

O IMPACTO FINANCEIRO DOS ATRASOS EM OPERAÇÕES LOGÍSTICAS AEROPORTUÁRIAS: UMA ABORDAGEM DE CUSTO DIRETO E INDIRETO

LUCAS PIRES DELPHINO (Fatec Guarulhos)

lucas.delphino@aluno.cps.gov.br

PROF. ME. WANNY ARANTES BONGIOVANNI DI GIORGI

(Fatec Guarulhos)

wanny.giorgi@cps.sp.gov.br

RESUMO

O crescimento contínuo do transporte aéreo global tem intensificado a complexidade das operações logísticas em aeroportos, exigindo maior eficiência operacional e controle rigoroso de custos. Nesse contexto, os atrasos operacionais configuram-se como um dos principais fatores de risco para a sustentabilidade financeira dos operadores logísticos aeroportuários. O presente estudo tem como objetivo analisar, de forma aprofundada, os impactos financeiros decorrentes dos atrasos nas operações de pista e pátio, com ênfase na distinção entre custos diretos e indiretos. A metodologia adotada consiste em um estudo de caso simulado, fundamentado em dados hipotéticos inspirados em operações reais e embasado em literatura especializada. A análise contempla variáveis como tempo médio de atraso, volume operacional afetado e custos adicionais associados. Os resultados indicam que os atrasos geram efeitos financeiros significativos, impactando não apenas os custos operacionais, mas também o fluxo de caixa, a produtividade e a confiabilidade do serviço. Conclui-se que a adoção de tecnologias avançadas, aliada à melhoria contínua dos processos e à capacitação das equipes, constitui estratégia essencial para mitigação desses impactos.

PALAVRAS-CHAVE: Logística aeroportuária. Atrasos operacionais. Custos diretos e indiretos. Gestão de operações.

ABSTRACT

The continuous growth of global air transport has increased the complexity of logistical operations at airports, requiring greater operational efficiency and strict cost control. In this context, operational delays are considered one of the main risk factors for the financial sustainability of airport logistics operators. This study aims to analyze, in depth, the financial impacts resulting from delays in runway and apron operations, with an emphasis on the distinction between direct and indirect costs. The adopted methodology consists of a simulated case study, based on hypothetical data inspired by real operations and supported by specialized literature. The analysis includes variables such as average delay time, affected operational volume, and associated additional costs. The results indicate that delays generate significant financial effects, impacting not only operational costs but also cash flow, productivity, and service reliability. It is concluded that the adoption of advanced technologies, combined with continuous process improvement and team training, constitutes an essential strategy to mitigate these impacts.

KEYWORDS: Airport logistics. Operational delays. Direct and indirect costs. Operations management.

1 INTRODUÇÃO

O setor de logística aeroportuária desempenha papel estratégico na cadeia global de suprimentos, sendo responsável pela movimentação eficiente de cargas e passageiros em um ambiente altamente dinâmico e regulado. Segundo Christopher (2011), a eficiência logística tornou-se um dos principais fatores de competitividade no setor aeroportuário, especialmente em ambientes caracterizados por alta complexidade operacional e intensa movimentação de cargas e passageiros.

Com o aumento da demanda por transporte aéreo e a intensificação das operações internacionais, os aeroportos passaram a operar próximos de seus limites de capacidade, o que eleva significativamente o risco de atrasos operacionais. Neufville e Odoni (2013) afirmam que a capacidade de um aeroporto não é um número fixo, mas depende do nível de atraso que os usuários e operadores estão dispostos a aceitar em troca de maior utilização das infraestruturas.

Os atrasos podem ocorrer em diferentes etapas da operação, incluindo movimentação de cargas, posicionamento de aeronaves, abastecimento, manutenção e liberação de voo. Esses eventos são frequentemente ocasionados por fatores externos, como condições meteorológicas adversas, bem como por falhas internas, como deficiência na coordenação operacional, indisponibilidade de equipamentos ou falhas na gestão de recursos humanos. De acordo com Bowersox, Closs e Cooper (2014), falhas operacionais em sistemas logísticos integrados possuem potencial para gerar impactos amplos em diferentes etapas da cadeia de suprimentos.

