

FACULDADE DE TECNOLOGIA PADRE DANILO JOSÉ DE OLIVEIRA - OHL

EMILY MACEDO LUCAS NASCIMENTO

HIGOR COSTA DE PINHO

JOÃO GUILHERME GESSE SOBRINHO

**PROCESSO DE IMPORTAÇÃO DE COMPONENTES EMERGENTES
AERONÁUTICOS: UM ESTUDO DA CADEIA LOGÍSTICA DA EMBRAER**

BARUERI

2026

FACULDADE DE TECNOLOGIA PADRE DANILO JOSÉ DE OLIVEIRA – OHL

EMILY MACEDO LUCAS NASCIMENTO

HIGOR COSTA DE PINHO

JOÃO GUILHERME GESSE SOBRINHO

**PROCESSO DE IMPORTAÇÃO DE COMPONENTES EMERGENTES
AERONÁUTICOS: UM ESTUDO DA CADEIA LOGÍSTICA DA EMBRAER**

Monografia apresentado à banca examinadora da
Faculdade de Tecnologia de Barueri como requisito
parcial para obtenção do título de tecnólogo em
Comércio Exterior

Orientador: Prof. Dr. Walter Aloisio Santana

BARUERI

2026

.Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia Padre Danilo José de Oliveira
Ohl, para obtenção do título de Tecnólogo em Comércio Exterior.

Data de aprovação ____ de _____, de 2026.

Profa. Dra. Viviane Minati Panzeri
Diretora da Fatec - Barueri

Prof. Dr. Walter Aloísio Santana – Orientador

Prof. Dr. Daniel Batista de Almeida – Banca Examinadora

Prof. Dr. Dewar Taylor Carnero Chavez – Banca Examinadora

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a todos que
contribuíram em nossa formação
acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus que através de sua força e coragem nos fez superar todos os obstáculos encontrados.

Aos nossos pais, irmãos e em especial Matheus Nascimento, meu filho pela compreensão, por acreditar em nossa capacidade, e por todo o incentivo, força que nos deram durante esta jornada, fator este muito importante para prosseguisse em frente mesmo diante das dificuldades. Então, por estes extraordinários exemplos, expresso nossos reais agradecimentos.

Aos professores mestres e doutores que a nós repassaram seus conhecimentos, fazendo que nosso desenvolvimento fosse o melhor possível. À Embraer, pela oportunidade da visita técnica e pela disponibilização das informações utilizadas nesta pesquisa, permitindo maior compreensão sobre a complexidade da logística internacional aplicada à indústria aeronáutica.

Agradecemos à banca examinadora, Prof. Dr. Daniel Batista de Almeida e Prof. Dr. Dawane Arcoverde de Sousa Constâncio pelas sugestões que enriqueceram a versão final deste trabalho. Agradecemos a todos aqueles que de forma direta ou indireta auxiliaram na conclusão da pesquisa.

De modo especial Prof. Dr. Walter Aloísio Santana pela ideia e sugestão do tema e pelo acompanhamento pontual e competente, que contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento desta etapa de fundamental importância para nossa formação acadêmica.

*“Há duas formas para viver a vida: uma é acreditar que não existe milagre, a outra é acreditar que todas as coisas são um milagre”
(Albert Einstein)*

RESUMO

O presente estudo analisa a logística internacional da Embraer no processo de importação de componentes aeronáuticos, com foco nos desafios operacionais, na dependência de fornecedores globais e na utilização da modalidade marítima como alternativa sustentável dentro do contexto do Comércio Exterior. A pesquisa buscou compreender como a companhia estrutura sua cadeia internacional de suprimentos para garantir continuidade produtiva diante de um cenário marcado por elevada criticidade operacional e instabilidades do comércio internacional. A metodologia adotada possui abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica, análise documental e entrevista realizada durante visita técnica à Embraer. Os resultados demonstraram que a logística internacional da companhia opera em elevado nível de complexidade, utilizando sistemas tecnológicos integrados, planejamento preventivo e coordenação global entre fornecedores especializados. Verificou-se ainda que, embora a modalidade marítima apresente vantagens econômicas e ambientais, sua ampliação na indústria aeronáutica ainda enfrenta limitações relacionadas à criticidade dos componentes e à necessidade de resposta imediata em operações emergenciais. Conclui-se que a Embraer busca ampliar práticas sustentáveis e estratégias de diversificação logística, permanecendo inserida em uma cadeia global altamente dependente de integração tecnológica, gestão de riscos e competitividade internacional.

Palavras-chave: Comércio Exterior, Logística Internacional, Supply Chain Management, Modalidade Marítima, Indústria Aeronáutica.

ABSTRACT

This study analyzes Embraer's international logistics in the import process of aeronautical components, focusing on operational challenges, dependence on global suppliers, and the use of maritime transport as a sustainable alternative within the context of International Trade. The research aimed to understand how the company structures its international supply chain to ensure production continuity in a scenario marked by high operational criticality and instability in international trade. The methodology adopted is qualitative, exploratory, and descriptive, developed through bibliographic research, document analysis, and an interview conducted during a technical visit to Embraer. The results demonstrated that the company's international logistics operates at a high level of complexity, using integrated technological systems, preventive planning, and global coordination among specialized suppliers. It was also verified that, although maritime transport presents economic and environmental advantages, its expansion in the aeronautical industry still faces limitations related to component criticality and the need for immediate response in emergency operations. It is concluded that Embraer seeks to expand sustainable practices and logistics diversification strategies while remaining inserted in a global chain highly dependent on technological integration, risk management, and international competitiveness.

Key words: International Trade, International Logistics, Supply Chain Management, Maritime Transport, Aeronautical Industry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 Diagrama do processo de operações empresariais da cadeia de suprimentos.
- Figura 2 Modelo modular de produção da Embraer
- Figura 3 Fluxograma do Processo de Importação
- Figura 4 Jatos comerciais da Embraer e seus concorrentes diretos

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Descrição Técnica com NCM – Exigências e Fornecedores
Tabela 2	Síntese do levantamento comparativo de produção e receita
Tabela 3	Matriz SWOT

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFRMM	Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
AOG	Aircraft on Ground
APS	Advanced Planning and Scheduling
AS9100	Aerospace Standard 9100
CAP	Companhia Aeronáutica Paulista
CIESP	Manual de Classificação Fiscal de Mercadorias
CIF	Cost, Insurance and Freight
CRP	Capacity Requirements Planning
CTA	Centro Técnico Aeroespacial
DI	Declarações de Importação
DUIMP	Declaração Única de Importação
EASA	European Union Aviation Safety Agency
Embraer	Empresa Brasileira de Aeronáutica
ERP	Enterprise Resource Planning
ESI	Early Supplier Involvement
FAA	Federal Aviation Administration
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

II	Imposto de Importação
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IS	Instrução Suplementar
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
LI	Licenciamento de Importação
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MPS	Master Production Schedule
MRP I	Manufacturing Resource Planning
NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
NESH	Notas Explicativas do Sistema Harmonizado
OACI	Organização da Aviação Civil Internacional
OMA	Organização Mundial das Alfândegas
Pucomex	Portal Único do Comércio Exterior
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RFB	Receita Federal do Brasil
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SEM	Supplier Relationship Management
SH	Sistema Harmonizado
Siscomex	Sistema Integrado de Comércio Exterior

SRM	Supplier Relationship Management
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
TMS	Transportation Management System
UNIFA	Universidade da Força Aérea
WMS	Warehouse Management System
YMS	Yard Management System

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Apresentação do Tema e da Problemática	15
1.2 Objetivos	16
1.3 Justificativa	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 A Evolução da Aviação e Sua Relevância para o Comércio Internacional.	18
2.1.1 O Desenvolvimento da Aviação no Brasil e o Surgimento da Embraer	19
2.2 Cadeia Logística e Suprimentos	20
2.2.1 Logística	21
2.2.2 Produção e Manufatura	22
2.2.3 Compras e Relacionamento com Fornecedores	23
2.2.4 Gestão de Estoques e Integração de Sistemas	24
2.2.5 Modularidade e Integração Produtiva	25
2.2.6 Sustentabilidade e Economia Azul na Logística Marítima Internacional	26
2.2.7 A Cadeia de Suprimentos na Embraer	28
2.3 Processo de Importação	29
2.3.1 Etapas do Processo de Importação	30
2.3.2 Certificações e Normas Técnicas Aplicáveis	34
2.4 Estrutura das Aeronaves e Importação de Componentes Emergentes na Embraer	35
2.4.1 Estrutura das Aeronaves	36
2.4.2 Componentes Emergentes e Exigências	37
2.4.3 Comparativo entre Embraer, Airbus e Boeing	39
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	42
3.1 Classificação dos Métodos de Pesquisas	42
3.2 Desenvolvimento da Pesquisa	43
4 ESTUDO DE CASO EMBRAER	44
4.1 Visita Técnica e Diagnóstico Operacional da Embraer	44
4.2 Análise SWOT da Logística Internacional da Embraer	47
4.3 Sistematização dos Resultados	50
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

Este Capítulo inicial traz a contextualização, os problemas, os objetivos e as justificativas deste trabalho.

1.1 Apresentação do Tema e da Problemática

A cadeia de suprimentos da importação de componentes aéreo na indústria aeronáutica brasileira, envolve operações logísticas complexas, especialmente para empresas como a Embraer. Com exigências rigorosas de tempo, custo e conformidade regulatória. Nesse processo um fator importante visa garantir a produção contínua e a competitividade no mercado global.

Dados da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX/MDIC, 2025) indicam que as importações de aeronaves e outros equipamentos, incluindo suas partes, totalizaram US\$ 4,02 bilhões em 2024, representando um crescimento de 39,33% em relação ao ano anterior. Esse aumento destaca a importância estratégica desse segmento para a balança comercial brasileira.

De acordo com os dados históricos apresentados por Tripoli e Prates (2018), o comércio internacional vem apresentando crescimento expressivo e as exportações mundiais cresceram de forma contínua desde 1950, quando totalizaram cerca de 57 bilhões de dólares, atingindo 14,9 trilhões em 2010 um aumento de mais de 25 mil por cento em sessenta anos.

Atualmente, o Brasil exporta desde produtos agroindustriais até aeronaves. Dados recentes da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX/MDIC, 2025) reforçam essa tendência ao demonstrar o crescimento contínuo do comércio brasileiro. Em setembro de 2025, o país registrou recorde nas exportações e importações acumuladas no ano, totalizando US\$ 437,1 bilhões até a segunda semana do mês. Em comparação ao mesmo período do ano anterior, os setores importadores apresentaram aumento de 5,0% na Indústria de Transformação, com retração de 11,1% na Agropecuária e de 8,9% na Indústria Extrativa. Essa variação confirma o predomínio da indústria no segmento importador, como base produtiva nacional e a necessidade de aquisição de bens industriais, insumos e tecnologias externas.

A importância estratégica da importação para o desenvolvimento econômico e para a modernização da estrutura produtiva brasileira, demonstra que a inserção do país nas cadeias globais de valor está associada ao aumento da competitividade e da capacidade de inovação. No contexto da indústria aeronáutica brasileira o panorama atual, se beneficia das transformações e se posiciona como um dos ramos mais dinâmicos e estratégicos da economia nacional.

A problemática central reside nos desafios enfrentados pelas empresas na gestão eficiente dessa cadeia de suprimentos, considerando fatores como prazos de entrega, tempo logístico e conformidade com normas internacionais. A Embraer, como principal exemplo, enfrenta a necessidade de integrar fornecedores globais, otimizar o sistema logísticos, tratamento administrativo e manter altos padrões de qualidade e segurança.

Questões que orientam a pesquisa incluem:

Como a Embraer organiza sua cadeia de suprimentos voltada à importação de componentes aeronáuticos?

Quais ferramentas são utilizadas nos desafios logísticos e regulatórios enfrentados nesse processo?

De que forma a gestão da importação pode contribuir para a redução de prazos, para a manutenção da competitividade da empresa?

1.2 Objetivos

O Objetivo geral é analisar os desafios da importação de componentes aeronáuticos críticos em situações emergenciais e seus impactos na cadeia de suprimentos, tomando como estudo de caso a Embraer.

Já os objetivos Específicos são:

- Descrever os componentes aeronáuticos críticos que frequentemente demandam importação emergencial.
- Identificar os entraves logísticos, regulatórios e que afetam o processo de importação emergencial.
- Apresentar estratégias de gestão da cadeia de suprimentos capazes de melhorar as importações emergenciais.

1.3 Justificativa

Sabe-se que o processo estratégico da cadeia de suprimentos na importação de componentes aeronáuticos, uma vez que a indisponibilidade desses itens pode comprometer diretamente a continuidade das operações, gerar elevados custos e afetar a segurança das atividades. No caso da Embraer, a empresa que é referência global no setor aeronáutico, tem a necessidade de peças específicas para a manutenção das aeronaves, conta com fornecedores internacionais para manter o padrão de qualidade, em muitos casos a importação de

componentes emergentes, compreende-se que para manter o processo de importação em competitividade precisa atender às exigências das negociações internacionais.

Do ponto de vista acadêmico, a pesquisa contribui ao integrar conceitos de Comércio Exterior, Logística Internacional e *Supply Chain Management* com um setor altamente regulado e de produtos de alto valor agregado. Já no aspecto prático, o estudo oferece subsídios que podem auxiliar empresas e gestores na identificação de boas práticas, estratégias de redução de custos e mitigação de riscos nos processos de importação.

Assim, o trabalho se mostra relevante tanto para a produção científica, ao ampliar as discussões sobre gestão da cadeia de suprimentos em segmentos complexos, quanto para a sociedade e a economia, ao reforçar a importância de uma indústria estratégica para o desenvolvimento nacional e para a inserção do Brasil no mercado internacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo reúne as principais referências teóricas que sustentam o projeto, destacando as contribuições dos autores mais relevantes para a compreensão do tema.

