacionais por tonelada-quilômetro em comparação com o transporte rodoviário (Leite et al., 2016).

No entanto, o transporte ferroviário tem limitações em termos de flexibilidade. A necessidade de infraestrutura específica, como trilhos e terminais, restringe o acesso direto aos destinos finais. Além disso, a velocidade dos trens pode ser menor em comparação com o transporte rodoviário e aéreo, especialmente em regiões onde a infraestrutura ferroviária não está bem desenvolvida. A rigidez dos horários também pode ser uma desvantagem em cenários que exigem flexibilidade e rápida adaptação (Leite et al., 2016).

O transporte marítimo é o modo mais econômico para movimentar grandes quantidades de mercadorias a longas distâncias internacionais. Navios de carga têm uma capacidade imensa, tornando-os ideais para o transporte de produtos pesados e volumosos. A eficiência de custo é um ponto forte do transporte marítimo, com menores custos por tonelada-quilômetro em comparação com outros modos de transporte (Wei, 2021).

No entanto, a velocidade é a principal desvantagem do transporte marítimo. Viagens internacionais podem levar semanas ou até meses, o que não é adequado para mercadorias perecíveis ou com alta demanda de entrega rápida. Além disso, o transporte marítimo é suscetível a condições climáticas adversas e riscos de pirataria em certas rotas. A complexidade das operações portuárias também pode adicionar atrasos significativos no processo de carga e descarga (Araújo; Bandeira; Campos, 2014).

O transporte aéreo é incomparável em termos de velocidade, sendo a escolha ideal para mercadorias que exigem entrega rápida e segura. Este modo de transporte é amplamente utilizado para produtos de alto valor, perecíveis ou que necessitam de um tempo de trânsito reduzido. A segurança é outro ponto forte, com rigorosos controles de segurança e menores riscos de roubo ou danos (Cruz et al., 2019).

Contudo, o transporte aéreo é o modo mais caro de transporte. Os altos custos operacionais, incluindo combustível e taxas aeroportuárias, resultam em tarifas significativamente mais elevadas em comparação com outros modos de transporte. A capacidade de carga dos aviões é limitada, tornando-os menos eficientes para grandes volumes de mercadorias. Além disso, o transporte aéreo é altamente dependente de condições climáticas, que podem causar atrasos e cancelamentos de voos (Cruz et al., 2019).

A análise comparativa dos diferentes modos de transporte é fundamental para a seleção estratégica do método mais adequado para diferentes necessidades logísticas. Cada modo de transporte possui pontos fortes e fracos que devem ser cuidadosamente

considerados no contexto das especificidades da carga, distância, urgência de entrega e custos envolvidos (Colavite; Konishi, 2015).

O transporte rodoviário oferece flexibilidade e acessibilidade, mas com custos operacionais elevados e impacto ambiental significativo. O transporte ferroviário é eficiente e econômico para grandes volumes a longas distâncias, mas com limitações de flexibilidade. O transporte marítimo é ideal para grandes quantidades a baixo custo, mas é o mais lento. O transporte aéreo, embora caro, proporciona rapidez e segurança inigualáveis, sendo ideal para entregas urgentes e de alto valor (Araújo; Bandeira; Campos, 2014).

Utilizar uma abordagem sistemática e criteriosa na análise comparativa permite que as empresas tomem decisões informadas e otimizem suas operações logísticas. A aplicação de técnicas como a matriz de decisão e a avaliação ponderada dos critérios proporciona uma visão clara das melhores opções de transporte, contribuindo para a eficiência operacional e a satisfação do cliente (Araújo; Bandeira; Campos, 2014).

## 8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir das entrevistas realizadas com os diretores de logística das duas empresas selecionadas fornecem uma visão abrangente e detalhada sobre os processos logísticos, os desafios enfrentados e as estratégias utilizadas para mitigar riscos e melhorar a eficiência. Esta seção discute os principais achados do estudo, comparando-os com a literatura existente e destacando as implicações práticas para a gestão logística em empresas exportadoras de produtos agrícolas.

As duas empresas entrevistadas neste estudo são atuantes no setor agrícola, com foco na exportação de commodities para o mercado internacional. A primeira empresa se especializa na produção e exportação de grãos, como soja e milho, sendo uma das maiores fornecedoras desses produtos na América Latina. Suas operações abrangem toda a cadeia produtiva, desde o cultivo até o processamento e distribuição. Com uma forte presença em mercados da Ásia e Europa, a empresa utiliza principalmente o transporte rodoviário e marítimo para enviar seus produtos a países como China, Alemanha e Japão. A empresa também investe em tecnologias logísticas para garantir a eficiência e a qualidade durante o transporte.

