

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
TECNÓLOGO EM LOGÍSTICA

JOÃO LUIZ DA SILVA NETO  
JOÃO VITOR DE LIMA DÓCA  
THIAGO ANTÔNIO PEREIRA DO NASCIMENTO LOUZEIRO

**ANÁLISE DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS NO  
TRANSPORTE AÉREO DE CARGAS**

RECIFE/2023

JOÃO LUIZ DA SILVA NETO  
JOÃO VITOR DE LIMA DÓCA  
THIAGO ANTÔNIO PEREIRA DO NASCIMENTO LOUZEIRO

## **ANÁLISE DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS NO TRANSPORTE AÉREO DE CARGAS**

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA,  
como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em  
Logística.

Professora Orientadora: Ana Claudia Lins

RECIFE/2023

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

S586a Silva Neto, João Luiz da.  
Análise dos processos logísticos no transporte aéreo de cargas / João  
Luiz da Silva Neto; João Vitor de Lima Dóca; Thiago Antônio Pereira do  
Nascimento Louzeiro. - Recife: O Autor, 2023.  
17 p.  
  
Orientador(a): Esp. Ana Claudia Lins.  
  
Trabalho de Conclusão de curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro – UNIBRA. Tecnólogo em Logística, 2023.  
  
Inclui Referências.  
  
1. Processos logísticos. 2. Transporte aéreo. 3. Cargas. 4.  
Operações. I. Dóca, João Vitor de Lima. II. Louzeiro, Thiago Antônio  
Pereira do Nascimento. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV.  
Título.

CDU: 65.012.34

JOÃO LUIZ DA SILVA NETO  
JOÃO VITOR DE LIMA DÓCA  
THIAGO ANTÔNIO PEREIRA DO NASCIMENTO LOUZEIRO

## **ANÁLISE DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS NO TRANSPORTE AÉREO DE CARGAS**

Artigo aprovado como requisito parcial para obtenção do título de tecnologia em Logística, pelo Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, por uma comissão examinadora formada pelos seguintes professores:

---

Mc. Ana Claudia Lins  
Professora Orientadora

---

Esp. Ícaro de Sales Freitas  
Professor examinador

---

Me. Valderedo Clemente  
Professor examinador

Recife, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

NOTA: \_\_\_\_\_

*Dedicamos esse trabalho a nossos pais.*

## **AGRADECIMENTOS**

Fica aqui nosso sentimento de gratidão a Deus por ter nos concedido o privilégio de nos dedicarmos aos estudos, sempre nos honrando com garra, sabedoria e conhecimento para chegar até aqui. Agradecemos também a nossos pais, irmãs e amigos por todo apoio e compreensão, durante esse processo de graduação.

À nossa orientadora Ana Claudia Lins pelo seu tempo dedicado a nós, paciência, suporte e correções, por todas as palavras, ensinamentos e conselhos ficarão para sempre guardados.

Também ficamos gratos aos coordenadores e professores da UNIBRA que durante toda nossa graduação se dedicaram para nos dar o melhor.

*“Não busque o conhecimento por causa dos aplausos, ou para lhe capacitar a discutir com os outros, mas para o benefício de sua alma.”*

*(Jonathan Edwards)*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 DELINEAMENTO METODOLÓGICO .....</b>	<b>10</b>
2.1 Bases de dados e seleção dos estudos .....	10
2.3 Critérios de elegibilidade .....	10
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
3.1. Logística: Histórico e terminologia .....	11
3.1.2 Etapas do processo logístico .....	11
3.2 Transporte aéreo de carga.....	12
3.2.1 Aspectos econômicos do transporte aéreo de carga .....	13
3.2.2 Sistemas de gerenciamento de armazéns (WMS) no transporte aéreo .....	14
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>

# ANÁLISE DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS NO TRANSPORTE AÉREO DE CARGAS

João Luiz da Silva Neto  
João Vitor de Lima Dóca  
Thiago Antônio Pereira do Nascimento Louzeiro  
Profª Orientadora Ana Claudia Lins<sup>1</sup>

**Resumo:** A análise dos processos logísticos no transporte aéreo é fundamental para garantir a eficiência e eficácia das operações de transporte de cargas. Isso inclui a avaliação dos processos desde a coleta da carga até a entrega final, passando pela armazenagem, manuseio, documentação e gestão de riscos. A análise pode identificar pontos de melhoria na cadeia logística, tais como a otimização de rotas, aprimoramento das operações de segurança e a redução de custos operacionais. Analisar a importância e os processos logísticos para transporte aéreo de cargas, identificando e compreendendo as etapas do processo de transporte, desde a coleta da carga até a entrega ao destinatário final. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica onde foi realizado o levantamento de dados em livros e artigos publicados na íntegra, publicados em inglês espanhol e português entre os anos de 2003 a 2022. Observou-se que o transporte aéreo de carga possui eficiência na gestão de estoque, armazenagem e movimentação de cargas, garantindo a segurança operações. A gestão eficiente dos processos logísticos pode contribuir para a redução de custos, para a melhoria da eficiência das operações e para a satisfação dos clientes.