2.1 A Evolução da Aviação e Sua Relevância para o Comércio Internacional.

A história da aviação é marcada pela busca constante do ser humano em superar limites geográficos e conectar distâncias. Desde os primeiros estudos de Leonardo da Vinci, no século XV, até os voos pioneiros do início do século XX, a aviação transformou-se em um dos setores mais estratégicos do mundo moderno. Inicialmente voltada a fins experimentais e militares, evoluiu rapidamente para se tornar um dos pilares do comércio internacional e da globalização (BARROS, 2003).

Bernardes (2000, apud Gargiulo 2008), o desenvolvimento da aviação comercial teve início no começo do século XX, com o avanço das empresas norte-americanas e europeias. O primeiro voo pago foi registrado na Alemanha em 1912 e, em 1914, nos Estados Unidos, marcando o início das operações comerciais regulares. Aquele pesquisador também ressalta por meio da análise de Greenslet (1998, apud Gargiulo 2008). A partir da década de 1920, companhias como Douglas Aircraft e Boeing começaram a fabricar aeronaves voltadas ao transporte de correio e passageiros, estabelecendo a base da moderna aviação civil.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a aviação militar impulsionou avanços tecnológicos significativos, posteriormente aplicados à aviação comercial. O surgimento dos motores a jato, o aprimoramento da aerodinâmica e o desenvolvimento de materiais mais leves consolidaram o transporte aéreo como uma das formas mais rápidas e seguras de deslocamento. Dessa forma, as aeronaves passaram a fazer parte da economia mundial, encurtando distâncias e facilitando o comércio entre países.

De acordo com Santana (2025). O sistema de transporte aéreo é composto por quatro elementos principais: a via aérea, os veículos (aeronaves), os terminais (aeroportos) e o sistema de controle e regulamentação.

- **Via aérea** compreende o espaço utilizado pelas aeronaves, com rotas e altitudes controladas por sistemas de navegação e radares;
- **Veículos** são as próprias aeronaves, que variam de pequenos turboélices regionais a grandes jatos intercontinentais destinados ao transporte de passageiros e cargas;

- **Terminais aéreos** (aeroportos) são pontos estratégicos para embarque, desembarque, abastecimento e manutenção;
- **Sistema de controle e regulamentação**, gerido por órgãos nacionais e internacionais, como a Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO - ONU) e a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), certifica que as operações sejam realizadas com segurança e dentro de padrões técnicos definidos.

Segundo Ballou (2006), a velocidade e a confiabilidade são as principais características que diferenciam a modalidade aérea dos demais, embora impliquem custos operacionais mais elevados. Por essa razão, o transporte aéreo é amplamente utilizado para o envio de cargas de alto valor agregado, como produtos tecnológicos, farmacêuticos e, especialmente, componentes aeronáuticos. Área na qual o Brasil se destaca com a atuação da Embraer.

Para Caixeta-Filho e Martins (2011), a escolha do modo de transporte não deve se restringir à busca pela redução de custos, mas considerar variáveis logísticas em que influenciam diretamente o nível de serviço ao cliente. Os autores destacam que fatores como tempo de trânsito, confiabilidade, segurança e flexibilidade operacional têm se tornado cada vez mais relevantes em um cenário de competitividade. O transporte aéreo se consolida como uma alternativa estratégica para o comércio internacional, especialmente no escoamento de produtos de alto valor e tempo sensível, reafirmando sua relevância na dinâmica das trocas globais.

2.1.1 O Desenvolvimento da Aviação no Brasil e o Surgimento da Embraer

No Brasil, o pioneirismo nacional na aviação é marcado pelo voo de Dimitri Sensaud de Lavaud, em Osasco, em 1910, com o primeiro avião brasileiro, chamado São Paulo. A Revista da UNIFA (2012). complementa que posteriormente, em 1927, João Ribeiro de Barros e Newton Braga atravessaram o Atlântico em um avião, feito considerado um dos maiores marcos da aviação nacional. Esses eventos demonstram a capacidade de inovação e o interesse brasileiro no desenvolvimento de aeronaves desde os primeiros anos do século XX.

Bernardes (2000, *apud* Gargiulo 2008), ressalta que o país avançou com as primeiras tentativas de produção seriada de aeronaves nas décadas de 1930 e 1940. Entre essas iniciativas, destacam-se a Companhia Nacional de Navegação Costeira, de Henrique Lage, e a Fábrica do Galeão, em parceria com a empresa alemã Focke Wulf Flugzeugbau GmbH, que contribuíram para a formação de mão de obra especializada e o avanço técnico no Brasil.

Na década de 1940, foi criada a Companhia Aeronáutica Paulista (CAP), responsável pelo desenvolvimento do Paulistinha (CAP-4), primeiro avião nacional exportado para diversos países da América do Sul e da Europa. Já em 1945, com a criação do Centro Técnico de Aeronáutica (CTA) e, posteriormente, do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), o país iniciou um ciclo de desenvolvimento científico e tecnológico voltado à aviação, em parceria com o Massachusetts Institut of Technology (MIT)¹.

Essas iniciativas culminaram, em 1969, na fundação da Embraer (Empresa Brasileira de Aeronáutica), criada por meio do Decreto-Lei nº 770, como sociedade de economia mista para implementar a indústria aeronáutica nacional. O primeiro grande sucesso foi o EMB-110 Bandeirante, seguido do EMB-120 Brasília, que conquistaram o mercado regional e posicionaram o Brasil como fornecedor mundial de aeronaves.

Segundo Bernardes (2000, *apud* Gargiulo, 2008), a Embraer estruturou sua cadeia produtiva com mais de 450 fornecedores, sendo 95% deles localizados no exterior, reforçando a importância da importação de componentes aeronáuticos. Esse modelo permitiu à empresa combinar o conhecimento técnico nacional com tecnologias estrangeiras, garantindo qualidade e competitividade global.

Ao longo das décadas seguintes, a Embraer diversificou sua atuação, desenvolvendo aeronaves comerciais, executivas e militares, além de investir em inovação e sustentabilidade. A introdução dos jatos regionais solidificou a empresa entre os quatro maiores fabricantes de aeronaves do mundo, ao lado da Boeing, Airbus e Bombardier (GARGIULO, 2008).

Compreender a evolução histórica e estrutura do transporte aéreo no comércio exterior tanto mundial quanto em território nacional e as relevâncias da importação de componentes na cadeia de suprimentos da Embraer, e a trajetória, demonstra como a integração entre tecnologia, logística e comércio internacional sustenta o desenvolvimento da indústria aeronáutica moderna.

2.2 Cadeia Logística e Suprimentos

A cadeia de suprimentos, ou Supply Chain (cadeia de abastecimento), é um conjunto de processos integrados que abrange fornecedores, fabricantes, distribuidores e consumidores em todas as etapas envolvidas em uma rede integrada no fluxo de materiais, informações, recursos e serviços. Segundo Bowersox et al. (2013), são os sistemas de atividades e

¹ *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*: universidade americana de referência em ciência, engenharia e inovação tecnológica. Site oficial: <https://web.mit.edu/>. Acesso em: 5 out. 2025.

estratégias que levam em consideração toda cadeia produtiva desde a obtenção de itens até a entrega da mercadoria visando a satisfação do cliente final.

No contexto do comércio internacional, essa estrutura ganha complexidade, pois envolve a coordenação de operações logísticas e produção entre diferentes países que atravessam fronteiras, legislações e modais de transporte distintos. O sucesso de uma cadeia de suprimentos depende da capacidade de sincronizar seu funcionamento eficiente, logísticos, produtivos e administrativos. Determinante para o sucesso de empresas que dependem de componentes importados, como o caso da indústria aeronáutica.

2.2.1 Logística

A logística representa o alicerce da cadeia de suprimentos, sendo responsável pelo planejamento, implementação e controle de bens, serviços e informações entre os diferentes elos produtivos. Conforme Ballou (2006), a logística tem por finalidade garantir que os produtos e materiais cheguem ao destino correto, no tempo previsto e com o menor custo possível, conectando de forma coordenada os setores produtivos e comerciais de uma organização.

Bowersox et al. (2013) complementam que a logística moderna é parte integrante do sistema de operações empresariais, abrangendo atividades de transporte, armazenagem, gestão de estoques e processamento de pedidos, todos conectados por sistemas de informação que permitem o controle e a visibilidade de cada etapa. Nesse contexto, a eficiência logística está diretamente ligada à capacidade da empresa de integrar tecnologias e desenvolvimentos que assegurem agilidade e precisão na tomada de decisões.

Com o avanço da transformação digital e a globalização dos fluxos comerciais, as empresas passaram a utilizar ferramentas tecnológicas especializadas para otimização. O *Transportation Management System* TMS (Sistema de Gerenciamento de Transporte), por exemplo, é o sistema responsável pelo gerenciamento de transportes, permitindo o acompanhamento em tempo real de pedidos, rotas, entregas e desempenho de veículos, promovendo controle sobre custos e prazos de entrega.

Já o *Warehouse Management System* WMS (Sistema de Gerenciamento de Armazém) atua nos armazéns e centros de distribuição, garantindo controle acurado de estoques, movimentação e localização de produtos. Essa tecnologia possibilita a integração com sistemas de produção e transporte, reduzindo falhas operacionais e ampliando a rastreabilidade de mercadorias.

O *Yard Management System* YMS (Sistema de Gestão de Pátio), por sua vez, supervisiona as operações logísticas nos pátios empresariais. Como portos, indústrias e centros de distribuição, controlando o fluxo de entrada e saída de veículos, agendamentos de docas e movimentações de carga. Sua aplicação reduz gargalos operacionais, melhora o uso de espaço físico e nos processos de embarque e desembarque.

Essas ferramentas digitais representam a base da automação logística e permitem uma integração completa entre fornecedores, fabricantes e distribuidores. A rastreabilidade, obtida por meio da coleta e análise contínua de dados, proporciona segurança nas decisões e minimiza riscos relacionados a atrasos, perdas ou divergências de informações.

No contexto do comércio internacional, tais sistemas tornam-se ainda mais estratégicos, uma vez que a logística de importação requer controle documental, acompanhamento alfandegário e conformidade com normas e prazos específicos. Quando aplicadas de forma integrada, essas tecnologias como TMS, WMS e YMS ampliam a visibilidade, a agilidade e a confiabilidade das atividades logísticas que fortalecem a competitividade das empresas no comércio internacional.

2.2.2 Produção e Manufatura

A produção é a etapa em que os insumos são transformados em produtos acabados, integrando recursos humanos, tecnológicos e materiais em um processo contínuo de agregação de valor. Segundo Bowersox et al. (2013), essa fase é estratégica dentro da cadeia de suprimentos, pois conecta a demanda do mercado à capacidade produtiva das empresas, buscando o equilíbrio entre oferta e demanda de forma eficiente e sincronizada.

Ferramentas de gestão como o *Manufacturing Resource Planning* MRP II (Planejamento dos Recursos de Manufatura) conforme descrito por Bowersox et al. (2013), permite planejar e controlar todos os recursos envolvidos na produção, desde o controle de materiais até a capacidade de máquinas e mão de obra. Complementarmente, o *Capacity Requirements Planning* CRP (Planejamento das Necessidades de Capacidade) possibilita verificar se a capacidade instalada da empresa é suficiente para atender aos volumes programados, evitando gargalos produtivos e desequilíbrios operacionais.

Outra ferramenta relevante é o *Master Production Schedule* MPS (Plano Mestre de Produção), que define quanto e quando cada item será produzido. Esses sistemas auxiliam na previsão de demanda, no controle de insumos e na programação das linhas de produção, promovendo qualificação e redução de desperdícios.

E quando integrados a plataformas corporativas como o *Enterprise Resource Planning* ERP (Planejamento dos Recursos Empresariais) possibilita a integração dos setores produtivos e o uso mais eficiente dos recursos disponíveis.

O conceito de *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta), inspirado no método japonês de produção, busca eliminar atividades que não agregam valor e promover a melhoria contínua dos processos. Essa filosofia é amplamente adotada nas indústrias modernas, pois, segundo Ballou (2006), a manufatura enxuta contribui para maior agilidade, qualidade e produtividade, ao mesmo tempo em que reduz custos e aumenta a flexibilidade operacional.

2.2.3 Compras e Relacionamento com Fornecedores

A área de compras é responsável por exercer uma função estratégica dentro da cadeia de suprimentos, pois assegura o abastecimento de materiais, componentes e serviços necessários para a continuidade da produção. Para Pires (2009) a gestão de compras decisiva na cadeia de suprimentos, deve ir além da simples aquisição de insumos. As negociações alinhadas aos objetivos planejados da empresa envolvem: preços, a seleção de fornecedores, o controle de qualidade, o cumprimento de prazos e a observância de requisitos técnicos e legais.

Entre as ferramentas utilizadas para o planejamento das aquisições destaca-se o *Manufacturing Resource Planning* MRP I, voltado ao controle de materiais e componentes necessários à fabricação. Esse sistema auxilia na previsão das quantidades de itens que devem ser adquiridos e no momento ideal para cada compra, evitando tanto a falta de insumos quanto o excesso de estoque.

Outro conceito relevante é o *Supplier Relationship Management* SRM (Gestão de Relacionamento com Fornecedores), que tem como propósito firmar as relações comerciais por meio de análises criteriosas, capacidade técnica e cumprimento de contratos. Segundo Vasconcelos (2003), o sucesso desse processo depende da construção de parcerias baseadas em transparência, confiança e cooperação contínua entre empresa e fornecedor.