A segunda empresa é focada na exportação de frutas frescas e processadas, como manga, melão e uva, atendendo principalmente aos mercados da América do Norte e Europa. Com uma logística que envolve o transporte aéreo para produtos frescos e marítimo para os processados, ela tem se destacado pela agilidade na entrega e pela garantia de qualidade dos produtos perecíveis. A empresa exporta regularmente para países como Estados Unidos, Canadá e Reino Unido, e utiliza uma combinação de transporte multimodal para otimizar os custos e o tempo de entrega.

As entrevistas revelaram que ambas as empresas enfrentam desafios semelhantes em suas operações logísticas, embora com algumas variações específicas. Os principais pontos de estrangulamento identificados incluem atrasos no transporte devido a congestionamentos e problemas aduaneiros, bem como a ocorrência de danos e perdas de mercadorias durante o transporte. As empresas utilizam diferentes modos de transporte, escolhendo entre rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo, com base em critérios como custo, velocidade, segurança e capacidade de carga.

Os diretores de logística destacaram a importância da flexibilidade no transporte rodoviário, que permite ajustes rápidos nas rotas e horários de entrega. No entanto, também apontaram os altos custos operacionais e a vulnerabilidade a congestionamentos e condições climáticas adversas como desvantagens significativas. A análise comparativa confirmou que, embora o transporte rodoviário seja adequado para entregas rápidas e

diretas, ele é menos eficiente para grandes volumes e longas distâncias em termos de custo e impacto ambiental.

No transporte ferroviário, as empresas apreciam a capacidade de mover grandes volumes de carga de maneira eficiente e econômica. No entanto, a falta de flexibilidade e a dependência de infraestrutura específica foram citadas como limitações. Os dados coletados sugerem que o transporte ferroviário é uma escolha viável para mercadorias pesadas e volumosas que não requerem entregas urgentes, corroborando estudos anteriores sobre a eficiência energética e econômica desse modo de transporte.

O transporte marítimo foi destacado por sua capacidade de movimentar grandes quantidades de mercadorias a baixo custo, especialmente em rotas internacionais. No entanto, a lentidão desse modo de transporte e os riscos associados a condições climáticas adversas foram mencionados como desvantagens. As empresas enfatizaram a necessidade de uma logística portuária eficiente para minimizar atrasos e melhorar a segurança das mercadorias, alinhando-se com a literatura que aponta para a importância da infraestrutura portuária na eficiência do transporte marítimo.

O transporte aéreo foi considerado o mais rápido e seguro, ideal para mercadorias de alto valor ou que exigem entrega urgente. No entanto, os altos custos operacionais e a capacidade limitada de carga foram citados como desafios. A análise mostrou que, embora o transporte aéreo ofereça vantagens significativas em termos de velocidade e segurança, ele é menos viável para grandes volumes de mercadorias devido aos custos elevados, confirmando as conclusões de estudos anteriores.

As respostas obtidas foram organizadas no quadro 1, a seguir para facilitar a análise comparativa e destacar as semelhanças e diferenças nas abordagens logísticas das duas empresas.

- Quadro 3 - Perguntas e Respostas das Entrevistas

Pergunta	Entrevistado 1	Entrevistado 2
1. Quais são as principais etapas da cadeia logística em sua empresa, desde o fornecedor até o consumidor final?	Recebimento de matérias-primas, armazenagem, processamento, embalagem, transporte para centros de distribuição, entrega final ao cliente.	Recebimento de insumos, inspeção de qualidade, armazenamento, preparação de pedidos, transporte até o porto, exportação, distribuição nos mercados de destino.
2. Que tipos de pontos de estrangulamento ou ineficiências vocês encontram	Congestionamento no transporte rodoviário, atrasos na alfândega, problemas de	Demora na liberação aduaneira, falta de infraestrutura adequada nos portos, ineficiências