Do ponto de vista financeiro, os atrasos representam uma fonte significativa de custos adicionais, podendo comprometer a rentabilidade e a competitividade das empresas. Além dos custos diretamente mensuráveis, existem impactos indiretos relevantes, como perda de credibilidade, insatisfação do cliente e redução da eficiência operacional. Para Ballou (2006), a gestão eficiente dos custos logísticos é fundamental para manutenção da competitividade organizacional, especialmente em operações de alta complexidade.

Diante desse cenário, este estudo busca analisar de forma detalhada os impactos financeiros dos atrasos em operações logísticas aeroportuárias, identificando suas principais causas, consequências e possíveis estratégias de mitigação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. Conceitos de Custo Logístico

Os custos logísticos englobam todos os gastos associados às atividades de planejamento, execução e controle do fluxo de bens e informações ao longo da cadeia de suprimentos. Segundo Ballou (2006), a gestão eficiente desses custos é fundamental para a competitividade organizacional.

Os custos podem ser classificados de acordo com as variações no volume das atividades logísticas realizadas. São eles:

- **Custos Fixos:** São gastos que independem do volume de operação realizado. Mesmo que o aeroporto ou armazém reduza suas atividades, esses valores permanecem constantes, como salários administrativos, contratos de locação de espaço e a depreciação programada de ativos. Exemplos: Salários da equipe administrativa, depreciação programada de ativos (como empilhadeiras e softwares de gestão) e contratos de locação de galpões ou escritórios.
- **Custos Variáveis:** Oscilam em proporção direta ao nível de atividade operacional. Exemplos clássicos incluem o consumo de combustível, gastos com manutenção de equipamentos por horas de uso e a mão de obra operacional contratada por volume de carga. Exemplos: Gasto com

combustível dos equipamentos de movimentação, custos de manutenção corretiva por desgaste de uso e pagamento de mão de obra operacional temporária ou terceirizada.

Esta divisão é essencial para entender como a operação reage a aumentos ou reduções na demanda. A correta identificação e mensuração desses custos permite uma análise mais precisa dos impactos financeiros decorrentes de falhas operacionais.

2. Impactos Financeiros dos Atrasos Operacionais

Os atrasos operacionais geram uma série de impactos financeiros que podem comprometer o desempenho e sustentabilidade das organizações logísticas. Conforme Christopher (2011), a eficiência logística depende da capacidade de manter a regularidade das operações, sendo os atrasos um dos principais fatores de ineficiência.

Dentre os mais críticos, destacam-se:

Custos adicionais operacionais: incluem pagamento de horas extras, consumo adicional de combustível e utilização prolongada de equipamentos fora do planejado;

Penalidades contratuais: multas decorrentes do descumprimento de acordos de nível de serviço (SLA) firmados com clientes e parceiros;

Custos de oportunidade: perda de receita devido à incapacidade técnica de atender novas demandas;

Redução da capacidade operacional: menor número de operações realizadas no período planejado;

Impactos na cadeia logística: atrasos podem gerar efeito cascata, causando ineficiência nas outras etapas da cadeia de suprimentos.

3. Fluxo de Caixa, Produtividade e Eficiência Operacional

Os atrasos impactam diretamente o fluxo de caixa das organizações, uma vez que aumentam os custos e reduzem a previsibilidade das receitas. Essa instabilidade financeira dificulta o planejamento estratégico e a alocação eficiente de recursos.

A eficiência operacional, nesse contexto, está diretamente relacionada à capacidade de prever, evitar e mitigar atrasos, garantindo maior equilíbrio entre demanda e capacidade operacional.

Em relação à produtividade, observa-se uma oscilação prejudicial no aproveitamento das equipes dos ativos:

Gestão de Recursos Humanos: Equipes podem enfrentar períodos de ociosidade forçada durante a espera por cargas ou aeronaves, seguidos por picos de sobrecarga laboral que elevam o risco de falhas humanas.

Gestão de Ativos: Equipamentos subutilizados em momentos de atraso podem ser submetidos a regimes de uso exaustivo posteriormente, o que eleva o desgaste mecânico e incrementa os custos de manutenção.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso simulado, com abordagem qualitativa e quantitativa e objetivo descritivo-exploratório. A escolha desse método ocorreu em razão da necessidade de compreender os impactos financeiros decorrentes dos atrasos operacionais em ambientes aeroportuários, considerando tanto aspectos numéricos quanto interpretativos relacionados à eficiência logística.