Um dos pontos chave adotado pela indústria moderna é a gestão de suprimentos. O *Early Supplier Involvement* ESI (Envolvimento Antecipado de Fornecedores). Esse modelo propõe a inclusão dos fornecedores desde o início do projeto, permitindo o desenvolvimento conjunto de soluções e produtos, uma integração elevada e o compartilhamento de conhecimento técnico. Pires (2009) ressalta que o ESI favorece a criação de vínculos

colaborativos, reduz o tempo de lançamento de novos produtos e aprimora a qualidade final, uma vez que os parceiros passam a compartilhar responsabilidades e conhecimentos técnicos.

Essa colaboração comercial, estimula a inovação, as organizações buscam alinhar suas políticas de compras a padrões internacionais de qualidade e sustentabilidade.

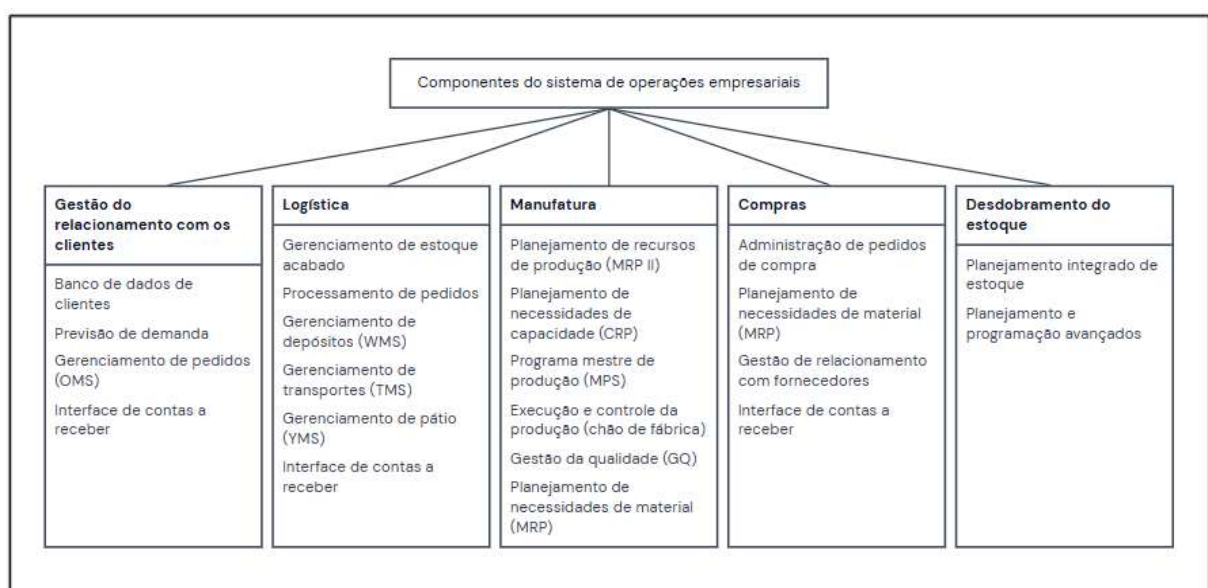
Segundo Kalecheva 2016. Com parcerias de longo prazo e certificações Aerospace Standard (AS9100 D-2016), por exemplo, estabelece requisitos específicos para o setor aeroespacial, para que fornecedores mantenham sistemas de gestão de qualidade compatíveis com as exigências de segurança e rastreabilidade do mercado global.

2.2.4 Gestão de Estoques e Integração de Sistemas

A gestão de estoques é uma atividade estratégica dentro da cadeia de suprimentos que busca equilibrar o nível de materiais disponíveis com a demanda produtiva. Segundo Bowersox et al. (2013), o controle de estoques bem administrados reduz custos de armazenagem, evita rupturas de produção e aumenta a previsibilidade nas operações logísticas.

No mercado internacional, a procura em implementar ferramentas como o *Advanced Planning and Scheduling* APS (Planejamento e Programação Avançada) são amplamente utilizadas para sincronizar a produção com o intuito de facilitar a estocagem.

Figura 1 - Diagrama do processo de operações empresariais da cadeia de suprimentos.



Fonte 1 BOWERSOX, D. J. et al. *Operações da Cadeia de Suprimentos*. 4. ed. Michigan: Amgh, 2013

A figura 1 demonstra como os setores se relacionam entre os principais componentes do sistema em funcionamento integrados à cadeia de suprimentos. Ao alinhar as áreas de compras, para coordenar os volumes ideais de reposição, considerando prazos, custos e em alguns casos as sazonalidades e a demanda de mercado.

Com a adoção de tecnologias de rastreamento e de sistemas de informação em nuvem, a possibilidade de identificar com precisão os momentos de rastreabilidade, diminui o capital imobilizado em materiais, tudo isso em um único ambiente, tornando possível a análise simultânea e elaboração de planejamentos futuros. Esse trâmite de integração cria um ambiente corporativo conectado, em que os dados fluem de forma contínua entre diferentes setores.

2.2.5 Modularidade e Integração Produtiva

A modularidade é um conceito amplamente utilizado na gestão industrial contemporânea, pois permite a organização de sistemas complexos em partes menores e interdependentes. Cada módulo é projetado para funcionar de maneira autônoma, mas com possibilidade de conexão ao conjunto final. Como afirma Baldwin e Clark (1997), essa abordagem torna possível a produção de diferentes variações de produtos a partir da combinação entre módulos, favorecendo a flexibilidade e a inovação em menor tempo de desenvolvimento.

Em estudo posterior, Baldwin e Clark (2007) ampliaram essa discussão ao apontar que a adoção em larga escala da modularidade em sistemas complexos, desencadeia um processo contínuo de evolução nas indústrias e nos designs dos produtos. Essa dinâmica pode gerar efeitos econômicos positivos, como crescimento e inovação, mas também impactos negativos em desvalorização de ativos, instabilidade e ciclos de bolhas tecnológicas. Os autores reforçam que essas consequências resultam da interação entre fatores internos (endógenos) e externos (exógenos), o que exige das empresas alta capacidade de adaptação para sobreviver em ambientes empresariais cada vez mais competitivos.

Para Pavitt (2003), a modularidade está associada ao avanço tecnológico e à especialização das cadeias produtivas. Em setores de alta complexidade, como o aeronáutico, essa configuração possibilita o trabalho simultâneo de diversos fornecedores especializados em componentes distintos, mantendo a compatibilidade técnica da finalidade do produto. Ainda segundo o autor, a integração entre os módulos exige conhecimento técnico avançado e sistemas de controle que determinam a harmonia entre as partes.

Nesse contexto, a integração produtiva surge como o mecanismo que garante a coerência entre os procedimentos, coordenando o fluxo de informações, materiais e prazos entre diferentes unidades ou empresas parceiras. Conforme Bowersox et al. (2013), a integração dos fluxos produtivos e logísticos é indispensável para que a modularidade funcione, uma vez que permite sincronizar as etapas de fabricação e cumprimento dos padrões de qualidade.

2.2.6 Sustentabilidade e Economia Azul

A modernização relacionada à logística verde, reaproveitamento de recursos e redução de desperdícios passaram a integrar os processos logísticos e portuários. Segundo Costa (2024) destaca ainda que a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas, passaram a influenciar diretamente as estratégias voltadas à sustentabilidade portuária. Entre os principais objetivos relacionados ao setor destacam-se o ODS 9, voltado à inovação e infraestrutura; o ODS 13, relacionado às ações contra as mudanças climáticas; e o ODS 14, direcionado à preservação da vida marinha. Práticas como digitalização portuária, automação operacional, eficiência energética e utilização de tecnologias sustentáveis passaram a representar elementos estratégicos para a modernização logística e para a competitividade internacional.

Entretanto, a implementação de práticas sustentáveis, envolve desafios relacionados aos custos elevados de adaptação tecnológica e modernização da infraestrutura. De acordo com Umar (2025) afirma que a adoção de tecnologias de baixa emissão de carbono, sistemas de eficiência energética e práticas de logística verde exige investimentos significativos por parte das organizações. A autora relaciona esse processo ao conceito de *financial distress*, utilizado para descrever situações de dificuldade financeira enfrentadas pelas empresas durante processos de adaptação sustentável, especialmente quando não existe suporte adequado por parte de governos e instituições financeiras.

Conforme aponta Corrêa (2023), aproximadamente 95% do comércio exterior brasileiro ocorre por vias marítimas, demonstrando a relevância da infraestrutura portuária e das operações marítimas para a logística internacional brasileira. O autor destaca que a chamada Economia do Mar compreende atividades relacionadas ao transporte marítimo, infraestrutura portuária, exploração de recursos naturais, logística e desenvolvimento tecnológico, setores diretamente ligados ao crescimento econômico e à integração comercial internacional.

O desenvolvimento marítimo sustentável necessita de investimentos em modernização logística, inovação tecnológica e políticas voltadas ao fortalecimento das atividades marítimas nacionais.

2.2.7 A Cadeia de Suprimentos na Embraer

Com base nos conceitos apresentados anteriormente sobre logística, produção, compras, estoques e relacionamento com fornecedores, é possível compreender como esses elementos se integram na cadeia de suprimentos da Embraer. A empresa estrutura sua gestão global com diversos parceiros especializados, sendo reconhecidos por seu modelo de cooperação produtiva e tecnológica.

No âmbito da produção e manufatura, a Embraer adota o conceito de modularidade produtiva, que consiste em dividir a fabricação das aeronaves em módulos ou subconjuntos, produzidos por parceiros especializados e posteriormente integrados na linha de montagem final. Conforme Ferreira, Salerno e Lourenção (2011), essa estrutura modular permite, redução de custos e compartilhamento de responsabilidades entre a empresa e seus fornecedores. A ilustração a seguir evidência como os fornecedores que participam do desenvolvimento, fabricação e montagem das aeronaves.

Figura 2 - Modelo modular de produção da Embraer

FAMÍLIA	PLATAFORMA	MODELO
E-Jets	EMB 170	EMB 170 / EMB 175
E-Jets	EMB 190	EMB 190 / EMB 195

Fonte 2 FERREIRA; SALERNO; LOURENÇÃO (2011).

Além da modularidade, a Embraer também se destaca pelo uso de ferramentas tecnológicas e sistemas de integração, como os softwares de gestão de transporte, armazém e pátio (TMS, WMS e YMS), que permitem rastrear o fluxo de materiais e comunicar entre as unidades produtivas com os fornecedores internacionais. Essas práticas refletem a aplicação dos princípios logísticos e de *supply chain management* discutidos nos tópicos anteriores, alinhando eficiência e inovação. O relacionamento com fornecedores é pautado em parcerias

de longo prazo e compartilhamento de informações, consolidando a base da cadeia de suprimentos da empresa.

De acordo com Oliveira (2005), a cadeia de produção aeronáutica no Brasil apresenta uma estrutura fortemente coordenada pela Embraer, que atua como empresa integradora responsável pela organização e controle dos fluxos produtivos e tecnológicos. Essa lógica de coordenação centralizada possibilita à empresa reduzir riscos, otimizar custos e fortalecer a integração entre os diversos elos da cadeia, especialmente nas parcerias de risco estabelecidas com fornecedores nacionais e internacionais.

2.3 Processo de Importação

Conforme Tripoli e Prates (2018), “essa prática econômica é a entrada em nossa nação de bens e serviços oriundos de outras nações, decorrendo daí a saída de divisas. A importação é o simétrico da exportação”. Essa definição demonstra que o comércio internacional envolve a troca contínua entre países, como um dos principais impulsionadores do desenvolvimento econômico mundial.

Para os autores, o comércio brasileiro evoluiu junto com esse processo global, as transações internacionais se tornaram relevantes a partir da segunda metade do século XX. Desde o período colonial, o país se inseriu nas trocas mundiais com a exportação de produtos primários, passando a incorporar bens de maior valor agregado e conteúdo tecnológico, como aeronaves e equipamentos industriais.

Complementando essa perspectiva, Campos (2020) destaca que a globalização intensificou a busca por fornecedores em escala ao ressaltar sobre o *Global Sourcing* “deixamos de ser o país do carnaval e do futebol, para sermos reconhecidos como nação de economia estável”. Essa transformação reflete o aumento da complexidade produtiva e a necessidade de importação estratégica de indústrias brasileiras que buscam preços, produtos e serviços de melhor qualidade.

No setor aeronáutico a importação requer uma sequência, sendo o planejamento da compra até o destino do produto. Essa estrutura é necessária para que ocorram dentro das normas e prazos estabelecidos, evitando atrasos na produção ou na entrega de peças emergentes. O processo de importação no setor aeronáutico não deve ser visto apenas como uma operação comercial, mas como parte de uma estratégia de planejamento, controle de qualidade e responsabilidade técnica.

A importação, em sua definição mais ampla, refere-se à entrada de bens e serviços estrangeiros em território nacional, regulada por normas alfandegárias e comerciais que asseguram o controle, a legalidade e a tributação das operações internacionais. Tripoli e Prates (2018) explicam que esse processo é o reflexo direto das trocas globais de bens e capitais, resultando na saída de divisas e no fortalecimento das relações econômicas entre países.

Esse processo depende de uma sequência estruturada, a seguir são apresentadas as principais fases que compõem o processo de importação de partes aeronáuticas.

2.3.1 Etapas do Processo de Importação

De acordo com a Receita Federal do Brasil, o processo de importação compreende o conjunto de procedimentos administrativos, fiscais e aduaneiros necessários à entrada regular de mercadorias estrangeiras no território nacional. Cada fase representa um conjunto de atividades, podendo ser dividido da seguinte forma:

a) Planejamento: Sendo a primeira etapa do processo de importação o momento em que a empresa identifica a necessidade de adquirir bens no exterior, determinando por que e o que importa. Nessa fase, são analisados fatores como disponibilidade de produtos no mercado interno, prazos de entrega, custos logísticos, exigências técnicas e a viabilidade financeira da operação.