frequentemente nessas etapas?	comunicação com fornecedores.	no processo de embalagem e manuseio.
3. Quais modos de transporte (rodoviário, ferroviário, marítimo, aéreo) são utilizados pela sua empresa para exportar produtos agrícolas?	Principalmente rodoviário e marítimo; ocasionalmente aéreo para produtos perecíveis.	Rodoviário para curtas distâncias, ferroviário e marítimo para longas distâncias, aéreo para entregas urgentes.
4. Quais são as principais vantagens e desvantagens de cada modo de transporte utilizado pela sua empresa?	Rodoviário: flexível, mas caro e sujeito a congestionamentos. Marítimo: econômico para grandes volumes, mas lento. Aéreo: rápido, mas muito caro.	Rodoviário: bom para curtas distâncias, mas caro e poluente. Ferroviário: econômico e eficiente, mas limitado pela infraestrutura. Marítimo: ideal para grandes volumes, mas demorado. Aéreo: excelente para urgências, mas com custo elevado.
5. Quais são os principais desafios logísticos enfrentados por sua empresa no transporte de produtos agrícolas?	Manter a integridade dos produtos durante o transporte, lidar com atrasos imprevistos, otimizar custos operacionais.	Garantir a qualidade e frescor dos produtos, enfrentar variações na demanda, gerir riscos de danos e perdas.
6. Que estratégias vocês utilizam para mitigar riscos relacionados a atrasos, danos e perdas de mercadorias?	Uso de tecnologias de rastreamento, parcerias com transportadoras confiáveis, seguros de carga abrangentes.	Implementação de sistemas de monitoramento em tempo real, embalagens reforçadas, contratos com penalidades para atrasos.
7. Que oportunidades de melhoria você identifica no processo logístico atual?	Otimização das rotas de transporte, automação dos processos de armazenagem, melhoria na comunicação com fornecedores.	Investimento em infraestrutura de armazenagem, adoção de tecnologias mais avançadas para monitoramento, treinamento contínuo da equipe.
8. Como sua empresa avalia e implementa melhorias na logística para aumentar a eficiência e a segurança?	Avaliações periódicas de desempenho, feedback constante dos clientes, investimento em tecnologia e treinamento.	Auditorias regulares, análise de dados de desempenho, programas de melhoria contínua baseados em melhores práticas do setor.
9. Como a empresa gerencia os custos relacionados ao transporte e quais medidas são	Negociação de tarifas com transportadoras, uso de softwares de gestão de	Análise detalhada de custos, renegociação de contratos, otimização de processos logísticos, uso

tomadas para aumentar a eficiência operacional?	transporte, otimização de cargas.	de tecnologias para melhorar a eficiência.
10. Existe alguma prática ou tecnologia específica que tem se mostrado eficaz na redução de custos e aumento da eficiência?	Implementação de TMS (Sistema de Gerenciamento de Transporte) e uso de big data para previsão de demanda.	Utilização de WMS (Sistema de Gerenciamento de Armazém) e IoT para monitoramento de condições de transporte.
11. Quais medidas de segurança são implementadas para garantir a integridade das mercadorias durante o transporte?	Uso de embalagens adequadas, rastreamento GPS, seguros contra danos e perdas.	Inspeção rigorosa de cargas, escoltas para transporte de alto valor, sistemas de alarme e monitoramento.
12. Como vocês avaliam a eficácia dessas medidas de segurança e quais melhorias podem ser feitas?	Monitoramento contínuo e análise de incidentes, melhoria de protocolos de segurança com base em feedback e auditorias.	Revisão periódica das políticas de segurança, integração de novas tecnologias, treinamento de funcionários para melhores práticas.
13. Quais são os principais critérios utilizados pela sua empresa para escolher entre diferentes modos de transporte?	Custo, velocidade, capacidade de carga, segurança, flexibilidade.	Custo, rapidez, confiabilidade, impacto ambiental, infraestrutura disponível.
14. Como a sua empresa lida com as variações na demanda dos clientes?	Ajuste de rotas e horários de entrega, parcerias com transportadoras flexíveis, estoque de segurança.	Monitoramento contínuo da demanda, contratos flexíveis com fornecedores, sistemas de previsão de demanda.
15. Quais tecnologias de informação e comunicação são utilizadas para monitorar e gerenciar as operações logísticas?	Sistemas de rastreamento GPS, softwares de gestão de transporte (TMS), comunicação via EDI com fornecedores.	Plataforma integrada de gestão logística, sistemas de monitoramento em tempo real, uso de RFID para controle de estoque.
16. De que maneira a sua empresa aborda a sustentabilidade ambiental em suas operações logísticas?	Uso de veículos com menor emissão de carbono, otimização de rotas para reduzir o consumo de combustível, reciclagem de embalagens.	Investimento em tecnologias verdes, parcerias com transportadoras sustentáveis, monitoramento da pegada de carbono.
17. Quais são os maiores desafios que sua empresa enfrenta ao lidar com	Complexidade das regulamentações, atrasos na liberação aduaneira,	Variação nas exigências de documentação, compliance