**Palavras-chave:** Processos logísticos. Transporte aéreo. Cargas. Operações.

## 1 INTRODUÇÃO

O constante crescimento do mundo globalizado torna a concorrência cada vez mais acirrada. As empresas têm necessidade de buscar um maior diferencial em seu negócio, em busca de melhor qualidade, custo e nível de atendimento. Diante disso, a logística tem se tornado cada vez mais importante para as organizações que buscam sucesso no seu negócio (SILVA et al. p. 3, 2018).

---

<sup>1</sup> Professora da UNIBRA. Especialista em MBA em gestão de pessoas pela UFPE. E-mail: ana.claudia@grupounibra.com

Compreende-se a logística como todo trabalho exigido para mover e posicionar o inventário (estoque de mercadorias) e se caracteriza como um processo/conjunto integrado de atividades que gera valor a partir da configuração dos produtos, tempo de disponibilização, localização e acesso aos produtos (ROBLES, p. 7, 2015).

Kaufmann et al (p. 3 2009) afirma que o conceito de civilização e urbanização requer um sistema de transporte de cargas para sustentá-lo já que grandes populações estão situadas em aglomerados urbanos distantes dos locais de produção de alimentos, de matéria prima para a indústria, mercados para produtos industrializados. Áreas urbanas não sobreviveriam sem um sistema massivo, sustentável e confiável para o fluxo de mercadorias.

Para a complementação de produtos no mercado sua disponibilidade deve ser primordial em qualquer lugar para o consumidor, proporcionando fidelização de clientes, para isto, tem-se os diferentes tipos de transporte logísticos, bem como, o transporte aéreo, que se destaca pela agilidade, controle e segurança (KAUFMANN et al. p. 4, 2009).

“O transporte aéreo consiste no meio mais rápido para se cruzar o planeta. Por isso, a velocidade é considerada o maior benefício da aviação, permitindo que produtos possam ser transportados entre longas distâncias a qualquer momento. Isso faz com que seja possível às empresas aumentarem suas capacidades em um eventual surto na demanda de produtos” (SEABURY, 2017 apud MORRELL; KLEIN, 2019).

Rocha (p. 21, 2015) complementa que o transporte aéreo tem ampliado seu valor como maneira de transportes, devido as suas qualidades, por ser um meio de transporte de carga rápido e confiável, entretanto, não é o mais utilizado devido ao alto custo.

O transporte aéreo é considerado um dos meios de transporte mais poluentes devido às emissões de gases de efeito estufa por passageiro-km. A aviação é responsável por 2,5% das emissões globais de CO<sub>2</sub>, além de emitir outros gases nocivos como NO<sub>x</sub>, vapor d'água e aerossóis. Essas emissões têm um impacto significativo no aquecimento global e nas mudanças climáticas em todo o mundo (LEE et al. 2020).

Diante disso, tem-se como objetivo analisar a importância e os processos logísticos para transporte aéreo de cargas, tem como propósito aprofundar o conhecimento sobre a logística do transporte de cargas por via aérea, identificando e compreendendo as etapas do processo de transporte, desde a coleta da carga até a entrega ao destinatário final.

## 2 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O presente estudo utilizará como fonte de dados a pesquisa bibliográfica, que de acordo com Silva et al. (2021, p. 96) define como uma metodologia que faz um levantamento acerca do tema, que demanda uma investigação do objeto pesquisado.

Amaral (2007) afirma que “ é uma etapa fundamental em todo trabalho científico que influenciará todas as etapas de uma pesquisa, na medida em que der o embasamento teórico em que se baseará o trabalho”. Segundo Boccato (2006) pesquisa bibliográfica realiza um levantamento e crítica de documentos publicados sobre o tema, com o objetivo de desenvolver e contribuir para a pesquisa.

O presente estudo foi realizado no período de março a abril de 2023.

### 2.1 Bases de dados e seleção dos estudos

O levantamento de dados dos estudos selecionados se deu através de livros, artigos publicados online e na íntegra.

### 2.3 Critérios de elegibilidade

Os critérios para inclusão dos estudos nesta revisão foram: artigos publicados em inglês, espanhol e português; disponibilizados online na íntegra; publicados entre os anos de 2003 a 2022 (devido à escassez de artigos recentes); que utilizaram como meio de transporte de cargas unicamente, o transporte aéreo.

Foram excluídos artigos de revisão, que utilizaram outros meios de transportes de cargas, que não estavam disponíveis completos ou que não se enquadraram no objetivo deste trabalho.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. Logística: Histórico e terminologia

A palavra logística vem do francês *logistique* e tem a sua origem definida de maneira diferente entre pesquisadores e historiadores, está presente nos momentos profissionais e/ou pessoais, seja distribuindo objetos, recursos, produtos, transportando e armazenando, até um simples e-mail fornecendo informações (FERNANDES, p. 11, 2012).

Segundo Tavares (p. 9, 2009) a logística está inserida há milhões de anos, diversos povos utilizaram a logística, como a civilização egípcia que a 1800-2000 A.C que necessitavam de armazéns públicos para sustentar a população com a produção agrícola suficiente de trigo. Os povos que habitavam a Pérsia em 521 A.C representaram um excelente exemplo de logística bem-sucedida, devido ao seu grande império, desenvolveram uma enorme rede postal cobrindo toda a região.