Conforme Silva (2023), o importador define o canal de compra internacional mais adequado à sua estrutura operacional, podendo optar pela importação direta (por conta própria) ou pelas formas indiretas, que incluem a importação por conta e ordem de terceiros e a importação por encomenda. Essas modalidades estão previstas nas Instruções Normativas RFB e sua escolha influencia diretamente o fluxo financeiro, a responsabilidade tributária e o controle aduaneiro da operação.

De acordo com Tripoli e Prates (2018), a importação por conta e ordem caracteriza-se quando uma empresa contratante (adquirente) utiliza os serviços de uma empresa importadora para executar, em seu nome, o despacho aduaneiro e demais trâmites, sendo o adquirente o responsável pelos recursos financeiros e pelo fechamento de câmbio. Já na importação por encomenda, a empresa importadora realiza a operação com recursos próprios, assumindo o risco comercial e revendendo posteriormente a mercadoria ao encomendante predeterminado.

b) Mercadológica: Como apresentado no tópico 2.2.3 o foco volta-se à identificação e seleção de fornecedores qualificados, considerando critérios técnicos, certificações aeronáuticas e capacidade de atendimento.

c) A escolha do *Incoterm* (Negociação): O momento de formalização do contrato de compra e venda internacional, serve de base para todos os demais acordos paralelos. Silva (2019)

Os Incoterms tratam apenas dos aspectos relativos aos direitos e obrigações das partes envolvidas num contrato de compra e venda internacional, quanto à entrega das mercadorias e à responsabilidade de custos e riscos inerentes à transação comercial. Questões relacionadas à transferência da propriedade da mercadoria não são abrangidas pelos Incoterms, sendo essencial considerar a relação prática entre os vários contratos envolvidos numa negociação internacional.

A Câmara de Comércio Internacional reforça que essas regras “uniformizam as condições de compra e venda internacionais, estabelecendo com precisão o ponto em que a responsabilidade sobre a mercadoria é transferida do exportador ao importador” (GOVERNO FEDERAL, 2024, p. 1).

O site do Siscomex oferece uma explicação clara e atualizada sobre os *Incoterms* 2020, incluindo uma tabela-resumo com as definições e responsabilidades de cada termo. E, a Resolução Camex nº 16, de 2 de março de 2020, estabelece que nas exportações e importações brasileiras serão aceitas quaisquer condições de venda praticadas no comércio internacional, incluindo os *Incoterms* 2020. A correta aplicação vai além da definição dos encargos entre comprador e vendedor, pois impacta diretamente a logística, os custos e a coordenação entre os diferentes elos da cadeia de suprimentos.

d) Classificação Fiscal da Mercadoria (NCM): Antes do início das operações aduaneiras, é indispensável realizar a classificação fiscal da mercadoria, processo que consiste em enquadrar o produto na Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), baseada no Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias (SH).

De acordo com o Sistema Harmonizado é uma estrutura internacional de seis dígitos elaborada pela Organização Mundial das Alfândegas (OMA), utilizada para uniformizar a identificação de mercadorias no comércio internacional. A NCM, instituída pelo Decreto nº 97.409/1988, complementa o SH com dois dígitos adicionais, totalizando oito dígitos, permitindo detalhar os produtos de interesse dos países do Mercosul.

Segundo o Manual de Classificação Fiscal de Mercadorias (CIESP), qualquer erro nessa etapa pode acarretar autuações, multas e retenção da carga. No Brasil, a consulta e atualização das classificações fiscais são feitas pelo Sistema Classif, disponível no Portal Único do Comércio Exterior (Pucomex). Essa ferramenta integra a base da NCM com suas Notas Legais e Notas Explicativas do Sistema Harmonizado (NESH), auxiliando o importador

a identificar corretamente a posição tarifária, a descrição técnica e as exigências de licenciamento correspondentes (PUCOMEX,2021).

e) Operações e Procedimentos Aduaneiros: Inicia-se a etapa operacional da importação, essa fase exige o cumprimento das normas previstas no Decreto nº 6.759/2009 (Regulamento Aduaneiro) e na Instrução Normativa RFB nº 680/2006, que disciplinam o despacho aduaneiro e as responsabilidades do importador perante a Receita Federal.

Para Santana (2023), consiste na habilitação no SISCOMEX, processo que autoriza a empresa a operar no comércio exterior. A habilitação é realizada no módulo Habilita do sistema e tem por finalidade vincular a pessoa jurídica à Receita Federal, permitindo o acesso às funcionalidades de registro de operações. Existem três modalidades de habilitação sendo a limitada, ilimitada e restrita, definidas de acordo com o porte e a capacidade financeira da empresa.

No caso da habilitação jurídica ilimitada, adotada por grandes empresas industriais, o importador possui liberdade operacional para registrar quantas Declarações de Importação (DI) forem necessárias, sem limite de valor, refletindo sua estrutura financeira consolidada e regularidade fiscal.

Em seguida, é avaliada a necessidade de Licenciamento de Importação (LI), que pode ser automático ou não automático, conforme o tipo de produto e as exigências de órgãos anuentes, que será detalhado no 2.3.2 deste subtópico.

Após o embarque, a mercadoria chega ao porto ou aeroporto de destino, ingressando em zona primária, onde ocorre o Despacho Aduaneiro de Importação. Conforme Santana (2023), o despacho é composto pelas seguintes fases:

- Registro da DI ou DUIMP no SISCOMEX;
- Parametrização e canal de conferência (verde, amarelo, vermelho ou cinza);
- Análise documental e verificação física, quando aplicável;
- Desembaraço aduaneiro, que autoriza a nacionalização da mercadoria;
- Entrega e transporte ao destino.

O processo por meio do qual a Receita Federal. Decreto Nº 6.759 Regulamenta a administração das atividades aduaneiras, e a fiscalização, o controle e a tributação das operações de comércio exterior. O sucesso dessa etapa depende da atuação coordenada entre o importador e seus prepostos, como o despachante aduaneiro e o agente de cargas, que responde tecnicamente pela execução dos trâmites operacionais, sem transferir a responsabilidade jurídica do importador.

f) Aspectos Logísticos e Custos: O custo total de importação é formado pela soma do valor aduaneiro (CIF) *Cost, Insurance and Freight* que inclui o preço da mercadoria, o frete internacional e o seguro.

Para Silva (2023) os principais impostos que compõem essa estrutura são:

- Imposto de Importação (II): tributo federal de caráter seletivo, aplicado sobre a entrada da mercadoria estrangeira no território nacional;
- Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI): incide no desembaraço aduaneiro, calculado sobre o valor aduaneiro acrescido do II;
- PIS/Pasep-Importação e COFINS-Importação: contribuições federais destinadas à seguridade social, com fato gerador na entrada do bem importado;
- Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS): tributo estadual, calculado sobre a soma do valor aduaneiro, tributos federais e despesas aduaneiras.

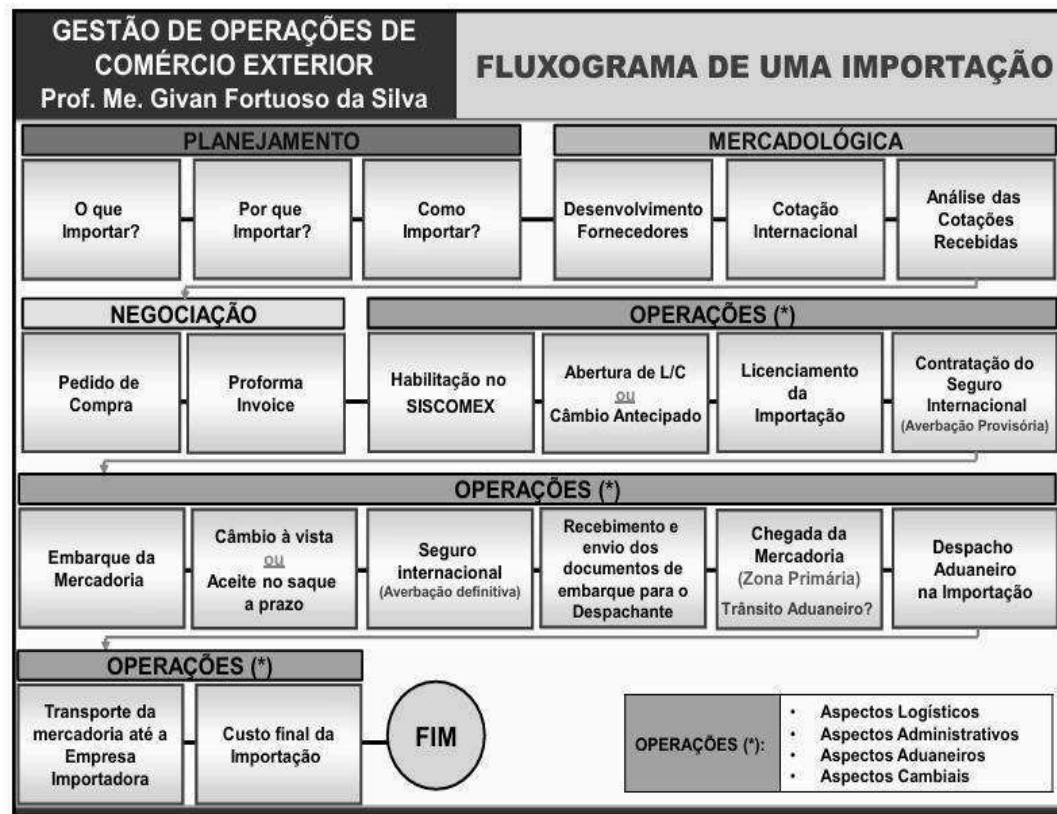
Integram também o custo final as despesas acessórias, como o Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM), tarifas portuárias e aeroportuárias, taxa de utilização do Siscomex, armazenagem, capatazia (movimentação de carga nos terminais) e o transporte interno até o estabelecimento do importador.

No entanto, Caixeta-Filho e Martins (2011) afirmam que a escolha do modo de transporte e as características logísticas associadas a decisão não se baseia apenas em critérios financeiros, mas também em variáveis como tempo de trânsito, frequência do serviço, confiabilidade, capacidade, flexibilidade, segurança e disponibilidade de informações de rastreamento da carga.

Os autores complementam que, em um ambiente globalizado e competitivo, o transporte deixou de ser visto apenas como um meio de deslocamento físico e passou a integrar a estratégia operacional das empresas. Assim, o processo de importação deve considerar o equilíbrio entre custo e qualidade do serviço logístico, uma vez que prazos reduzidos e maior confiabilidade tendem a elevar o custo de transporte, mas agregam valor ao serviço prestado e à satisfação final.

Para melhor compreensão a Figura 3 de Silva (2023), ilustra o fluxo operacional das etapas de importação, desde a análise da necessidade até o recebimento do produto final pela empresa importadora.

Figura 3 – Fluxograma do Processo de Importação



Fonte: Fatec Barueri, Silva (2023).

O fluxograma da figura 3 ilustra o percurso que a mercadoria importada percorre desde a fase de planejamento até sua nacionalização, destacando a integração entre os setores logístico e aduaneiro. Com as etapas do processo de importação devidamente estruturadas, torna-se necessário compreender os aspectos regulatórios e técnicos que regem a entrada de produtos aeronáuticos no Brasil. Esses requisitos envolvem certificações específicas e a atuação de órgãos anuentes.

2.3.2 Certificações e Normas Técnicas Aplicáveis

No Brasil, o controle técnico é exercido pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), conforme previsto na Lei nº 11.182/2005, e regulamentado pelo Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC 21, que estabelece os critérios para certificação de tipo, produção e importação de produtos aeronáuticos. Complementarmente, a Instrução

Suplementar IS nº 21-010 define os meios aceitáveis de cumprimento dessas normas, orientando empresas e operadores quanto à documentação técnica necessária para a nacionalização de partes e componentes.

Entre as principais certificações exigidas estão o Formulário FAA 8130-3, emitido pela Federal Aviation Administration (EUA), e o EASA Form One, emitido pela Agência Europeia para a Segurança da Aviação (EASA). Esses certificados de liberação autorizada comprovam que o item foi produzido e inspecionado conforme os padrões técnicos internacionais, sendo aceitos pela ANAC com base em acordos de reconhecimento mútuo entre autoridades aeronáuticas.

Outros certificados complementares incluem os Certificados de Conformidade do INMETRO, aplicáveis a instrumentos e equipamentos que demandam calibração metrológica, e as homologações da ANATEL, exigidas para componentes eletrônicos e de comunicação embarcados em aeronaves.

A legislação que respalda o processo de certificação e fiscalização inclui o Decreto nº 6.759/2009 (Regulamento Aduaneiro), a Instrução Normativa RFB nº 680/2006 (despacho de importação) e a Portaria SECEX nº 249/2023, que atualiza as regras de licenciamento e dispensa de autorização para determinados produtos, desde que observadas as exigências da ANAC.

No caso dos componentes emergenciais, utilizados para substituição imediata de partes essenciais à operação de aeronaves, o tratamento segue os mesmos critérios técnicos, mas com prioridade processual nos trâmites aduaneiros e certificadores. Isso garante que a manutenção das aeronaves ocorra dentro dos prazos de segurança estabelecidos, sem comprometer a conformidade regulatória.

2.4 Estrutura das Aeronaves e Importação de Componentes Emergentes na Embraer

A confiabilidade das aeronaves depende diretamente da qualidade e da disponibilidade dos componentes que as compõem, desde a estrutura física até os sistemas eletrônicos de controle e propulsão. Essa interdependência entre diferentes sistemas torna a indústria aeronáutica um dos setores mais sensíveis à gestão eficiente da cadeia de suprimentos e à logística internacional de peças.