diferentes regulamentos aduaneiros e de transporte internacional?	custos adicionais inesperados.	com normas internacionais, barreiras tarifárias.
18. Quais estratégias de mitigação de riscos são implementadas para lidar com interrupções na cadeia de suprimentos, como desastres naturais ou crises econômicas?	Diversificação de fornecedores, manutenção de estoques de segurança, desenvolvimento de planos de contingência.	Parcerias estratégicas com múltiplos fornecedores, seguro de carga abrangente, revisão regular dos planos de risco.
19. Como a sua empresa avalia a eficiência e a eficácia das suas operações logísticas? Quais métricas de desempenho são utilizadas?	Tempo de entrega, custos operacionais, taxa de danos e perdas, satisfação do cliente.	Tempo de ciclo do pedido, precisão dos pedidos, índice de utilização de capacidade, nível de serviço.
20. Quais são as principais tendências e inovações no setor de logística que sua empresa está adotando ou planeja adotar?	Automação de armazéns, uso de big data para análise de demanda, veículos elétricos para transporte urbano.	Integração de IA para otimização de rotas, drones para entregas rápidas, blockchain para segurança na cadeia de suprimentos.

Fonte: Autor, 2024

As entrevistas revelam que ambas as empresas seguem etapas definidas na cadeia logística, abrangendo desde o recebimento de matérias-primas até a entrega final ao consumidor. O processo inclui armazenagem, processamento, embalagem e transporte. A Empresa A destacou a flexibilidade do transporte rodoviário, apesar dos custos altos e vulnerabilidade a congestionamentos. Em contraste, a Empresa B enfatizou a eficiência do transporte ferroviário para grandes volumes, embora reconhecesse suas limitações de flexibilidade.

Pesquisas, como as de Colavite e Konishi (2015), reforçam a importância da flexibilidade do transporte rodoviário para ajustes rápidos em resposta à demanda. Contudo, Bernardin (2014) alerta para os altos custos e impacto ambiental desse modo. A Empresa B também mencionou o transporte marítimo como uma opção econômica para rotas internacionais, embora sua lentidão e riscos climáticos sejam desvantagens, como discutido por Freitas (2023), que também destaca a dependência da infraestrutura portuária.

O transporte aéreo é considerado ideal para mercadorias de alto valor ou que exigem entrega rápida, apesar dos custos elevados. Freitas (2023) salienta sua importância para produtos perecíveis, destacando tempos de trânsito rápidos e segurança.

Desafios logísticos comuns incluem a manutenção da integridade dos produtos, gerenciamento de atrasos e otimização de custos operacionais. Evangelista, Santos e

Campos (2020) abordam a preocupação com a integridade dos produtos, especialmente em produtos agrícolas. Ambas as empresas utilizam tecnologias de rastreamento e parcerias com transportadoras confiáveis como estratégias de mitigação de riscos, conforme observado por Evangelista et al. (2020).

As entrevistas também apontaram oportunidades de melhoria, como otimização de rotas, automação de processos e melhor comunicação com fornecedores. Colavite e Konishi (2015) destacam que tecnologias como IoT e IA podem melhorar significativamente a eficiência logística.

A gestão de custos é um tema recorrente, com ênfase em negociação de tarifas e uso de softwares de gestão de transporte. Freitas (2023) ressalta que a análise detalhada de custos pode levar a melhorias significativas na eficiência operacional.

Os critérios para escolher modos de transporte variam: enquanto o Entrevistado 1 prioriza custo, velocidade e segurança, o Entrevistado 2 acrescenta confiabilidade e impacto ambiental. Evangelista et al. (2020) observam a crescente importância da sustentabilidade nas decisões logísticas.

As abordagens para variações na demanda também diferem. O Entrevistado 1 foca em ajuste de rotas e estoques de segurança, enquanto o Entrevistado 2 utiliza monitoramento contínuo e contratos flexíveis. Essas estratégias refletem a necessidade de flexibilidade e resposta rápida (Colavite e Konishi, 2015).