No entanto, o desenvolvimento moderno da logística começou a ganhar forma durante as guerras e conflitos do século XX. Durante a Primeira e a Segunda Guerra Mundial, a necessidade de fornecer suprimentos, munições e equipamentos às tropas em diferentes locais levou ao surgimento de técnicas de gerenciamento logístico mais avançadas (NUNEZ et al. 2021).

Após a Segunda Guerra Mundial, a logística começou a se expandir e ser aplicada em contextos empresariais e industriais. Com o crescimento do comércio internacional e a globalização, o gerenciamento eficiente da cadeia de suprimentos tornou-se uma preocupação crucial para as empresas que buscavam competir em escala global (RODRIGUES et al. 2021).

#### 3.1.2 Etapas do processo logístico

As etapas do processo logístico abrangem todas as ações a partir do planejamento, o controle de movimentação dos produtos, separação e entrega, todo esse processo é elaborado para que alcance o objetivo de atender a necessidade do cliente. Baseado no artigo de Cesar (p. 12, 2015).

Todo processo logístico necessita ser elaborado conforme a função e nível do serviço estabelecido, sendo executado de uma forma que seja recebido. Conforme no artigo de Segreti et al. (p. 8, 2004)

Tendo em vista isso, os processos são divididos em processos primários, que é responsável pela produção do produto e processos secundários, que é a parte administrativa que apoiam a produção, ou seja, suporte. Baseado no artigo de Cruz (2003).

No artigo de Horn (2015) foi visto que os processos logísticos devem estar alinhados e organizados, pois as empresas podem sofrer mudanças, diante disso, é necessário que o mapeamento de processos seja realizado periodicamente, este mapeamento consiste em conhecer os fornecedores, clientes e tarefas.

### 3.2 Transporte aéreo de carga

As empresas necessitam de um sistema de transporte eficiente para a transferência da matéria prima para o cliente, isto tem bastante influência no comprometimento dos custos para a fluidez da produção, tendo em vista, o transporte aéreo se tornou um meio eficiente para o deslocamento de cargas. Baseado na obra de Paura (2012)

No artigo de Junior (2019) afirma que o transporte aéreo oferece agilidade e confiança que outros tipos de transporte de caras não podem proporcionar. Outro ponto relevante para compreensão do transporte aéreo de carga, é o estudo de Bertaglia (2011) que apresenta as qualidades desse tipo de transporte, como a redução da armazenagem evitando o alto número de estoques, uma gestão logística eficiente utilizando o modal aeroviário pode evitar a formação de grandes estoques, pois torna mais dinâmico o processo de compra e entrega dos produtos de forma programada, uma vez que o transporte aéreo possui boa confiabilidade, disponibilidade e segurança, além de cobrir maior distância, devido a facilidade do processo de entrega dos produtos.

Apesar dos benefícios que é proporcionado pelo modal aéreo, há desvantagens como citado na obra de Rodrigues (2008), como a limitação quanto ao volume da carga, uma vez que as portas dos compartimentos de cargas não possuem aberturas suficientemente grandes para o processo de carga e descarga de produtos grandes. O transporte aéreo executado por grandes aeronaves, que requer operações mais complexas com veículos de apoio de solo e força de trabalho especializado, também é limitado ao deslocamento terminal a terminal, tornando o processo de grandes operações um pouco mais lento para curtas distâncias devido ao tempo operacional

em solo, custo de fretes elevados, operação e manutenção dos equipamentos e o preço do combustível.

O transporte aéreo proporciona à dinâmica atual da economia mundial a agilidade e confiabilidade que outros modais não podem oferecer. Além dessas qualidades, o modal aeroviário

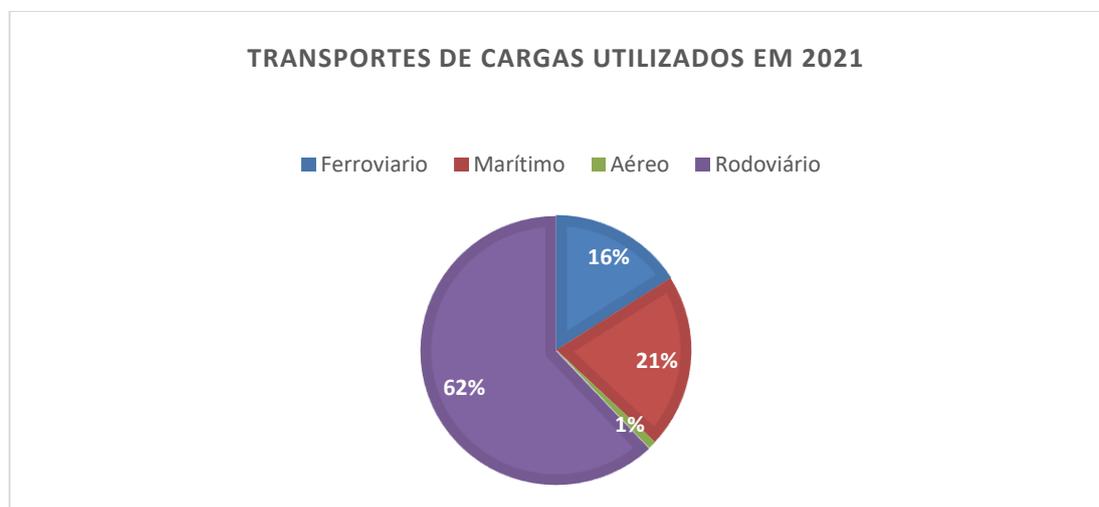
Este tipo de modal de transporte, representa um grande impacto na economia dos países, devido a capacidade do valor estabelecido ao tipo do produto transportado, este impacto é maior quando comparado ao transporte rodoviário e marítimo. Conforme a obra de Junior (2019).