O setor passou, nas últimas décadas, por um processo de descentralização produtiva, no qual etapas de fabricação e montagem foram distribuídas entre países e empresas especializadas. Segundo Martinez (2007), a globalização da cadeia de suprimentos levou as

fabricantes aeronáuticas a adotarem modelos colaborativos de produção, baseados em parcerias internacionais e na integração tecnológica entre fornecedores. Essa estrutura global tem como objetivo aumentar a eficiência e reduzir custos, mas também amplia a dependência de importações técnicas e emergenciais.

Entre as empresas inseridas nesse modelo está a Embraer, que organiza sua cadeia de suprimentos em níveis hierarquizados. De acordo com Oliveira (2005), a fabricante brasileira mantém fornecedores diretos (*Tier 1*) e sub fornecedores (*Tier 2*), responsáveis pela entrega de sistemas completos, como trens de pouso, turbinas e aviônicos. Essa configuração garante flexibilidade produtiva e padronização internacional, mas exige planejamento logístico preciso e constante acompanhamento dos processos de importação, especialmente em situações de demanda emergencial.

O Market Outlook da Embraer (2024) projeta um crescimento contínuo da aviação regional nas próximas duas décadas, impulsionado pela busca por aeronaves mais econômicas e rotas de curta e média distância. Esse cenário reforça a importância de compreender a estrutura das aeronaves e a gestão das importações de componentes emergentes, uma vez que esses fatores influenciam diretamente a competitividade e a capacidade de resposta das fabricantes frente às demandas do mercado global.

2.4.1 Estrutura das Aeronaves

De acordo com Braga (2024), as aeronaves são compostas por diferentes sistemas e estruturas que atuam de forma integrada. Cada conjunto possui uma função específica e, por serem equipamentos de alta precisão, a falha ou desgaste de um único componente pode comprometer toda a operação.

Motor propulsor - Trata-se da máquina que transfere energia elétrica para a aeronave mecânica, a classificação pode ocorrer de duas formas, motores de combustão interna ou externa.

Trem de pouso - Sustenta a aeronave em solo, absorvendo o impacto durante pousos e decolagens. É uma das partes com maior incidência de substituição, devido ao desgaste mecânico constante. Pode ser do tipo terrestre, hidroplano, anfíbio ou especial, dependendo da superfície de operação. Sua manutenção preventiva e corretiva é recorrente, sendo um dos principais exemplos de componente que demanda pronta reposição.

Fuselagem - A fuselagem é o corpo principal da aeronave e tem como função acomodar a tripulação, os passageiros e a carga. o Autor ainda afirma que, sua estrutura pode

adotar três formas construtivas: tubular, composta por tubos metálicos revestidos por materiais leves; monochoque, formada por anéis e placas de alumínio que conferem rigidez; e semi-monochoque, combina anéis, longarinas e chapas metálicas, proporcionando maior resistência e leveza, mais utilizada na aviação moderna.

Asas - responsáveis pela sustentação e equilíbrio durante o voo. Internamente, são compostas por longarinas e nervuras. Braga (2024) em sua tese afirma, que o formato das asas varia conforme a finalidade da aeronave, podendo ser retangular, elíptica, trapezoidal ou delta, o que influencia o consumo de combustível. Elas podem ser classificadas quanto à posição em relação à fuselagem: baixa, média, alta ou parassol.

Empenagem - Localizada atrás da aeronave, essa estrutura é composta por estabilizador vertical e horizontal, responsáveis pelo controle direcional e equilíbrio durante o voo.

A estrutura das aeronaves demonstra como a aviação depende de componentes de alta complexidade técnica, sujeitos a inspeções e trocas constantes, que asseguram a disponibilidade imediata dessas peças e evitam a paralisação das atividades produtivas e operacionais. *Aircraft on Ground* (AOG)².

2.4.2 Componentes Emergentes e Exigências

A importação de componentes emergentes segue o fluxo aduaneiro com tratamento prioritário devido à sua criticidade operacional, exigindo comprovação técnica rigorosa antes do desembaraço. Conforme descrito no item 2.3.2, o processo depende da apresentação de certificados reconhecidos internacionalmente, como o FAA Form 8130-3 e o EASA Form One, que garantem a aeronavegabilidade e a rastreabilidade dos itens.

De acordo com o Guia de Importação de Produtos Aeronáuticos (ANAC, 2024), somente componentes com certificação válida e emitida por autoridades aeronáuticas estrangeiras reconhecidas pela ANAC podem ser nacionalizados e integrados às aeronaves registradas no Brasil.

A seguir, apresentam-se os principais componentes classificados como emergentes, suas respectivas NCM, documentações exigidas e país de origem, conforme a abordagem de Braga (2024) e do Guia de importação da ANAC (2024).

² Aeronave no solo, código inserido na mensagem (por exemplo, para peças de reposição) indicando que a aeronave não pode operar até que medidas corretivas sejam tomadas. GUNSTON, Bill. Dicionário aeroespacial de Cambridge. Cambridge: Universidade de Cambridge, 2004. vii, 740 p. (Série aeroespacial de Cambridge.)

Tabela - 1 Descrição Técnica com NCM - Exigências e Fornecedores

Componente	Descrição Técnica	NCM	Certificação / Documentação	Países Fornecedores Frequentes
Motor (turbina a gás)	Sistema responsável pela propulsão e geração de empuxo.	8411	Certificado de Aeronavegabilidade para Exportação (CAE); FAA Form 8130-3; EASA Form One.	EUA, Canadá, França
Trem de pouso	Estrutura que sustenta o peso da aeronave e absorve o impacto no pouso.	8803	Certificado de Liberação Autorizada; registro de manutenção e rastreabilidade.	França, Alemanha
Sistemas aviônicos	Equipamentos eletrônicos de navegação e comunicação.	8526 8537	Certificado de Aeronavegabilidade; autorização da ANATEL (quando aplicável).	EUA, Reino Unido
Hélice e componentes associados	Convertem energia mecânica em força propulsora.	8803.30.00	Certificado de Liberação Autorizada (CLA); RBAC 21 e IS 43.9-002.	Canadá, Itália
Peças padronizadas (rebites, parafusos, juntas)	Itens de fixação e suporte de estrutura.	7318 / 7616	Certificado de conformidade do fabricante; IS 21-010.	Diversos países

Tabela 1 Fonte: Adaptado de Braga (2024) e ANAC (2024).

Após o levantamento observa-se na tabela 1 que os grupos apresentam particularidades adicionais. Os sistemas aviônicos incluem rádios, GPS, transponders e instrumentos de controle eletrônico. Classificados nas NCM 8526 e 8537, e são frequentemente importados em razão da rápida evolução tecnológica e da necessidade de modernização constante das frotas.

De acordo com o Guia de Importação de Produtos Aeronáuticos (ANAC, 2024), a entrada desses equipamentos além da documentação técnica padrão, necessita da anuência adicional da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), quando há transmissão de sinais por radiofrequência. Após o registro da Licença de Importação (LI) no Siscomex e a análise pelas autoridades competentes, os aviônicos passam por processo de nacionalização e integração aos sistemas da aeronave, observando os parâmetros de segurança e rastreabilidade previstos nas normas da aviação civil.

Cada categoria apresenta especificações técnicas próprias e níveis distintos de controle regulatório, o que exige das empresas importadoras planejamento rigoroso e integração entre

os setores técnico, logístico e aduaneiro. A compreensão desses aspectos, a estrutura e as exigências associadas aos componentes emergentes permitem contextualizar o comportamento da Embraer frente às principais fabricantes do mercado aeronáutico internacional, como Airbus e Boeing.

2.4.3 Comparativo entre Embraer, Airbus e Boeing

Conforme apresentado por Gargiulo (2008), a análise das fabricantes Embraer, Airbus e Boeing permite compreender as diferenças estruturais e produtivas entre os principais modelos de jatos comerciais regionais e de médio porte. Essas aeronaves compõem o segmento estratégico da aviação civil que atende rotas de curta e média distância.

Foco do presente estudo, uma vez que concentram o uso de componentes emergentes importados e sistemas de substituição rápida, necessários para a continuidade operacional. A Figura 4 a seguir, adaptada de *Gargiulo (2008)*, ilustra os modelos equivalentes de aeronaves analisados:

Figura 4 – Jatos comerciais da Embraer e seus concorrentes diretos

ASSENTOS	EMBRAER	CONCORRENTES	FABRICANTES
61 a 190	Embraer 170/175	DC - 9/10	Boeing
91 a 120	Embraer 190/195	A318	Airbus
91 a 120	Embraer 190/195	B717, 727-100/200/500/600	Boeing
91 a 120	Embraer 190/195	DC-9-30, -40, MD-87	Boeing

Figura 4 Fonte: Adaptado de Gargiulo (2008, p. 27).

A imagem da figura 4 evidencia a correspondência entre as famílias Embraer 190 e 195 (90 a 120 assentos) e os modelos de porte similar da concorrência: Airbus A318 e Boeing B717, B727-100 e B737-100/200/500/600.

Essas aeronaves possuem configuração técnica comparável, sendo destinadas ao transporte regional e a voos de curta e média duração. Considerando os modelos, justifica-se por representarem o grupo de aeronaves em que ocorre a maior incidência de importação de componentes emergentes, como trens de pouso (NCM 8803.20.10), sistemas aviônicos (NCM

8526.10.00 e 8537.10.90) e partes estruturais de fuselagem e asas (NCM 8803.30.00 e 8803.90.90), conforme identificado no tópico 2.4.2.

Os códigos NCM selecionados, referem-se aos itens com maior criticidade operacional e controle regulatório, sendo aplicáveis às famílias de aeronaves citadas acima, utilizadas tanto pela Embraer quanto pelas fabricantes estrangeiras em seus modelos equivalentes.

A partir dessa delimitação, o levantamento a seguir apresenta os dados produtivos das três empresas, considerando o porte das aeronaves, a estrutura produtiva e o volume de entregas entre 2023 e 2024, conforme informações extraídas dos relatórios anuais e bases públicas oficiais.

Embraer: a principal fabricante de aeronaves comerciais de médio porte no segmento regional. Seu portfólio inclui modelos das famílias ERJ 135, 140 e 145, com capacidade entre 30 e 60 passageiros, e os jatos E170 e E175, que comportam 61 a 90 passageiros (GARGIULO, 2008). No entanto, os modelos E190 e E195, representam o núcleo de sua atuação internacional, sendo as aeronaves equivalentes aos modelos A318 da Airbus e B717/B737 da Boeing.

De acordo com o Relatório de Administração da Embraer (2024), o segmento de aviação comercial responde por 35% da receita total da companhia, com crescimento significativo entre 2023 e 2024. A receita passou de R\$ 26,1 bilhões em 2023 para R\$ 35,4 bilhões em 2024, impulsionada pelo aumento no número de entregas, que evoluiu de 64 para 73 aeronaves no período. A empresa investiu US\$ 70 milhões na ampliação de sua unidade de suporte e manutenção no Texas (EUA), ampliando em cerca de 50% a capacidade de atendimento da família E-Jets, o que reforça sua estratégia de integração pós-venda e competitividade global.

Boeing: concentra sua atuação em aeronaves de médio e grande porte, com foco no transporte internacional. Contudo, para efeito deste levantamento, destacam-se os modelos B717 e B737 em suas versões 100, 200, 500 e 600, equivalentes ao segmento explorado pela Embraer. Esses modelos compartilham configuração técnica similar, utilizando sistemas de propulsão, aviônicos e componentes estruturais comparáveis aos dos E190 e E195.

O Relatório Anual da Boeing (2024) indica que, em 2023, foram entregues 528 aeronaves comerciais, e em 2024 o total foi de 346 unidades, representando redução decorrente de ajustes produtivos. O faturamento consolidado da companhia foi de US\$ 76,9 bilhões em 2023 e US\$ 67,7 bilhões em 2024. Desse total, cerca de US\$ 22,8 bilhões em 2024 referem-se à divisão de aeronaves comerciais, enquanto o restante está distribuído entre os segmentos de defesa, espaço, segurança e serviços globais.

Embora esses números abranjam a produção geral da Boeing, o segmento representado pelos modelos B717 e B737 permanece relevante para o contexto deste estudo, por incluir componentes equivalentes aos utilizados pela Embraer em suas aeronaves regionais.

Airbus: apresenta um portfólio mais diversificado, abrangendo aeronaves de pequeno, médio e grande porte. No segmento comparável à Embraer, o destaque é o A318, com capacidade para cerca de 100 a 120 passageiros, pertencente à família A320.

Conforme os relatórios anuais da empresa Airbus, as entregas comerciais aumentaram de 735 aeronaves em 2023 para 766 em 2024, enquanto a receita total passou de € 47,7 bilhões para € 50,6 bilhões no mesmo período. Esses dados incluem modelos de maior porte, o A318 representa a categoria diretamente relacionada ao escopo deste trabalho.

O levantamento demonstra que, apesar das diferenças de escala entre as fabricantes, há uma interdependência tecnológica e logística entre os modelos regionais, o que reforça a necessidade de um planejamento eficiente de importação de componentes emergentes para garantir a disponibilidade operacional das aeronaves.

Para melhor compreensão das informações apresentadas, a tabela comparativa a seguir sintetiza os principais dados levantados das três fabricantes, destacando os modelos equivalentes, volumes de produção e receitas correspondentes ao período de 2023 e 2024.

Tabela 2 – Síntese do levantamento comparativo de produção e receita (2023–2024)

Fabricante	Modelos Equivalentes	Entregas 2023	Entregas 2024	Receita 2024	Observação
Embraer	E190 / E195	64	73	R\$ 35,4 bilhões	Segmento regional; crescimento de 13,8% nas entregas.
Boeing	B717 / B737 (100–600)	528*	346*	US\$ 67,7 bilhões	Dados totais; parte refere-se ao segmento médio.
Airbus	A318	735*	766*	€ 50,6 bilhões	Dados totais; A318 representa o modelo comparável.