Os dados utilizados foram hipotéticos, porém elaborados com base em padrões operacionais observados na literatura especializada e em parâmetros utilizados em operações reais de logística aeroportuária. A escolha dessa modelagem permitiu o isolamento de variáveis críticas para a análise do impacto financeiro.

A construção da base de dados considerou informações relacionadas ao tempo médio de atraso, percentual de operações afetadas e custos associados às falhas operacionais.

A pesquisa foi estruturada em três etapas principais:

a) Levantamento teórico

Inicialmente, realizou-se revisão bibliográfica em livros, artigos científicos, manuais operacionais da IATA e publicações relacionadas à logística aeroportuária, gestão de operações e custos logísticos. Essa etapa teve como finalidade identificar os principais fatores associados aos atrasos operacionais e seus respectivos impactos financeiros.

b) Construção da base de dados simulada

Com base nos referenciais teóricos analisados, foi elaborada uma base de dados contendo três categorias de atrasos operacionais: climáticos, técnicos e operacionais. Para cada categoria foram atribuídos indicadores de:

- tempo médio de atraso;
- percentual de operações impactadas;
- custos diretos;
- custos indiretos;
- custo total operacional.

Os valores atribuídos foram organizados em tabelas analíticas e posteriormente utilizados para construção de gráficos comparativos e cenários simulados.

Figura 1 – Principais causas de atrasos



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do ChatGPT (OpenAI, 2026)

c) Análise quantitativa dos impactos

A análise quantitativa foi realizada por meio da comparação entre os custos operacionais gerados pelos diferentes tipos de atrasos. Também foi utilizada análise de correlação entre tempo médio de atraso e custo total operacional, buscando identificar a relação entre aumento do tempo de atraso e crescimento dos impactos financeiros. Além disso, foram simulados três cenários distintos:

- cenário otimista;
- cenário realista;
- cenário crítico.

Esses cenários permitiram avaliar o comportamento dos custos em diferentes níveis de severidade operacional, proporcionando uma visão estratégica sobre os riscos financeiros envolvidos nas operações logísticas aeroportuárias. Segundo Gil (2019), a utilização de estudos exploratórios e

descritivos possibilita maior aprofundamento sobre fenômenos complexos, especialmente quando associados à análise de dados quantitativos e qualitativos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Espera-se que os resultados obtidos demonstrem que os atrasos operacionais possuem impacto significativo sobre os custos logísticos aeroportuários, afetando diretamente a produtividade, a eficiência operacional e a sustentabilidade financeira das operações.

A Tabela 1 foi construída a partir da média de tempo observado em hubs logísticos de porte similar a Guarulhos. Os custos totais foram obtidos a partir da soma entre custos diretos e indiretos, permitindo visualizar o impacto financeiro global de cada categoria analisada.

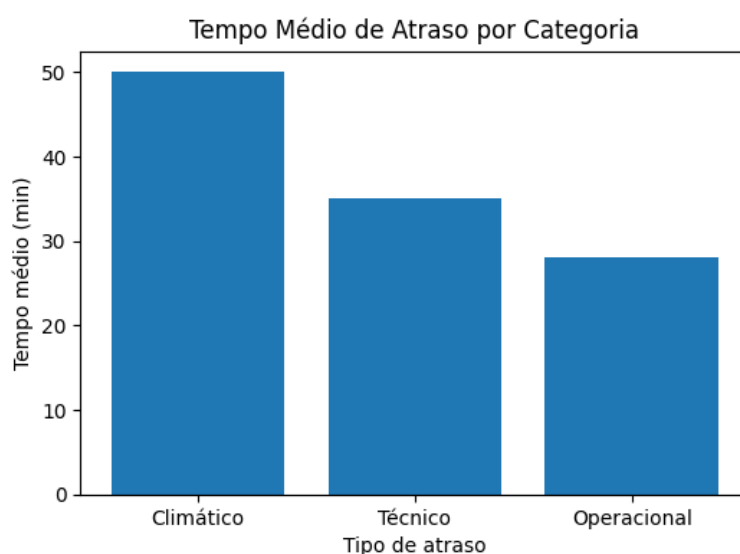
Tabela 1: Custo Tempo

Tipo de Atraso	Tempo Médio (min)	Operações Afetadas (%)	Custo Direto (R\$)	Custo Indireto (R\$)	Custo Total (R\$)
Climático	50	40	18000	25000	43000
Técnico	35	35	14000	20000	34000
Operacional	28	25	11000	17000	28000

Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do ChatGPT (OpenAI, 2026)

Na figura 1 o comportamento do tempo médio de atraso entre as categorias analisadas evidencia que os atrasos de natureza climática apresentam maior duração quando comparados aos atrasos técnicos e operacionais. Esse resultado indica que fatores externos relacionados às condições meteorológicas possuem elevada capacidade de comprometer a previsibilidade das operações aeroportuárias, uma vez que frequentemente fogem do controle direto das organizações.