### 3.2.1 Aspectos econômicos do transporte aéreo de carga

Os transportes são um dos fatores essenciais que contribuem para a economia, as empresas necessitam dos transportes para receber insumos dos fornecedores e entregar os produtos aos consumidores. Baseado no artigo de Rocha (2015).

Com o processo de desenvolvimento urbano e regional, o uso de transporte aéreo tornou-se um modal importante, pois o capitalismo estimula as empresas a utilizarem a tecnologia afim de reduzir os prazos de entrega dos produtos, devido a isto, o transporte aéreo tem oferecido a alternativa mais eficiente para a distribuição dos produtos, possibilitando maiores benefícios quanto aos prazos de entrega. De acordo com Junior (2019).

Rocha (2015) salienta em sua obra que o transporte aéreo por ser um dos modais mais ativos, oferece um papel importante e significativo para as relações econômicas, no Brasil se refere a 0,31% da matriz de cargas.



Autoria própria

A movimentação de carga por transporte aéreo é uma modalidade de logística que tem se mostrado cada vez mais importante para as empresas que precisam transportar seus produtos com agilidade e segurança. De acordo com um estudo realizado pela IATA (Associação Internacional de Transporte Aéreo), em 2020, o transporte aéreo de carga representou cerca de 35% do comércio global em valor, mesmo com a pandemia da COVID-19 afetando a economia mundial (IATA, 2021).

De acordo com dados da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), em 2021 o transporte aéreo de carga no Brasil foi responsável por cerca de 0,5% do total de cargas transportadas no país. Essa proporção é inferior à do transporte rodoviário, que em 2021 foi responsável por cerca de 62,5%, o transporte marítimo foi responsável por cerca de 21,3% e o transporte ferroviário foi responsável por cerca de 15,6% do transporte de cargas no Brasil (ANAC, 2021; ANTAQ, 2021; ANTT, 2021).

No entanto, é importante ressaltar que o transporte aéreo de carga ainda representa uma parcela relativamente pequena no Brasil quando comparado aos demais modais. Isso se deve, em parte, aos custos mais elevados associados ao transporte aéreo, o que pode torná-lo menos acessível para determinados tipos de produtos e segmentos econômicos (LOPEZ et al. 2021).

Apesar disso, existem oportunidades de crescimento para o transporte aéreo de carga no país. Com o desenvolvimento da infraestrutura aeroportuária, a modernização dos processos de movimentação de carga e a adoção de tecnologias avançadas, espera-se que esse modal ganhe maior participação no mercado logístico brasileiro (CRUZ et al. 2019).

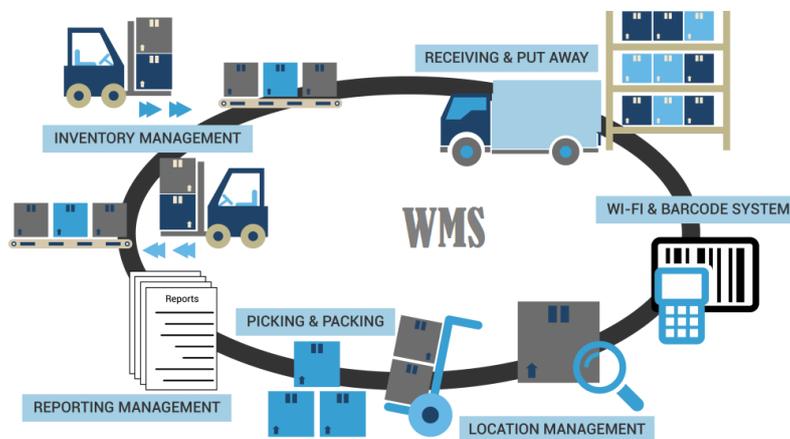
A demanda por transporte aéreo de carga é impulsionada pelo comércio internacional e pela expansão do comércio eletrônico. O aumento das transações online e a necessidade de entregas rápidas e eficientes impulsionam o crescimento desse setor (DOS SANTOS, 2021).

### 3.2.2 Sistemas de gerenciamento de armazéns (WMS) no transporte aéreo

Após a fabricação dos seus produtos, uma indústria necessita armazenar os produtos prontos para depois serem distribuídos aos seus clientes. Muitas empresas compram produtos de diversos fornecedores e necessitam

armazená-los para suas vendas, programadas ou não. Dependendo do volume e da quantidade de produtos, é necessário utilizar grandes Centros de Distribuição (CD), também conhecidos como armazéns, para realizar a armazenagem desses produtos (RODRIGUES et al. 2013).