Tabela 2 Fonte: Adaptado; Relatórios Anuais de Administração (2024).

A partir da síntese apresentada tabela 2, é possível observar o posicionamento de cada fabricante dentro do segmento de jatos comerciais regionais, bem como os aspectos que sustentam a competitividade e a dependência de componentes importados. Esses dados servirão de base para a análise das práticas de importação e logística aplicadas à Embraer, abordadas na sequência deste trabalho.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta os métodos e procedimentos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, detalhando sua natureza, abordagem, objetivos e etapas de execução. Também descreve as técnicas empregadas na coleta e análise dos dados, articulando a fundamentação teórica com a prática observacional.

3.1 Classificação dos Métodos de Pesquisas

De acordo com Gerhardt e Silveira (2009) e Silva e Urbaneski (2015), uma pesquisa científica ou tecnológica pode ser classificada conforme alguns parâmetros, que são: quanto à natureza da pesquisa; quanto à abordagem; quanto aos objetivos; e, quanto aos procedimentos técnicos utilizados para a realização da pesquisa.

Quanto à natureza da pesquisa, esta é considerada aplicada, pois busca gerar conhecimentos voltados à solução de problemas concretos relacionados à importação de componentes emergentes na cadeia logística, conectando teoria e prática profissional. Seu foco é compreender, descrever e propor melhorias no processo de importação a partir da observação.

Quanto à abordagem esta pesquisa esta é considerada mista entre qualitativa e quantitativa. A abordagem qualitativa visa interpretar informações, normas e práticas logísticas observadas no contexto da importação, permitindo compreender a realidade estudada sob uma perspectiva analítica e interpretativa. A abordagem quantitativa, por sua vez, será utilizada quando houver necessidade de mensurar dados como custos, volumes ou indicadores operacionais, auxiliando na análise objetiva dos resultados.

Segundo Gerhardt e Silveira (2009), a combinação dessas duas abordagens permite uma visão mais completa do fenômeno, articulando análise subjetiva e dados empíricos.

Quanto aos objetivos, do ponto de vista teórico esta pesquisa é descritiva por buscar caracterizar o fenômeno estudado com base em revisão bibliográfica e documental; e explicativa por interpretar normas, leis e procedimentos técnicos que influenciam o processo de importação. Sob o ponto de vista prático, o estudo também assume caráter exploratório, pois busca identificar elementos ainda pouco evidenciados nas pesquisas teóricas, a partir da observação de campo e do diálogo com profissionais da área.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados para a realização da pesquisa, será desenvolvida em duas partes:

Parte teórica: Fundamentada na revisão bibliográfica documental, com base em livros, artigos científicos, normas técnicas, relatórios institucionais, legislações e publicações especializadas em comércio exterior e logística internacional. Essa etapa tem por objetivo construir o embasamento conceitual necessário à análise dos processos de importação.

Parte Prática. Baseada na observação sistemática da prática profissional, podendo envolver:

- Observação da prática em si observação direta das operações e dos fluxos logísticos;
- aplicação de questionários, *surry* ou entrevistas com gestores da área de comércio exterior;
- elaboração de Análise SWOT, identificando forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relacionadas à importação de componentes emergentes.

Essa estrutura metodológica visa articular o conhecimento teórico à realidade prática, de forma a compreender o funcionamento da cadeia logística e suas implicações operacionais e estratégicas.

3.2 Desenvolvimento da Pesquisa

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu em duas etapas interdependentes. Etapa teórica: Consiste na revisão e análise bibliográfica, com o objetivo de reunir e sistematizar o conhecimento existente sobre importação, cadeia logística e processos operacionais. Essa fase possibilita compreender conceitos fundamentais, como comércio exterior, Incoterms, regulação aduaneira e práticas de transporte multimodal, que embasam a investigação prática.

Etapa prática: Será conduzida por meio da observação sistemática do ambiente de estudo, conforme orienta Gerhardt e Silveira (2009), complementada por instrumentos de coleta de dados (questionários e registros de campo). Essa etapa permitirá identificar as práticas adotadas pelas empresas na importação de componentes emergentes, seus desafios logísticos, custos e processos de conformidade. As informações coletadas serão analisadas de forma comparativa com a literatura revisada, a fim de construir uma visão integrada entre o conhecimento teórico e a prática observada.

Com a combinação dessas etapas, pretende-se alcançar uma compreensão abrangente da realidade logística, contribuindo para a identificação de oportunidades de melhoria e inovação nos processos de importação analisados.

4 ESTUDO DE CASO EMBRAER

Este capítulo descreve a entrevista realizada com gestores da Embraer, e apresentação da análise da pesquisa.

4.1 Visita Técnica e Diagnóstico Operacional da Embraer

No dia 29 de abril de 2026, realizou-se a visita técnica à unidade da Embraer localizada em São José dos Campos – SP, com o objetivo de aprofundar os conhecimentos práticos relacionados à cadeia global de suprimentos e aos processos logísticos aplicados ao setor aeronáutico. Os pesquisadores visitaram os setores de inovação tecnológica, manufatura, linha de montagem de aeronaves comerciais, áreas administrativas e infraestrutura aeroportuária.

Na segunda unidade, a visita seguiu para a Unidade Ozires Silva. Foram apresentados setores relacionados ao centro logístico, armazenamento de materiais, operações ligadas à aviação executiva, atividades do segmento militar, centro de treinamento para simulação de voos e projetos de inovação, incluindo a nova base de desenvolvimento do programa eVTOL, conhecido popularmente como “carro voador”.

Participaram da entrevista três profissionais. O primeiro entrevistado possui 19 anos de atuação na Embraer, sendo 11 anos dedicados ao comércio exterior, com experiência nas áreas de logística industrial, custos logísticos e importação, atuando na coordenação de embarques provenientes da Europa para o Brasil, realizando interface direta com agentes embarcadores, despachantes aduaneiros e transportadoras internacionais.

O segundo profissional possui 13 anos de experiência na companhia, com trajetória iniciada na indústria e atualmente voltada às áreas de custos logísticos e importação. Atua na gestão de embarques críticos destinados às áreas de aviação executiva, defesa, agrícola e novos projetos de inovação, incluindo o programa eVTOL.

O terceiro profissional é responsável por projetos estratégicos e atividades relacionadas à gestão de comércio exterior e legislação aduaneira, atuando no desenvolvimento de processos operacionais, acompanhamento regulatório e suporte à gestão global de abastecimento. Os profissionais trabalham em projetos estratégicos, envolvendo fluxos internacionais, otimização e desenvolvimento de soluções voltadas ao abastecimento da Embraer.

Além da unidade matriz, mencionaram também operações em Botucatu, voltadas à fabricação de estruturas de aeronaves agrícolas; Gavião Peixoto, responsável por atividades do segmento militar; e Melbourne, nos Estados Unidos, dedicada à aviação executiva.

Segundo os representantes, anteriormente grande parte das cargas internacionais era direcionada para Viracopos, utilizado principalmente nas operações cargueiras e Guarulhos para embarques realizados em aeronaves de passageiros. Com a expansão da estrutura operacional em São José dos Campos, atualmente o aeroporto já conta com voos regulares da LATAM, além de estudos relacionados à expansão de novas rotas e conexões internacionais provenientes da Europa.

Devido às limitações físicas existentes nas áreas internas da empresa, a companhia passou a utilizar um condomínio logístico localizado em frente à unidade SLK, destinado às atividades de recebimento, armazenagem e expedição de materiais. O espaço possui aproximadamente 45 mil metros quadrados e abriga estoques de matéria-prima, interiores de aeronaves e *spare parts* (peças de reposição), atendendo diferentes necessidades produtivas e comerciais da companhia. Apesar da utilização de estrutura terceirizada, a gestão permanece sob responsabilidade direta da Embraer executada por colaboradores próprios.

Também foram apresentadas iniciativas relacionadas à transformação digital da logística internacional, incluindo projetos voltados à automação de processos, integração sistêmica, otimização e utilização de ferramentas de análise de dados aplicadas às atividades, ações internas de capacitação profissional e desenvolvimento contínuo das equipes envolvidas nos processos de abastecimento e gestão estratégica da cadeia de suprimentos.

Outros detalhes obtidos durante a entrevista realizada demonstraram a elevada complexidade da cadeia de suprimentos da Embraer. As operações de importação envolvem mais de 3.500 fornecedores ativos distribuídos principalmente entre Europa e Estados Unidos, além da utilização de sistemas integrados de *hubs logísticos* (centros de consolidação) localizados em Miami e países europeus, utilizados para transporte internacional, planejamento de embarques, gestão de fretes, desembaraço aduaneiro, regimes especiais de comércio exterior e acompanhamento dos fluxos globais.

Durante a entrevista, os representantes informaram que a movimentação é aproximadamente de 2 mil contêineres por ano, além de cerca de 22 mil *house bills* (documentos de transportes) e aproximadamente 180 mil *invoices* anuais. Esses fluxos abrangem planejamento logístico, coordenação de fornecedores, acompanhamento aduaneiro e controle do abastecimento produtivo das áreas de aviação comercial, executiva, defesa, agrícola e novos projetos de inovação.

A companhia chega a administrar aproximadamente 150 mil *part numbers* (código de peças) e volume anual de compras estimado em cerca de US\$ 4,5 bilhões, evidenciando a dimensão da Embraer. A estrutura local atende simultaneamente diferentes unidades, incluindo São José dos Campos, Gavião Peixoto, Botucatu e Estados Unidos.

Segundo a equipe da área, os sistemas integrados de gestão da cadeia de suprimentos permitem rastreabilidade das atividades, controle de embarques e monitoramento em tempo real dos fluxos internacionais. O gestor também relatou que a Embraer mantém acompanhamento contínuo de riscos relacionados a conflitos geopolíticos, alterações tarifárias, restrições marítimas e mudanças regulatórias capazes de impactar o abastecimento produtivo.

Ao serem questionados sobre a existência de embarques classificados como críticos, afirmaram que são utilizados sistemas internos de monitoramento capazes de identificar faltas preventivas, de cobertura e efetivas, permitindo priorização operacional conforme o nível de urgência de cada material, em situações nas quais atrasos de fornecedores ou riscos de desabastecimento podem comprometer diretamente o cronograma produtivo da companhia.

Conforme detalharam durante a entrevista, operações consideradas regulares podem demandar aproximadamente quinze dias entre origem e entrega final, enquanto embarques críticos conseguem reduzir esse prazo para cerca de três dias.

Na visão dos representantes da área, a escolha entre as modalidades de transporte depende de fatores como urgência da demanda, criticidade do componente, prazo de entrega e custo. A modalidade aérea permanece predominante para componentes emergenciais e itens de alto valor agregado, enquanto a modalidade marítima vem sendo ampliada em demandas consideradas viáveis, especialmente em estratégias relacionadas à redução de custos logísticos e abastecimento sustentável.

A companhia mantém rígido controle, afirma a equipe da área, sobre operadores logísticos e prestadores de serviço por meio do SLA (*Service Level Agreement*) acordos de nível de serviço. Existem modalidades específicas de atendimento conforme a criticidade da demanda, incluindo atividades regulares, críticas e atendimentos classificados como AOG (*Aircraft on Ground*), utilizados quando uma aeronave permanece parada aguardando determinado componente.

Durante a entrevista, os profissionais também apontaram os impactos relacionados à implementação da DUIMP (Declaração Única de Importação), destacando a necessidade de adaptações sistêmicas, revisão de procedimentos internos e integração entre plataformas utilizadas nos processos de comércio exterior da companhia. De acordo com a equipe

entrevistada, a nova estrutura aduaneira vem exigindo acompanhamento contínuo das atualizações regulatórias e operacionais relacionadas ao Portal Único de Comércio Exterior.

Os gestores explicam ainda que a Embraer participou das discussões iniciais relacionadas ao desenvolvimento da DUIMP e da DU-E junto aos órgãos governamentais e à Receita Federal, contribuindo com avaliações técnicas voltadas aos processos de importação, integração sistêmica e facilitação aduaneira. Também foram mencionadas práticas relacionadas à conformidade, rastreabilidade e segurança logística alinhadas ao programa Operador Econômico Autorizado (OEA). Segundo os representantes, a Embraer foi a primeira empresa brasileira a obter a certificação OEA nas modalidades Segurança e Conformidade, recebendo o certificado nº 001 em 2014. Durante a entrevista, também relataram o processo de solicitação de adesão ao programa OEA Referência (Benchmark), voltado ao aprimoramento contínuo das práticas de controle, segurança e eficiência aduaneira.

Ao final da entrevista, os profissionais compartilharam informações sobre testes logísticos envolvendo a utilização do Porto de São Sebastião como alternativa estratégica diante da necessidade de diversificação operacional e redução da dependência do Porto de Santos. Conforme informado pelos representantes, a experiência envolvendo a utilização de embarcação à vela para movimentação de materiais demonstrou iniciativas voltadas à inovação logística sustentável e à redução dos impactos ambientais, alinhadas às práticas de sustentabilidade e ESG adotadas pela companhia.

4.2 Análise SWOT da Logística Internacional da Embraer

A partir das informações obtidas durante a entrevista, foi possível identificar importantes pilares estratégicos da Embraer. Os resultados demonstram elevada integração operacional, investimentos em inovação tecnológica, capacidade de gestão da cadeia global de suprimentos e forte atuação voltada à gestão de riscos e conformidade aduaneira.

Observou-se ainda que a companhia mantém uma estrutura integrada e alinhada às exigências do comércio exterior, envolvendo processos de automação, rastreabilidade, monitoramento e desenvolvimento contínuo da cadeia global de suprimentos, além de iniciativas voltadas à sustentabilidade, ampliação da utilização do modal marítimo e desenvolvimento de soluções inovadoras aplicadas ao setor aeronáutico.