Sobre tecnologias de informação, o Entrevistado 1 menciona sistemas de rastreamento e TMS, enquanto o Entrevistado 2 utiliza uma plataforma integrada e RFID. Ambas as abordagens são fundamentais para a eficiência operacional. Em termos de sustentabilidade, o Entrevistado 1 prioriza veículos com menor emissão de carbono e reciclagem, enquanto o Entrevistado 2 investe em tecnologias verdes e monitoramento da pegada de carbono, alinhando-se à pressão por práticas ecológicas (Evangelista et al., 2020).

Os desafios regulatórios variam: o Entrevistado 1 menciona a complexidade das regulamentações e atrasos aduaneiros, enquanto o Entrevistado 2 destaca a documentação e barreiras tarifárias. A literatura aponta para a necessidade de gestão robusta de compliance (Vivaldini, 2020). Para mitigar riscos na cadeia de suprimentos, o Entrevistado 1 adota diversificação de fornecedores e planos de contingência, enquanto o Entrevistado 2 inclui parcerias estratégicas. Essas práticas refletem recomendações de Robles e Nobre (2015).

Na avaliação da eficiência logística, o Entrevistado 1 utiliza métricas como tempo de entrega e satisfação do cliente, enquanto o Entrevistado 2 adiciona precisão dos

pedidos e nível de serviço. Essas métricas são essenciais para monitorar e melhorar a performance (De Lellis, 2020).

O quadro 2 destaca as principais vantagens e desvantagens de cada modalidade, além de sua adequação para diferentes contextos de transporte. O modal rodoviário é frequentemente valorizado pela sua flexibilidade, permitindo ajustes rápidos nas rotas de entrega, o que é crucial em cenários com demanda variável. No entanto, esse modal enfrenta o desafio de custos elevados e uma maior vulnerabilidade a congestionamentos e condições climáticas adversas, o que pode impactar a eficiência operacional.

- Quadro 4 - Modais Logísticos

MODAL	VANTAGENS	DESVANTAGENS	ADEQUAÇÃO
<b>RODOVIÁRIO</b>	Flexibilidade nas rotas e entrega rápida	Custos elevados e vulnerabilidade a congestionamentos	Ideal para entregas de pequeno e médio porte em áreas urbanas
<b>FERROVIÁRIO</b>	Eficiência econômica para grandes volumes	Limitado em flexibilidade e dependente de infraestrutura específica	Melhor para longas distâncias e grandes cargas
<b>MARÍTIMO</b>	Baixo custo por tonelada-quilômetro em grandes volumes	Lentidão e riscos climáticos	Adequado para transporte internacional de grandes cargas
<b>AÉREO</b>	Entrega rápida e maior segurança para mercadorias de alto valor	Custos operacionais altos	Ideal para produtos perecíveis ou urgentes

Fonte: Autor, 2024

Por outro lado, o transporte ferroviário se destaca pela eficiência econômica, especialmente quando se trata de grandes volumes e longas distâncias. A desvantagem aqui é a rigidez em termos de flexibilidade, uma vez que depende de infraestrutura específica, o que pode limitar a sua aplicabilidade em certas regiões ou contextos logísticos. O transporte marítimo, apesar de oferecer custos mais baixos por tonelada-quilômetro para grandes volumes, é considerado lento e sujeito a riscos associados a condições climáticas, sendo mais apropriado para o transporte internacional de mercadorias.

Por último, o modal aéreo é a escolha ideal para mercadorias de alto valor ou que necessitam de entrega rápida, como produtos perecíveis. Contudo, seus altos custos operacionais podem ser uma barreira significativa. Este comparativo ilustra como cada modal tem suas especificidades, e a escolha do melhor meio de transporte deve considerar não apenas o custo, mas também a urgência, o tipo de carga e as condições do mercado.

As medidas de segurança para garantir a integridade das mercadorias incluem embalagens adequadas, rastreamento GPS e seguros contra danos, sendo considerados críticos por ambas as empresas.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar a logística de uma empresa comercial exportadora de produtos agrícolas, com foco em como otimizar os processos logísticos para garantir uma entrega eficiente e satisfatória aos clientes internacionais, especialmente no mercado asiático. A análise visou compreender e avaliar o processo de transporte dos produtos, abordando as etapas da cadeia logística, os modos de transporte utilizados, e identificando oportunidades de melhoria.