Um WMS é um sistema de gestão integrada de armazéns, que operacionaliza de forma otimizada todas as atividades e seu fluxo de informações dentro do processo de armazenagem. Essas atividades incluem recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, administração de contêdres entre outras (GUARNIERI et al. 2006).



Fonte: Improtecsistemas.com.br

Uma das principais funcionalidades do WMS é o recebimento de mercadorias. O sistema registra as informações sobre os itens recebidos, como quantidade, características e datas de validade. Além disso, auxilia na conferência e inspeção das mercadorias para garantir a conformidade com as ordens de compra. No armazenamento e organização das mercadorias, o WMS atribui um local específico para cada item, registrando sua posição no armazém. Isso facilita a localização posterior e permite otimizar a disposição dos produtos, levando em consideração fatores como a frequência de movimentação e as características dos itens (RUSHTON et al. 2017).

O controle de inventário é outra funcionalidade importante do WMS. O sistema mantém um registro atualizado das quantidades disponíveis de cada item, registrando as movimentações, como entradas, saídas e transferências internas. Dessa forma, é possível ter um controle preciso do estoque, evitando rupturas ou excessos (RODRIGUES et al. 2013).

No processo de picking, o WMS fornece instruções aos funcionários do armazém sobre quais itens devem ser coletados para atender aos pedidos específicos. Ele otimiza a sequência de coleta, reduzindo o tempo e a distância percorrida pelos operadores. Além disso, o sistema auxilia na consolidação dos pedidos, agrupando as mercadorias de forma eficiente para o embarque aéreo (MONCZKA et al. 2015).

O WMS também auxilia na preparação das mercadorias para o embarque no transporte aéreo. Ele fornece informações sobre os requisitos de embalagem, etiquetagem e documentação necessária. O sistema registra dados relevantes, como peso, dimensões e características especiais das embalagens, garantindo a conformidade com os requisitos de segurança e capacidade das aeronaves ((GUARNIERI et al. 2006).

Uma das principais vantagens do WMS é a otimização do fluxo de trabalho. O sistema automatiza e padroniza as atividades envolvidas no processo de armazenagem, como recebimento, armazenamento, picking, embalagem e expedição. Ao agilizar essas tarefas, o WMS reduz o tempo e os recursos necessários, aumentando a eficiência operacional das empresas de transporte aéreo (COYLE et al. 2017).

Outra vantagem é a precisão e a redução de erros proporcionadas pelo WMS. O sistema registra informações precisas sobre as mercadorias. Isso ajuda na conferência e inspeção das cargas, garantindo a conformidade com as ordens de compra e minimizando erros no processo logístico. Além disso, o WMS contribui para a redução de erros de inventário, mantendo um controle preciso das quantidades disponíveis de cada item (JACOBS et al. 2013).

A gestão do estoque é aprimorada com o uso do WMS. O sistema registra todas as movimentações, como entradas, saídas e transferências internas, proporcionando uma visão em tempo real do estoque. Com informações atualizadas, as empresas podem evitar rupturas ou excessos, melhorando o planejamento da demanda e reduzindo os custos associados ao armazenamento. A gestão efetiva do estoque também resulta em um melhor atendimento ao cliente, garantindo a disponibilidade dos produtos solicitados (WISNER et al. 2018).

O WMS também oferece rastreabilidade e visibilidade das mercadorias. O sistema permite rastrear e acompanhar as cargas desde o momento em que são recebidas até o momento em que são expedidas. Isso proporciona uma visão

completa da localização e do status das mercadorias, facilitando a resposta a consultas dos clientes e a resolução de problemas relacionados à entrega. Além disso, a capacidade de rastrear e monitorar as mercadorias contribui para um melhor gerenciamento de riscos e segurança durante o transporte aéreo (JACOBS et al. 2013).

A tomada de decisões e o planejamento estratégico também são aprimorados com o uso do WMS. O sistema fornece dados e relatórios detalhados sobre as operações logísticas, como estoque, demanda, produtividade e desempenho. Essas informações embasam uma análise precisa e uma tomada de decisões informada. Com dados em tempo real, as empresas podem identificar áreas de melhoria, implementar estratégias eficazes e ajustar suas operações para atender às demandas do mercado (MANGAN et al. 2016).

O WMS pode ser integrado a outros sistemas e plataformas utilizados pelas empresas, como sistemas de transporte, sistemas de gerenciamento de pedidos e sistemas de planejamento da cadeia de suprimentos. Essa integração facilita a troca de informações e a coordenação das atividades logísticas, resultando em uma cadeia de suprimentos mais eficiente e colaborativa (WISNER et al. 2018).

O uso de um sistema WMS no transporte aéreo de cargas traz inúmeras vantagens, desde a otimização do fluxo de trabalho e a redução de erros até a melhoria na gestão do estoque, rastreabilidade das mercadorias e suporte à tomada de decisões. Com a adoção do WMS, as empresas do setor de transporte aéreo podem alcançar maior eficiência operacional, oferecer um serviço de qualidade aos clientes e se manterem competitivas em um mercado em constante evolução (COYLE et al. 2017).