Com base nesses aspectos, elaborou-se a análise SWOT da cadeia de abastecimento da Embraer, permitindo identificar fatores internos e externos capazes de influenciar diretamente a competitividade internacional da companhia.

TABELA - 3 Matriz SWOT.

FORÇAS	FRAQUEZAS
Sistemas integrados de rastreabilidade	Dependência de fornecedores globais
Gestão eficiente de embarques críticos	Elevados custos logísticos
Certificação OEA	Dependência do modal aéreo em operações emergenciais
Inovação tecnológica e eVTOL	Limitação de espaço físico operacional
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Expansão aeroportuária em São José dos Campos	Vulnerabilidade da cadeia global
Crescimento da automação logística	Conflitos geopolíticos
Ampliação do modal marítimo	Oscilações cambiais
Expansão de soluções sustentáveis no transporte internacional	Crises no transporte internacional
Diversificação portuária	Instabilidades regulatórias no comércio exterior

Fonte : Elaboração Própria (2026)

Forças (Strengths)

- A Embraer apresenta estrutura logística altamente integrada e especializada, com equipes segmentadas entre importação, exportação e projetos estratégicos, garantindo maior eficiência operacional.
- Outro diferencial relevante é o elevado nível tecnológico, com utilização de sistemas como MRP, WMS, TMS, S&OP e plataformas integradas para gestão da cadeia de suprimentos.
- A certificação OEA, nas modalidades Segurança e Conformidade, proporciona maior agilidade aduaneira, reduzindo inspeções e tempo de liberação de cargas.
- Destaca-se ainda a capacidade de resposta rápida em embarques críticos, reduzindo processos que normalmente levariam quinze dias para apenas três dias, evitando paralisações produtivas.

- A experiência internacional da equipe, centros consolidados nos Estados Unidos e Europa, além do monitoramento constante de riscos globais, reforçam a competitividade logística da companhia.

Fraquezas (Weaknesses)

- A principal fragilidade identificada é a elevada dependência de fornecedores estrangeiros, especialmente localizados nos Estados Unidos e Europa.
- Também foi observada forte dependência do modal aéreo para itens críticos, o que eleva significativamente os custos logísticos.
- Outra limitação relevante é a baixa disponibilidade nacional de matérias-primas estratégicas e componentes tecnológicos, como ligas aeronáuticas e aviônicos.
- A distância geográfica entre fornecedores e plantas industriais brasileiras aumenta lead times, complexidade operacional e exposição a riscos externos.
- Além disso, mudanças sistêmicas como a implementação da DUIMP ainda geram retrabalho, insegurança operacional e necessidade constante de adaptação tecnológica.

Oportunidades (Opportunities)

- Há oportunidades claras de expansão da nacionalização produtiva, atraindo novos fornecedores internacionais para o Brasil ou desenvolvendo parceiros locais.
- O crescimento do aeroporto de São José dos Campos como hub logístico representa oportunidade para redução de tempo e custo operacional.
- A utilização de inteligência artificial, automação e analytics pode ampliar a previsibilidade de demanda, gestão de riscos e tomada de decisão.
- Novos regimes aduaneiros e o amadurecimento da DUIMP tendem a simplificar operações futuras.
- O backlog elevado de pedidos da empresa também representa oportunidade de crescimento sustentável e ganho de escala logística.

Ameaças (Threats)

- Entre as ameaças externas, destacam-se conflitos geopolíticos, guerras, fechamento de rotas internacionais e crises globais de supply chain.
- Oscilações cambiais impactam diretamente o custo das importações, considerando o elevado volume em moeda estrangeira.
- Atrasos de fornecedores críticos podem comprometer cronogramas produtivos e entrega de aeronaves.

- Problemas de infraestrutura portuária, aeroportuária e burocrática no Brasil também representam risco operacional.
- Além disso, concorrentes globais instalados próximos de seus fornecedores possuem vantagens logísticas naturais em relação ao Brasil.

4.3 Sistematização dos Resultados

A pesquisa permitiu compreender como a Embraer estrutura o processo de importação emergencial de componentes aeronáuticos dentro de sua cadeia global de suprimentos, respondendo ao problema central proposto neste estudo. Os resultados demonstraram que as importações emergenciais ultrapassam a simples aquisição das peças, envolvendo coordenação entre fornecedores globais, monitoramento contínuo e rápida capacidade de resposta diante de situações críticas que possam comprometer a manutenção da produção.

A partir das entrevistas realizadas e das observações obtidas durante a visita técnica, verificou-se que a complexidade da gestão do fluxo logístico aeronáutico apresentou dimensões mais amplas do que as inicialmente identificadas durante o desenvolvimento do referencial teórico. Embora a pesquisa bibliográfica tenha fornecido base importante para compreensão dos conceitos relacionados ao Comércio Exterior e gestão da operação logística integrada, a análise prática evidencia fatores operacionais, estratégicos e contratuais que poderiam ter sido explorados com maior profundidade ao longo da pesquisa. Aspectos relacionados à gestão contínua de riscos, dependência de fornecedores específicos, tomada de decisão em situações emergenciais, planejamento preventivo e integração tecnológica demonstraram dinâmica altamente especializada na indústria aeronáutica. A partir dessa ampliação analítica, as abordagens voltadas à gestão de crises no abastecimento global de suprimentos, governança contratual aplicada a operações de transporte AOG tornaram a análise mais abrangente sobre os desafios logísticos enfrentados pela Embraer.

A análise prática também reforçou os aspectos discutidos no referencial teórico relacionados à evolução da indústria aeronáutica e à padronização do setor. A entrevista evidenciou que a estrutura logística da Embraer opera sob elevado nível de controle técnico e regulatório, exigindo conformidade contínua com normas nacionais e internacionais voltadas à segurança, rastreabilidade e certificação de componentes aeronáuticos. Nesse ambiente altamente regulamentado, órgãos como ANAC, FAA e EASA atuam diretamente na padronização dos processos de importação, manutenção e liberação técnica de componentes,

estabelecendo uma linguagem normativa internacional compartilhada entre fabricantes, fornecedores, operadores logísticos e autoridades aduaneiras.

Em contrapartida, a análise prática também amplia significativamente a exposição produtiva da Embraer a riscos externos e instabilidades. Embora o embasamento teórico destaque os benefícios da coordenação global entre fornecedores especializados, a entrevista demonstrou que fatores como atrasos internacionais, indisponibilidade de componentes críticos, exigências contratuais rigorosas e oscilações no fluxo logístico podem impactar diretamente a sustentação produtiva da Embraer. A dependência de fornecedores estrangeiros e de operações logísticas sincronizadas exige constante adaptação e tomada de decisão rápida diante de situações emergenciais, envolvendo componentes de elevada criticidade técnica. Sob essa perspectiva, os resultados reforçam que o setor não depende exclusivamente da capacidade produtiva, mas também da gestão estratégica de riscos, do planejamento preventivo e da manutenção do abastecimento.

Por outro lado, a comparação realizada entre Embraer, Boeing e Airbus permitiu identificar que, mesmo inserida em um mercado altamente concentrado e competitivo, a fabricante brasileira apresenta integração produtiva dentro do segmento de aviação regional. Os resultados obtidos durante a pesquisa demonstraram que a estrutura produtiva da Embraer possui características distintas das grandes fabricantes globais, especialmente em relação à coordenação logística e especialização no desenvolvimento de aeronaves voltadas a rotas regionais e de média capacidade. Além disso, as transformações observadas na indústria aeronáutica brasileira, associadas à modernização tecnológica, à ampliação da integração internacional e ao desenvolvimento de novos projetos no setor aeroespacial, reforçam a companhia em manter competitividade dentro do cenário global. Sob a perspectiva estratégica, a análise comparativa evidenciou que, apesar das limitações estruturais relacionadas à escala produtiva e à dependência de fornecedores, a Embraer mantém posição relevante no mercado exterior por meio da inovação tecnológica aplicada às demandas do setor aeronáutico.

A ampliação da estrutura física de armazenagem identificada durante a entrevista também reforça os conceitos discutidos no referencial teórico sobre modularidade, integração produtiva e gestão estratégica de estoques dentro da rede de suprimentos aeronáutica. A utilização de uma base operacional adicional próxima à unidade produtiva demonstra que a companhia vem adotando mecanismos preventivos voltados à manutenção do abastecimento contínuo da produção, buscando reduzir impactos relacionados a atrasos logísticos, indisponibilidade de componentes e oscilações. Sob a perspectiva prática, essa adaptação

estrutural indicou que a modernização do sistema produtivo também vem sendo acompanhada por investimentos em tecnologia, inovação e novas soluções relacionadas à mobilidade aérea avançada, como os projetos associados ao eVTOL. Essas transformações indicam que a indústria aeronáutica vem incorporando gradualmente práticas voltadas à integração tecnológica e desenvolvimento sustentável, alinhando competitividade e adaptação às novas demandas do setor aeroespacial.

A análise prática da Embraer também ampliou a compreensão inicialmente delimitada no referencial teórico sobre os componentes classificados como emergenciais dentro do complexo aeronáutico. Embora a pesquisa tenha concentrado sua abordagem teórica em componentes de criticidade técnica e alto valor agregado, como motores propulsores, trem de pouso, fuselagem, asas e sistemas estruturais associados à aeronave, a entrevista evidenciou que, na dinâmica operacional da companhia, a classificação de emergência ultrapassa exclusivamente as características físicas ou financeiras da peça. A regularidade da linha produtiva, os cronogramas de fabricação e os compromissos operacionais assumidos pela empresa fazem com que diferentes componentes possam assumir caráter emergencial dentro da cadeia de abastecimento, independentemente do porte ou complexidade estrutural. Essa condição ajuda a explicar a dependência do modal aéreo identificada durante a pesquisa, uma vez que a necessidade de rapidez no abastecimento e de continuidade produtiva frequentemente se sobrepõe a fatores relacionados ao custo logístico ou à escolha de modais mais sustentáveis.

As iniciativas mencionadas durante a entrevista relacionadas à ampliação gradual da utilização da modalidade marítima, associadas aos portos de Santos e São Sebastião, também demonstram movimentos voltados à modernização e à busca por alternativas mais sustentáveis para a Embraer. Sob essa perspectiva, as discussões apresentadas no referencial teórico sobre Economia Azul, logística sustentável e eficiência portuária mostraram aderência às transformações observadas na prática da companhia, sobretudo, diante da necessidade de redução de custos logísticos, ampliação do nível de armazenagem e fortalecimento da resiliência da cadeia de suprimentos. Ao mesmo tempo, a entrevista retrata a existência dos principais fatores limitantes para a ampliação da modalidade marítima nas importações aeronáuticas, uma vez que os cronogramas produtivos e a criticidade do abastecimento frequentemente exigem respostas incompatíveis com o tempo de trânsito marítimo. Paralelamente, avanços relacionados à digitalização aduaneira, à utilização da DUIMP, aos processos integrados de controle logístico e às certificações internacionais, como o programa Operador Econômico Autorizado (OEA), revelam o fortalecimento da integração entre,

tecnologia e comércio exterior dentro da indústria aeronáutica. Esses fatores indicam que a atuação estratégica no comércio exterior passou a exigir elevada coordenação entre exigências regulatórias, operações internacionais, gestão de riscos e padronização logística, especialmente em uma cadeia produtiva internacional com necessidade contínua de adaptação operacional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta pesquisa, até o presente momento, permitiu a consolidação dos fundamentos teóricos e metodológicos que sustentam a análise sobre a importação de componentes emergentes na cadeia logística. A partir da revisão bibliográfica e das discussões conceituais, foi possível compreender a estrutura da cadeia logística e do processo de importação. No campo metodológico, foram definidos os parâmetros da pesquisa, estabelecendo-se uma abordagem mista (qualitativa e quantitativa), de natureza aplicada, e com objetivos descritivos, explicativos e exploratórios. Essa estrutura permite compreender o fenômeno tanto sob o ponto de vista técnico quanto sob a ótica prática, articulando teoria e observação sistemática da realidade. As etapas de revisão bibliográfica e definição metodológica possibilitaram identificar lacunas relevantes de pesquisa, como a necessidade de aprofundar o estudo sobre as cadeias de suprimentos globais.

Esses resultados demonstraram que a logística internacional da Embraer depende de elevado nível de coordenação entre fornecedores internacionais, sistemas integrados de monitoramento e planejamento preventivo, visando garantir estabilidade operacional diante das instabilidades do comércio internacional.

A pesquisa também evidenciou que a dependência de fornecedores globais, embora contribua para acesso a tecnologias especializadas e competitividade internacional, amplia simultaneamente a exposição da companhia a riscos geopolíticos, restrições logísticas, oscilações econômicas e atrasos operacionais. Nesse contexto, verificou-se que atrasos logísticos deixam de representar apenas falhas operacionais, passando a impactar diretamente cronogramas produtivos, custos industriais e compromissos comerciais da empresa.

Em relação à sustentabilidade logística, observou-se que, apesar das vantagens econômicas e ambientais associadas à modalidade marítima, a indústria aeronáutica ainda enfrenta limitações estruturais para ampliar significativamente sua utilização em operações emergenciais. A criticidade dos componentes aeronáuticos e a necessidade de rápida resposta operacional mantém forte dependência do modal aéreo, especialmente em situações relacionadas ao conceito de Aircraft on Ground (AOG).

Entretanto, a pesquisa demonstrou que a Embraer já apresenta iniciativas voltadas à modernização sustentável da cadeia logística, por meio da avaliação de rotas alternativas, utilização gradual da modalidade marítima, monitoramento tecnológico das operações

internacionais e análise de soluções alinhadas aos princípios da logística verde, Economia Azul e práticas ESG.