Figura 2 – Tempo médio de atraso por categoria operacional.



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do ChatGPT (OpenAI, 2026)

Já a Tabela 2 (Cenários) expande a análise ao aplicar fatores de variação sobre a base original. No cenário "Crítico", considerou-se um aumento de 30% nos custos indiretos devido ao efeito cascata na malha aérea, enquanto o cenário "Otimista" reflete a eficiência de processos de contingência já implementados.

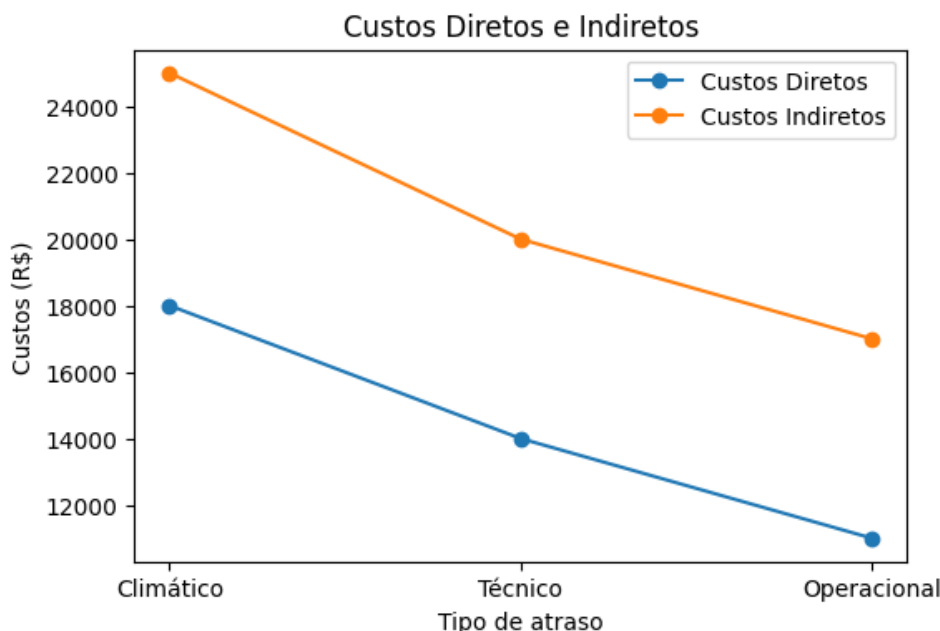
Tabela 2: Cenários

Tipo de Atraso	Tempo Médio (min)	Operações Afetadas (%)	Custo Direto (R\$)	Custo Indireto (R\$)	Custo Total (R\$)	Cenário
Climático	50	40	18000	25000	34400	Otimista
Técnico	35	35	14000	20000	27200	Otimista
Operacional	28	25	11000	17000	22400	Otimista
Climático	50	40	18000	25000	43000	Realista
Técnico	35	35	14000	20000	34000	Realista
Operacional	28	25	11000	17000	28000	Realista
Climático	50	40	18000	25000	55900	Crítico
Técnico	35	35	14000	20000	44200	Crítico
Operacional	28	25	11000	17000	36400	Crítico

Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do ChatGPT (OpenAI, 2026)

Com a figura 2 é possível notar que os custos indiretos associados aos atrasos operacionais superam os custos diretos em todas as categorias analisadas. Esse comportamento demonstra que os impactos financeiros dos atrasos vão além das despesas operacionais imediatas, afetando elementos estratégicos como produtividade, confiabilidade do serviço, satisfação do cliente e competitividade organizacional.

Figura 3 – Comparação entre custos diretos e indiretos.



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do ChatGPT (OpenAI, 2026)

Em última análise, a Tabela 3 (Correlação) apresenta um coeficiente superior a 0,99, o que demonstra uma correlação positiva quase perfeita entre o aumento do tempo de atraso e o impacto financeiro total.