A análise detalhada das etapas da cadeia logística, desde o fornecedor até o consumidor final, revelou vários pontos de estrangulamento e ineficiências. Identificou-se que os principais desafios incluem atrasos no transporte, problemas aduaneiros e a ocorrência de danos e perdas de mercadorias. Estes desafios são exacerbados por fatores como congestionamentos de tráfego e condições climáticas adversas. As entrevistas com os diretores de logística destacaram a necessidade de uma comunicação eficaz e de tecnologias de rastreamento para mitigar esses problemas.

A comparação dos diferentes modos de transporte utilizados pela empresa – rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo – permitiu avaliar suas vantagens e desvantagens. O transporte rodoviário, embora flexível e capaz de oferecer entregas porta a porta, enfrenta altos custos operacionais e é suscetível a atrasos e impactos ambientais negativos. O transporte ferroviário é eficiente e econômico para grandes volumes e longas distâncias, mas carece de flexibilidade e depende de infraestrutura específica. O transporte marítimo, ideal para grandes quantidades a baixo custo, é lento e vulnerável a condições climáticas adversas. Já o transporte aéreo, embora rápido e seguro, apresenta custos elevados e limitações de capacidade.

Identificar oportunidades de melhoria foi decisivo para atender aos objetivos do estudo. As empresas destacaram a necessidade de otimizar as rotas de transporte, automatizar processos de armazenagem e melhorar a comunicação com fornecedores. A adoção de tecnologias avançadas, como a Internet das Coisas (IoT) e a inteligência artificial (IA), foi citada como uma maneira de melhorar o monitoramento e a gestão das operações logísticas. Estas tecnologias podem proporcionar maior visibilidade e controle, permitindo ajustes rápidos e eficientes para responder a variações na demanda e a outros desafios.

Em resposta à pergunta-problema os achados deste estudo sugerem várias estratégias. Em primeiro lugar, a diversificação de modos de transporte e a adoção de uma abordagem multimodal podem ajudar a mitigar os riscos associados a cada modo de transporte individual. Em segundo lugar, o investimento em tecnologias de rastreamento e

sistemas de gestão de transporte (TMS) pode melhorar significativamente a visibilidade e a eficiência das operações logísticas. Em terceiro lugar, a formação contínua e o treinamento de funcionários em melhores práticas de manuseio e segurança podem reduzir os danos e perdas de mercadorias.

O tempo disponível para conduzir as entrevistas e coletar dados foi restrito, o que pode ter limitado a profundidade da análise e a variedade de perspectivas obtidas. É importante ressaltar que, em respeito à privacidade das empresas entrevistadas, informações detalhadas sobre suas localizações e operações não podem ser divulgadas. Essas limitações sugerem que futuras pesquisas poderiam expandir a amostra geográfica e temporal, permitindo uma análise mais abrangente e representativa das práticas logísticas em diferentes contextos e setores.

Este estudo cumpriu seus objetivos ao proporcionar uma análise detalhada dos processos logísticos em empresas exportadoras de produtos agrícolas, identificando desafios e sugerindo estratégias de otimização. No entanto, é importante destacar algumas limitações que devem ser consideradas. A pesquisa foi realizada em empresas localizadas em uma região específica, o que pode ter restringido a diversidade das práticas logísticas analisadas.

Para trabalhos futuros, sugere-se ampliar a amostra, incluindo entrevistas com um número maior de empresas em diferentes regiões, o que permitiria uma coleta de dados mais robusta e uma comparação mais aprofundada das práticas logísticas. Essa ampliação poderia enriquecer as análises e fornecer uma visão mais abrangente sobre as variações e tendências no setor logístico.

## REFERÊNCIAS

ANCESCHI, Renata et al. ANÁLISE DE INDICADORES DE DESEMPENHO LOGÍSTICO DO BANCO MUNDIAL: PORTUGAL. **SITEFA**, v. 5, n. 1, p. 172-181, 2022.

ARAÚJO, Maria da Penha S.; BANDEIRA, Renata Albergaria de Mello; CAMPOS, Vania Barcellos Gouvea. Custos e fretes praticados no transporte rodoviário de cargas: uma análise comparativa entre autônomos e empresas. **Journal of Transport Literature**, v. 8, p. 187-226, 2014.

ASSI, Marcos. **Gestão de riscos com controles internos**. Saint Paul Editora, 2021.

BALBIM, Renato. Mobilidade: uma abordagem sistêmica. **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**, v. 1, p. 23-42, 2016.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: logística empresarial. Rio Grande do Sul: Bookman, 2006.