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A pesquisa realizada permitiu identificar os principais desafios enfrentados (custos operacionais elevados, capacidade limitada, restrição regulatória, complexidade da cadeia de suprimentos, segurança do transporte aéreo) pelas empresas que atuam no setor de transporte de cargas, bem como as soluções adotadas para superá-los (investimento em infraestrutura, práticas de gestão de custos eficientes, otimização de rotas, parcerias estratégicas, diversificar ofertas de serviços e sustentabilidade ambiental). A partir da análise dos dados coletados, foram

identificadas algumas tendências e oportunidades que podem ser exploradas pelas empresas para garantir a efetividade do transporte de cargas.

Um dos principais desafios enfrentados pelas empresas de transporte de cargas é a segurança do processo de transporte. Segundo Reis (2018), o roubo de cargas é um problema recorrente no Brasil e pode gerar prejuízos significativos para as empresas. Para mitigar esse problema, algumas empresas adotam medidas como a contratação de escoltas armadas, a utilização de sistemas de rastreamento da carga e a adoção de rotas alternativas.

A análise dos processos logísticos no transporte aéreo de cargas revela a importância de uma gestão eficiente para garantir a efetividade e a eficiência do serviço. Segundo Pacheco et al. (2019), a logística é fundamental para o sucesso do transporte aéreo de cargas, pois envolve uma série de atividades que incluem o planejamento, a execução e o controle das operações.

O transporte aéreo de cargas é considerado uma das modalidades mais rápidas para a movimentação de mercadorias de um ponto a outro do globo, contudo, o alto custo é um dos principais desafios enfrentados pelas empresas do setor. Segundo Amaro et al. (2018), a escolha do transporte aéreo de cargas deve ser avaliada com base na urgência e na importância da mercadoria, considerando os custos envolvidos e o prazo de entrega.

A análise dos processos logísticos no transporte aéreo de cargas também revela a importância da segurança nas operações. De acordo com Xavier (2017), a segurança é um dos fatores mais importantes na escolha do transporte aéreo de cargas, pois as empresas devem garantir a integridade das mercadorias, bem como a segurança dos funcionários e dos passageiros.

Outro fator importante na análise dos processos logísticos no transporte aéreo de cargas é a eficiência da cadeia de suprimentos. Segundo Lopes et al. (2019), a eficiência da cadeia de suprimentos depende da integração de todas as atividades relacionadas ao transporte de cargas aéreas, desde a armazenagem até a entrega final, passando pelo planejamento de rotas e o acompanhamento das cargas.

A análise dos processos logísticos no transporte aéreo de cargas também revela a importância do uso da tecnologia para otimizar as operações. De acordo com Souza et al. (2020), a tecnologia pode ser aplicada em diversas áreas da logística, como o rastreamento de cargas, o planejamento de rotas, a gestão de estoques e a

automatização de processos, contribuindo para a redução de custos e para a melhoria da eficiência das operações.

Outro desafio identificado na pesquisa é a gestão de estoque e a demanda por flexibilidade operacional. Segundo Menezes (2019), a demanda por entregas rápidas e eficientes faz com que as empresas tenham que manter um estoque mínimo de produtos e estar preparadas para atender demandas de última hora. Para superar esse desafio, algumas empresas investem em sistemas de gestão de estoque e em tecnologias que permitem a otimização das rotas de transporte.

A pesquisa também identificou tendências importantes no setor de transporte de cargas. Uma delas é a adoção de tecnologias avançadas, como a Internet das Coisas (IoT) e a Inteligência Artificial (AI), para aprimorar a eficiência e a segurança do processo de transporte.

De acordo com Pereira (2020), a IoT permite a coleta de informações em tempo real sobre o processo de transporte, o que possibilita uma gestão mais eficiente da frota e a identificação de problemas em tempo hábil. Já a AI pode ser utilizada para analisar dados e gerar insights que permitem aprimorar o processo de transporte como um todo.

Outra tendência identificada na pesquisa é a busca por soluções mais sustentáveis para o transporte de cargas. Segundo Dantas (2019), a crescente preocupação com o meio ambiente tem impulsionado o desenvolvimento de tecnologias que permitem a redução do impacto ambiental do transporte de cargas, como a utilização de veículos elétricos e o desenvolvimento de embalagens mais sustentáveis.

Devido a isto, pesquisa realizada permitiu identificar os principais desafios e tendências do setor de transporte de cargas, bem como as soluções adotadas para superá-los. As tendências identificadas sugerem que a adoção de tecnologias avançadas e soluções mais sustentáveis pode ser uma forma de garantir a efetividade do transporte de cargas e aumentar a competitividade das empresas do setor.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foi possível compreender a importância do transporte de carga aéreo como um setor em constante evolução. A análise dos processos logísticos revelou a necessidade de eficiência e a utilização de tecnologias avançadas para garantir a efetividade dessa modalidade de transporte. A busca por melhorias e aprimoramentos

nos processos é essencial para garantir a satisfação do cliente e a competitividade das empresas envolvidas nesse setor dinâmico.