Verificou-se que as transformações tecnológicas do setor aeronáutico, como o desenvolvimento de aeronaves elétricas e projetos relacionados ao eVTOL, tendem a ampliar ainda mais a complexidade da logística internacional, exigindo maior integração tecnológica, novos fornecedores especializados e estruturas logísticas cada vez mais coordenadas.

Conclui-se que a logística internacional da Embraer não se limita às operações de importação de componentes aeronáuticos, mas opera como sistema estratégico de gerenciamento contínuo de riscos globais, responsável pela sustentação operacional da companhia em um cenário marcado por elevada complexidade logística, dependência internacional e constantes transformações do comércio exterior e da indústria aeronáutica.

A pesquisa contribui para os estudos relacionados ao Comércio Exterior, logística internacional e gestão da cadeia de suprimentos, demonstrando como a integração entre tecnologia, gestão de riscos, sustentabilidade e coordenação global tornou-se elemento essencial para a competitividade das operações internacionais na indústria aeronáutica contemporânea.

REFERÊNCIAS

- AIRBUS. *A AIRBUS anunciou a entrega de 766 aeronaves comerciais em 2024*. 2025. Disponível em: <https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2025-01-airbus-reports-766-commercial-aircraft-deliveries-in-2024>. Acesso em: 21 out. 2025.
- BALDWIN, C. Y.; CLARK, Kim, B. *Managing in the age of modularity*. Harvard Business Review, v. 75, n. 5, p. 84-93, 1997.
- BALDWIN, Carliss Y.; CLARK, Kim B. *Modularity in the Design of Complex Engineering Systems*. Understanding Complex Systems, [S.L.], p. 175-205, 2007. Springer Berlin Heidelberg.
- BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial*. Tradução de Raul Rubenich. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p. ISBN 978-85-363-0591-2.
- BARROS, Henrique Lins de. *Santos Dumont: o vôo que mudou a história da aviação. o vôo que mudou a história da aviação*. 2003. Disponível em: <https://archive.org/details/239-945-1-pb>. Acesso em: 05 out. 2025.
- BRAGA, André Luiz. *Conhecimentos Gerais das Aeronaves - AER*. Apostila 06, 2024. Ebianch. Disponível em: https://www.ebianch.com/wp-content/uploads/2025/02/06-Apostila-AER_eBianch.pdf. Acesso em: 01 out. 2025.
- BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (Anac). *Aeroportos e Aeródromos*. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aeroportos-e-aerodromos>. Acesso em: 01 out. 2025.
- BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). *Fiscalização e Segurança do Transporte Aéreo*. Brasília, 2017.
- BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. *Guia Sobre Importação de Produtos aeronáuticos* – Revisão 2. Brasília, DF: ANAC, mar. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-arquivos/GuiaSobreImportacaoProdutosAeronauticos.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2025.
- BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). *IS 00-009D* – Requisitos para Certificação de Aeronaves. Brasília: ANAC, 2023. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-00-009>. Acesso em: 27 set, 2025.
- BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). *Emenda ao RBAC 21*. Brasília: ANAC, jan. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas/2022/02/emenda-ao-rbac-21.pdf/view>. Acesso em: 01 out, 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). **Segurança Operacional: aeródromos**. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aeroportos-e-aerodromos/seguranca-operacional-aerodromos>. Acesso em: 1 out. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil – RBAC nº 153 – Aeródromos – Operação**, manutenção e resposta à emergência. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/legislacao>. Acesso em: 1 out. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (Anac). **Relatório Anual de Segurança Operacional. Brasília: (Raso)- 2017, 2017. 69 p.** Elaboração SPI - Superintendência de Planejamento Institucional GTAS - Gerência Técnica de Assessoramento Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/gerenciamento-da-seguranca-operacional/arquivos/raso_2017.pdf. Acesso em: 01 out. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). **Segurança Operacional: Aeródromos**. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aeroportos-e-aerodromos/seguranca-operacional-aerodromos>. Acesso em: 1 out. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009**. Regulamenta a administração das atividades aduaneiras, e a fiscalização, o controle e a tributação das operações de comércio exterior. Diário Oficial da União: Seção 1, 6 fev. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6759.htm. Acesso em 1 out, 2025.

BRASIL. **Decreto nº 97.409, de 23 de dezembro de 1988**. Promulgação à Convenção Internacional sobre o Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias. Diário Oficial da União: Seção 1, p. 25612, 27 dez. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d97409.htm. Acesso em: 1 out 2025.

BRASIL. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986**. Código Brasileiro de Aeronáutica. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1986. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17565compilado.htm. Acesso em: 1 out. 2025.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 770, de 19 de agosto de 1969**. Autoriza a União a constituir a EMBRAER – Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 ago. 1969. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del0770.htm. Acesso em: 5 out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005**. Cria a Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, n. 187, p. 1-8, 28 set. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11182.htm. Acesso em: 01 out, 2025.

BRASIL. **Na década de 40, criação do Ministério da Aeronáutica impulsionou a aviação brasileira**. 2013. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/13921/72>. Acesso em: 20 out. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio Exterior e Serviços – **MDIC**. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br>. Acesso em: 3 out. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Secretaria de Comércio Exterior. **Portaria SECEX n.º 249, de 4 de julho de 2023**. Dispõe sobre o licenciamento de importações e emissões de provas de origem. Diário Oficial da União: Seção 1, p. 37-70, 7 jul. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/legislacao/PortariaSecex249de2023TextoConsolidado.pdf>. Acesso em: 03 out, 2025.

BRASIL. **Portal Único Siscomex**. Disponível em: <https://portalunico.siscomex.gov.br/portal/>. Acesso 03 out, 2025.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. **NCM 8803** – Trens de pouso. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal>. Acesso em: 2 out. 2025.

BRASIL. Siscomex. Incoterms. **7 Negociações com o Importador, Incoterms**. Resolução Camex nº 16, de 2 de março de 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar/7-negociacao-com-o-importador/incoterms>. Acesso em: 01 out, 2025.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. **Sistema Harmonizado (SH) e Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM)**. Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar/1-classificacao-fiscal-da-mercadoria/sh-e-ncm>. Acesso em 03 out, 2025.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. **Retificação da DI**. Manual de Importação, tópico 1: Declaração de Importação / Retificação da DI. Publicado em 28 nov. 2014. Atualizado em 13 mai. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/aduana-e-comercio-exterior/manuais/despacho-de-importacao/topicos-1/declaracao-de-importacao/retificacao-da-di/introducao>. Acesso 01 out, 2025.

BOEING. **The Boieng Company 2024 Annual Report. 2024**. Estados Unidos da América: Boeing. 2024. 161 p. Disponível em: <https://www.boeing.com/content/dam/boeing/boeingdotcom/company/annual-report/2024/2024-annual-report.pdf>. Acesso em: 21 de out. 2025.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby; BOWERSOX, John C. **Operações da Cadeia de Suprimentos**. Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos. 4. ed. Michigan: Amgh, 2013. p. 13-14. Tradução: Luiz Claudio de Queiroz Faria.

CAIXETA-FILHO, José Vicente.; MARTINS, Ricardo Silveira. **Gestão Logística do Transporte de Cargas**. São Paulo: Atlas, 2011. ISBN: 9788522494637.

CÂMARA DE COMÉRCIO INTERNACIONAL (CCI). **Incoterms 2020**. Paris: ICC, 2020.

CAMPOS, Marcus. **Por que fazer Global Sourcing no Brasil**. Revista DOM, Fundação Dom Cabral, 2020.

CENTRO TÉCNICO DE AERONÁUTICA (CTA). **Modelo Interativo de Inovação Tecnológica do CTA**. Revista da UNIFA, Rio de Janeiro, v. 16, n. 18, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.22480/rev.unifa.2003.16.902> . Acesso em: 5 out. 2025.

CORREIA, Marcelo Gameleira. *Cluster Tecnológico Naval do Rio de Janeiro: a sua importância para o desenvolvimento da economia do mar, desafios e perspectivas*. Rio de Janeiro: Escola de Guerra Naval, 2023.

COSTA, Markus Dannylo Carneiro. *Atributos ODS para o desenvolvimento sustentável: um modelo para os portos brasileiros*. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Energia e Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2024.

EMBRAER. *Requisitos do Fornecedor*. 2018. Disponível em: <https://www.embraersuppliers.com/esuppliers/#/pt-BR/supplier-requirements>. Acesso em: 12 set. 2025.

EMBRAER S.A. *Market Outlook 2025 – Nossa Perspectiva*. 2025. Disponível em: <https://www.embraer.com/eca/marketoutlook/pt/>. Acesso em: 05 nov, 2025.

EMBRAER. *Management Report*. 2024. 99 p. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/428d6e98-a318-95dd-8b4e-3a4ee4fe4a36?origin=1>. Acesso em: 20 de out. 2025.

FERREIRA, Vanessa de Lima; SALERNO, Mario Sergio; LOURENÇÃO, Paulo Tadeu de Mello. *As Estratégias na Relação com Fornecedores: o caso Embraer*. Gest. Prod., São Carlos, v. 18, p. 221-236, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2011000200001> Acesso em: 03 set. 2025.

FORÇA AÉREA BRASILEIRA. *O Primeiro Avião “Paulistinha” CAP-4 é Entregue*. Museu Aeroespacial (MUSAL). Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/musal/index.php/curiosidade-s-historicas-item-de-menu/1229>. Acesso em: 5 out, 2025.

GARGIULO, Flavio Riva. *Indústria de Construção Aeronáutica: o caso da Embraer, história e avaliação*. 2008. 124 f. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial). Fundação Getulio Vargas, Escola de Pós-Graduação em Economia, Rio de Janeiro, 2008.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (orgs.). *Métodos de Pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

INSTITUTE, American National Standards. *SAE AS 9100D-2016 (SAE AS9100D-2016)*. 2016. Disponível em: <https://webstore.ansi.org/standards/sae/sae9100d>. Acesso em: 12 set. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *INPE parabeniza ITA pelos 71 anos de inovação em ensino espacial. Governo Federal* – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/inpe/assuntos/ultimas-noticias/inpe-parabeniza-ita-pelos-71-anos-de-inovacao-em-ensino-espacial>. Acesso em: 5 out. 2025.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). *Anexo 6 – Operação de Aeronaves*. Montreal: ICAO, 2022.

KALECHAVA, Brad. *AS9100D-2016: Revision of the Aviation, Space, and Defense Quality Management Standard*. 2016. Disponível em: <https://blog.ansi.org/ansi/as-9100d-2016-revision-changes/?source=blog>. Acesso em: 12 set. 2025.

MARTINEZ, Maria Regina Estevez. *A globalização da Indústria Aeronáutica: o caso da Embraer*. 2007. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais) – Instituto de Relações Internacionais, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

OLIVEIRA, Luiz Guilherme de. *A Cadeia de Produção Aeronáutica no Brasil: uma análise sobre os fornecedores da Embraer*. 2005. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

PAVITT, K. *Specialization and Systems Integration: where manufacture and services still meet*. In: PRENCIPE, A.; DAVIES, A.; HOBDA, M. The business of systems integration Oxford: OUP, 2003.

PIRES, Sílvia R. I. *Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management)*. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2009.

PORTAL ÚNICO DO COMÉRCIO EXTERIOR - PUCOMEX. *Sistema Classif - Manual do usuário*. 2021

REVISTA DA UNIFA. *Revista da Universidade da Força Aérea*. Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, v. 25, n. 31, dez. 2012. Semestral. ISSN 1677-4558. Disponível em: https://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/pdf/ed_31.pdf. Acesso em: 28 ago. 2025.

SANTANA, Walter Aluisio. *Modais de Transporte de Comércio Eletrônico*. Notas de Aula (online MS Teams) Barueri; FATEC, 2025.

SANTANA, Walter Aluisio. *Sistemática de Importação*. Notas de Aula (online MS Teams) Barueri; FATEC, 2023.

SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). *Balança Comercial Preliminar Parcial do Mês – 2ª Semana de Setembro/2025*. Disponível em: https://balanca.economia.gov.br/balanca/pg_principal_bc/principais_resultados.html. Acesso em: 09 set. 2025.

SILVA, Givan Aparecido Fortuoso da. *Gestão de operações em comércio exterior*. Material didático da disciplina de Gestão de Operações em Comércio Exterior. FATEC Barueri, 2023. Notas de aula. Barueri; FATEC, 2025.

SILVA, Givan Fortuoso da. *International Commercial Terms (Incoterms) e a sua importância para a prática do comércio internacional*. Barueri 2019. Notas de aula. Barueri; FATEC, 2025.

SILVA, Renata; URBANESKI, Vilmar. *Metodologia do trabalho científico*. Indaial, SC: Uniassevi, 2015. ISBN 978-85-7830-100-2.

TRÍPOLI, Ângela Cristina Kochinski; PRATES, Rodolfo Coelho. *Comércio Internacional*. Curitiba: InterSaberes, 2016. ISBN 978-85-5972-080-8.

UNITED STATES. Department of Transportation. Federal Aviation Administration (FAA). *Form FAA 8130-3 – Authorized Release Certificate, Airworthiness Approval Tag*. Edition date: 01 Feb. 2014. Washington, DC: FAA, 2014. Disponível em: <https://www.faa.gov/form>

s/inde x.cfm/go/document.information/documentid/186171. Acesso em 03 out, 2025.

UMAR, Nuraisyah. The Impact of the Blue Economy on Financial Distress of Transport and Logistics. In: NOHONG, M. et al. (ed.). Proceedings of the 9th International Conference on Accounting, Management, and Economics 2024 (ICAME 2024). Advances in Economics, Business and Management Research, v. 331. [S.l.]: Atlantis Press, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.2991/978-94-6463-758-8_257 Acesso em: 16 mai. 2026.

VASCONCELOS, Yuri. *A Embraer voa mais alto*. São Paulo, Fapesp. nº 93, nov. 2003. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-embraer-voa-mais-alto/> . Acesso em: 02 set. 2025