BARRETO, Roberto Carlos Pessanha; RIBEIRO, Antonio José Marinho. Logística no Brasil: uma análise do panorama dos modais rodoviários e ferroviários no cenário nacional demonstrando as vantagens e desvantagens das referidas modalidades. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 5, n. 3, p. 145-176, 2020.

BERNARDIN, Organizador Adriano Michael. Comércio Exterior. **Anais da Semana de Ciência e Tecnologia**, v. 5, 2014.

CASTIGLIONI, JOSÉ ANTÔNIO DE MATTOS; PIGOZZO, LINOMAR. **Transporte e distribuição**. Saraiva Educação SA, 2014.

CHIAVENATTO, Idalberto. **Empreendedorismo**: dando asas ao espírito empreendedor. 4ª edição. São Paulo: Manole, 2012.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Cengage Learning, 2022.

COLAVITE, Alessandro Serrano; KONISHI, Fabio. A matriz do transporte no Brasil: uma análise comparativa para a competitividade. **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, v. 12, p. 28, 2015.

CRUZ, Cassia Maria Santos et al. Modais de transporte no Brasil. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 5, n. 2, p. 1-27, 2019.

CULLINANE, Kevin P. et al. **The Economics of Maritime Transport**: Theory and Practice. New York: Routledge, 2010.

DE LELLIS, Marta Helena. A GESTÃO DOS INDICADORES E MÉTRICAS DE DESEMPENHO DE SUSTENTABILIDADE DOS PLANOS DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL DOS ÓRGÃOS PARTICÍPES DA ECOLIGA DO ESTADO DE RONDÔNIA, EM CONFORMIDADE COM AS DIRETRIZES DA GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI). **Repositorio de Tesis y Trabajos Finales UAA**, 2020.

DOS SANTOS, Debora Brito et al. A infraestrutura no transporte ferroviário no Brasil. **South American Development Society Journal**, v. 4, n. 10, p. 38-51, 2018.

EVANGELISTA, Kátia Prandini; SANTOS, Luciana Paula; CAMPOS, Sabrina Masiero. **LOGÍSTICA NA IMPORTAÇÃO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MODAIS DE TRANSPORTE**. 2019.

FREITAS, Marisa Alexandra Marinho. **Análise comparativa do transporte de mercadorias da China para Portugal**. 2023. Tese de Doutorado.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002

GOMES, Carlos Francisco Simões; RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. Editora Senac Rio, 2020.

GOMES, Sérgio Bittencourt Varella; FONSECA, Paulus Vinicius da Rocha. **Análise econômico-operacional do setor de transporte aéreo: indicadores básicos**. 2014.

GRANT, David B. **Gestão de logística e cadeia de suprimentos**. Saraiva Educação SA, 2017.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. **Issues in supply chain management**. Industrial Marketing Management, London, v. 29, n. 2, p. 65-83, 2000.

LEITE, C. et al. Análise Comparativa Custos Entre Os Meios de Transporte Rodoviário e Ferroviário. In: **Proceedings of the Congresso Nacional de Excelência em Gestão, São Paulo, Brazil**. 2016. p. 29-30.

LOUREIRO, Sergio Adriano et al. O uso do método de revisão sistemática da literatura na pesquisa em logística, transportes e cadeia de suprimentos. **Transportes**, v. 24, n. 1, p. 95-106, 2016.

MARTINS, Eliseu, 1945 **Contabilidade de custos / Martins, Eliseu**. - 9. ed. - São Paulo: Atlas, 2003.

MONTEIRO, Anita Lopes da Hora S. et al. **Gestão de frota: própria ou terceirizada? Um estudo aplicado à Sada Transportes**. 2018.

MOTTA, Rosângela. Impactos do transporte ferroviário. **Slides. Departamento de Engenharia de Transportes, Escola Politécnica, USP, São Paulo**, 2014.

MOURA, Delmo Alves; BOTTER, Rui Carlos. Transporte marítimo: o corredor verde para o Brasil. **Revista Gestão Industrial**, v. 12, n. 2, 2016.

NUNES, Débora Porcari et al. Impacto econômico da escolha de modal de transporte para exportação de produto eletroeletrônico. **South American Development Society Journal**, v. 4, n. 10, p. 01-17, 2018.

PAURA, Glávio Leal. **Fundamentos da logística**. 2016.

PINHEIRO, Vanessa Aparecida. **Simulação do Processo de Carregamento em uma Base Distribuidora de Combustível**. 2017. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, PUC-Rio, Rio de Janeiro.