Investir na capacitação dos profissionais envolvidos no processo de transporte de carga aéreo é uma medida primordial para alcançar o sucesso nesse segmento. Profissionais bem treinados e atualizados são capazes de lidar com as demandas complexas e em constante mudança desse setor, proporcionando um serviço de qualidade superior. A capacitação adequada dos colaboradores permite que eles estejam preparados para enfrentar desafios logísticos, operacionais e de segurança, contribuindo para a eficiência geral das operações.

Além disso, a adoção de tecnologias avançadas é outro aspecto crucial para o sucesso do transporte de carga aéreo. As inovações tecnológicas, como sistemas de rastreamento e monitoramento em tempo real, automação de processos, inteligência artificial e big data, proporcionam uma visão abrangente das operações, permitindo uma gestão mais eficiente e uma tomada de decisão embasada em dados precisos. Essas tecnologias também contribuem para a redução de erros, o aumento da produtividade e a otimização dos recursos disponíveis.

Além disso, a integração entre os diferentes atores envolvidos na cadeia de suprimentos, como fornecedores, transportadoras, agentes aduaneiros e autoridades regulatórias, também é crucial para a efetividade do transporte de carga aéreo. A colaboração e a troca de informações entre essas partes interessadas promovem a sincronização das operações, reduzem os tempos de trânsito e minimizam os riscos de avarias ou extravios de mercadorias. A integração eficiente da cadeia de suprimentos é viabilizada, em grande parte, pela adoção de tecnologias de comunicação e colaboração em tempo real.

Ao investir na capacitação dos profissionais e na adoção de tecnologias avançadas, o setor de transporte de carga aéreo estará preparado para enfrentar os desafios e as oportunidades que surgem com o crescimento do comércio global e das cadeias de suprimentos cada vez mais complexas. Essas medidas garantirão a eficiência operacional, a satisfação do cliente e a competitividade das empresas, consolidando o transporte aéreo como uma opção confiável e efetiva para a movimentação de mercadorias em escala mundial.

No entanto, é importante ressaltar que as melhorias nos processos logísticos e a adoção de tecnologias avançadas não devem ser consideradas como um fim em si mesmas. A busca contínua pela excelência operacional, a adaptação às demandas

em constante mudança do mercado e a atenção às necessidades dos clientes são elementos essenciais para o sucesso sustentável do transporte de carga aéreo.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). (2022). **Dados estatísticos: Cargas pagas transportadas por modo de transporte no Brasil**. Acesso em 3 de maio de 2023, de <https://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/cargas-pagas-transportadas-por-modo-de-transporte-no-brasil>.

Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ). (2022). **Sumário estatístico aquaviário: Movimentação de cargas**. Acesso em 03 de maio de 2023, de <https://portal.antaq.gov.br/index.php/estatisticas/sumario-estatistico-aquaviario>.

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). (2022). **Desempenho do setor ferroviário brasileiro - Ano base 2021**. Acesso em 03 de maio de 2023, de <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/setor-regulado/desempenho-do-setor-ferroviario-brasileiro-ano-base-2021.pdf>.

AMARAL, A. L. **A pesquisa bibliográfica como etapa fundamental do trabalho científico**. *Revista da Faculdade de Educação*, v. 10, n. 1, p. 11-23, 2007.

BALLOU, R. H. (2017). **Logística empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas. 2017.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Editora Saraiva, 2011.

BOCCATO, V. R. **Pesquisa bibliográfica: revisão da literatura e construção do conhecimento**. São Paulo: Plêiade, 2006.

BOWERSOX, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2007.

COYLE, J. et al. *Transportation: A Global Supply Chain Perspective*. 9th Edition. 2019.

Confederação Nacional do Transporte (CNT). (2021). **Pesquisa CNT de Rodovias 2021**. Acesso em 3 de maio de 2023, de <https://www.cnt.org.br/pesquisa-cnt-de-rodovias-2021>.

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

CRUZ, T. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

DANTAS, A. S. **Transporte de cargas sustentável: uma análise da adoção de veículos elétricos no Brasil**. *Dissertação* (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

DORNIER, P. P., Ernst, R., Fender, M., & Kouvelis, P. **Logística e Operações Globais: Texto e Casos**. São Paulo: Atlas. 2008.

DOS SANTOS, Rosana Campos et al. Análise do impacto da pandemia do coronavírus na demanda do transporte aéreo internacional. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 34094-34112, 2021.

FERNANDES, A. C. A importância da logística empresarial nas organizações. **Revista Eletrônica Científica do CRA-SP**, v. 1, n. 1, p. 11-19, 2012.

FLEURY, P. F., & Wanke, P. F. **Logística empresarial: A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas. 2014.

GATTORNA, John. **Dynamic Supply Chains: How to design, build and manage people-centric value networks**. FT Press, 2017.

GUARNIERI, Patrícia et al. WMS-Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa. **Production**, v. 16, p. 126-139, 2006.

GOMES, L. F. A. M., Ribeiro, P. C. C., & Amaral, D. C. **Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada à Tecnologia da Informação**. São Paulo: Cengage Learning. 2015.

HERTZ, S., & Alfredsson, M. **Strategic Development of the Service Function in Airlines**. **Journal of Air Transport Management**, v. 9, n. 5, p. 293-299, 2003.