PRADO, Luiz Augusto Ferreira; BRANDALIZE, Adalberto. Administração de transporte: o grande diferencial logístico. **Revista Eletrônica Ciências Empresarias**, v. 2, n. 3, p. 10-22, 2018.

ROBLES, Léo Tadeu; NOBRE, Marisa. Logística internacional. **Curitiba: Intersaberes**, 2015.

ROCHA, Cristine Fursel. **O transporte de cargas no Brasil e sua importância para a economia**. 2015.

SALGADO, Tarcísio Tito. **Logística: práticas, técnicas e processos de melhorias**. Editora Senac São Paulo, 2023.

SANDOVAL, Daylyne Maerla Gomes Lima. **Análise das implicações logísticas, contábeis e financeiras da escolha do serviço de transporte**. 2014.

SCHYRA, Lukas. Diversificação dos modais de transporte no Brasil. **ARTEFACTUM-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia**, v. 18, n. 1, 2019.

SILVA, Ana Cristina Corrêa et al. **Análise comparativa entre a utilização da frota própria ou terceirizada em uma empresa de distribuição de medicamentos e produtos hospitalares**. 2021.

SILVA, Janete Joana de Souza. **Classificação e Características dos Modais de Transportes**. 2018.

SOARES, Leandro. Logística e gestão da cadeia de suprimentos: conceitos e diferenças. **Cadernos UNISUAM de Pesquisa e Extensão**, v. 5, n. 4, p. 46-53, 2015.

VIVALDINI, Mauro. Gestão colaborativa e gestão de risco: um estudo sobre capacidades complementares. **Revista Gestão & Conexões**, v. 9, n. 2, p. 120-144, 2020.

WEI, Huang Ken. Análise Comparativa do Porto ao Navio de Combustíveis Alternativos para Transporte Marítimo. **Universidade Federal do Rio de Janeiro**, 2021.

ZON, Carolina Souza; CHAVES, Gisele Lorena Diniz; FERREIRA, Karine Araújo. **Medidas de desempenho logístico: um levantamento nas empresas de grande porte dos estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro**. 2017.

## APÊNDICE A – ENTREVISTA

1. Quais são as principais etapas da cadeia logística em sua empresa, desde o fornecedor até o consumidor final?
2. Que tipos de pontos de estrangulamento ou ineficiências vocês encontram frequentemente nessas etapas?
3. Quais modos de transporte (rodoviário, ferroviário, marítimo, aéreo) são utilizados pela sua empresa para exportar produtos agrícolas?
4. Quais são as principais vantagens e desvantagens de cada modo de transporte utilizado pela sua empresa?
5. Quais são os principais desafios logísticos enfrentados por sua empresa no transporte de produtos agrícolas?
6. Que estratégia você utiliza para mitigar riscos relacionados a atrasos, danos e perdas de mercadorias?
7. Que oportunidades de melhoria você identifica no processo logístico atual?
8. Como sua empresa avalia e implementa melhorias na logística para aumentar a eficiência e a segurança?
9. Como a empresa gerencia os custos relacionados ao transporte e quais medidas são tomadas para aumentar a eficiência operacional?
10. Existe alguma prática ou tecnologia específica que tem se mostrado eficaz na redução de custos e aumento da eficiência?
11. Quais medidas de segurança são implementadas para garantir a integridade das mercadorias durante o transporte?
12. Como você avalia a eficácia dessas medidas de segurança e quais melhorias podem ser feitas?

13. Quais são os principais critérios utilizados pela sua empresa para escolher entre diferentes modos de transporte?
14. Como a sua empresa lida com as variações na demanda dos clientes?
15. Quais tecnologias de informação e comunicação são utilizadas para monitorar e gerenciar as operações logísticas?
16. De que maneira a sua empresa aborda a sustentabilidade ambiental em suas operações logísticas?
17. Quais são os maiores desafios que sua empresa enfrenta ao lidar com diferentes regulamentos aduaneiros e de transporte internacional?
18. Quais estratégias de mitigação de riscos são implementadas para lidar com interrupções na cadeia de suprimentos, como desastres naturais ou crises econômicas?
19. Como a sua empresa avalia a eficiência e a eficácia das suas operações logísticas? Quais métricas de desempenho são utilizadas?
20. Quais são as principais tendências e inovações no setor de logística que sua empresa está adotando ou planeja adotar?