HORM, J. C. **Logística: conceitos, modelos e sistemas**. São Paulo: Editora Atlas, 2015.

Jacobs, F. et al. **Operations and Supply Chain Management**. McGraw-Hill Education, 15 Ed, 2013.

JUNIOR, J. A. **Transporte aéreo de carga: uma análise dos aspectos econômicos**. Monografia (Especialização em Logística Empresarial), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

KAUFMANN, P. et al. Transportation systems and geography: Toward a sound research agenda. **Journal of Transport Geography**, v. 17, n. 8, p. 581-590, 2009.

LAMBERT, D. M., & Stock, J. R. (2014). **Administração da Cadeia de Suprimentos: Processos, Estratégias e Casos**. São Paulo: Cengage Learning. 2014.

LEE, D. S., Fahey, D. W., Skowron, A., et al. The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. **Nature Climate Change**, v. 10, p. 1094-1100, 2020

LIMA, J. E., & Silva, F. N. Análise da Logística de Transporte Aéreo de Cargas no Aeroporto Internacional de Guarulhos. **Revista GEINTEC**, v. 8 n. 2, p. 3547-3559, 2018.

LIMA, M. M. Vantagens e desvantagens do transporte aéreo de cargas. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, v. 5, n. 1, p. 25-36, 2018.

LÓPEZ-R. et al. Realidades del transporte de carga aérea en Bogotá y su incidencia en el comercio internacional. **ID EST-Revista Investigación, Desarrollo, Educación, Servicio y Trabajo**, v. 1, n. 1, p. 74-92, 2021.

MANGAN, J. et al. **Global logistics and supply chain management**. John Wiley & Sons, 2016.

MENEZES, A. C. **A importância da gestão de estoque no transporte de cargas**. In: **ENCONTRO ANUAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES**, 4, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: USP, 2019. p. 254-261.

MORRELL, P.; KLEIN, K. **Rethinking global aviation: Unlocking the potential of performance-based navigation and trajectory-based operations**. Cham: Springer, 2019.

MONCZKA, Robert M. et al. **Purchasing and supply chain management**. Cengage Learning, 2020.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán et al. Uma breve análise sobre a evolução da logística. **LOGÍSTICA: CONTRIBUIÇÕES PARA MELHORIAS NA PRODUÇÃO E NOS RESULTADOS**, v. 1, n. 1, p. 64-81, 2021.

PACHECO, R. R., & Oliveira, D. F. (2019). Logística e Transporte Aéreo de Cargas: Uma Revisão Bibliográfica. *Revista Científica da FASETE*, v. 9, n. 2, p. 239-254, 2019.

PAURA, J. **Transporte aéreo de carga: uma análise da perspectiva do mercado brasileiro**. Centro Universitário FIEO, Osasco, 2012.

PEREIRA, F. S. **A utilização da Internet das Coisas na gestão de frotas de veículos comerciais.**, Belo Horizonte, 2020.

PIMENTEL, D. F. **Análise da escolha modal de transporte aéreo de carga em função do peso e volume**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes e Gestão Logística) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

REIS, A. L. A segurança no transporte de cargas. **Revista Tecnologista**, São Paulo, n. 363, p. 30-31, 2018.

ROBLES, R. **Logística empresarial: fundamentos e práticas**. São Paulo: Atlas, 2015.

RODRIGUES, João Augusto et al. Logística reversa e leis ambientais no Brasil. **P2P E INOVAÇÃO**, v. 7, p. 169-185, 2021.

ROCHA, F. A. R. **Análise do uso do transporte aéreo de cargas no Brasil: um estudo de caso na empresa Azul Cargo**. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

ROCHA, R. O. **A importância do transporte aéreo para a economia brasileira.** Monografia (Especialização em Logística Empresarial), Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

RODRIGUES, P. R. **Introdução à logística: transportes, compras, produção e distribuição.** São Paulo: Editora Atlas, 2008.

RUSHTON, Alan; CROUCHER, Phil; BAKER, Peter. **The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain.** Kogan Page Publishers, 2022.

SEABURY, J. **The air cargo imperative: Why air cargo is central to global trade and business.** McKinsey & Company, 2017. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/travel-transport-and-logistics/our-insights/the-air-cargo-imperative>. Acesso em: 27 abr. 2023.

SEGRETI, M. B. et al. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira.** São Paulo: Editora Atlas, 2004.

SILVA, A. B. et al. **Pesquisa bibliográfica: aspectos conceituais e metodológicos.** *Revista Enfermagem Contemporânea*, v. 10, n. 3, p. 96-109, 2021.

SILVA, F. P. et al. **A importância da logística no contexto empresarial.** *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 3, n. 10, p. 1-18, 2018.

SIMÕES, R. C. (2013). Transporte Aéreo de Carga: Uma Análise da Operação e sua Competitividade. *Revista de Administração Mackenzie*, 14(2), 131-157.

TAVARES, R. A. **Logística reversa: uma visão sobre o tema.** **Trabalho de Conclusão** de Curso (Graduação em Administração), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

WISNER, J et al. **Principles of supply chain management: A balanced approach.** Cengage Learning, 2014.