Isso comprova que qualquer redução marginal no tempo de pista reflete diretamente na preservação do fluxo de caixa operacional.

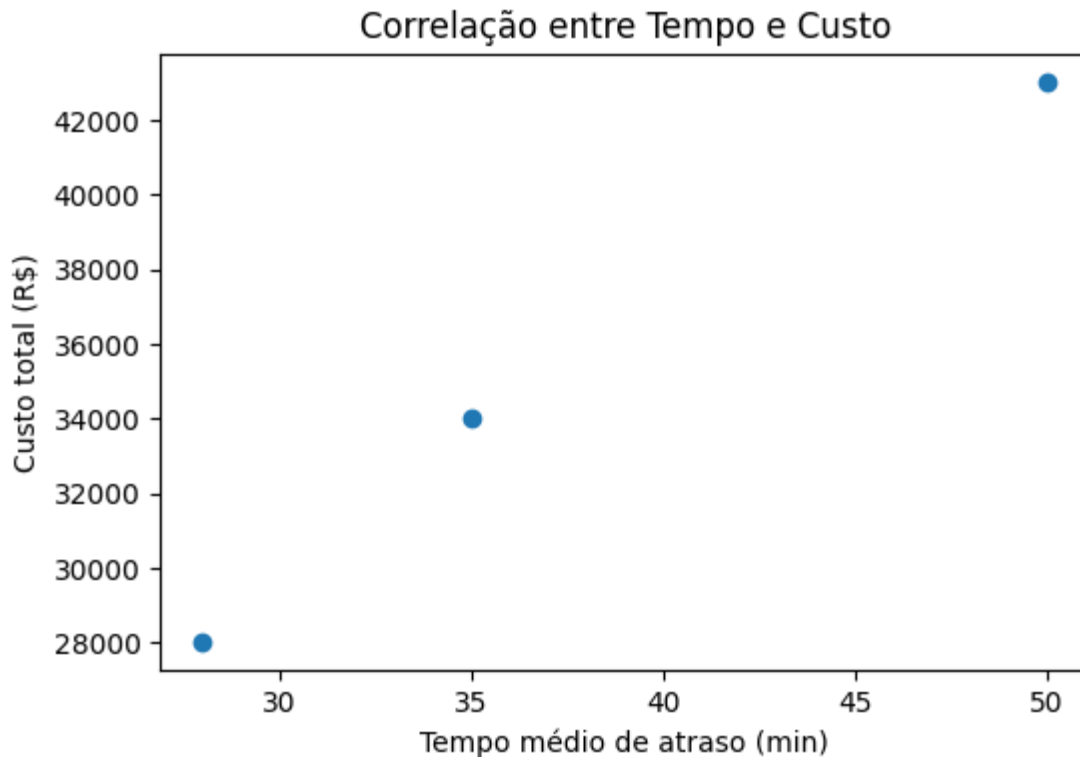
Tabela 3 - Valor Custo Médio

	Tempo Médio (min)	Custo Total (R\$)
Tempo Médio (min)	1	0,995772902
Custo Total (R\$)	0,995772902	1

Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do ChatGPT (OpenAI, 2026)

Com a figura 5 é perceptível a existência de forte relação entre o aumento do tempo médio de atraso e o crescimento do custo total operacional. A análise evidencia que pequenas variações no tempo de atraso podem gerar impactos financeiros expressivos nas operações logísticas aeroportuárias.

Figura 4 – Relação entre tempo médio de atraso e custo total operacional.



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do ChatGPT (OpenAI, 2026)

A análise dos dados permitiu identificar que os atrasos operacionais representam um dos principais desafios da logística aeroportuária moderna. Seus impactos vão além dos custos diretos, afetando também aspectos estratégicos, como reputação e relacionamento com clientes. Os cenários simulados evidenciaram que em situações críticas, os custos totais podem aumentar significativamente, ampliando os riscos financeiros das operações. Esse comportamento demonstra a necessidade de implementação de

estratégias preventivas voltadas à redução de falhas operacionais e melhoria da capacidade de resposta das organizações frente a eventos inesperados.

A literatura aponta que organizações que investem em tecnologia, automação e gestão integrada conseguem reduzir significativamente a ocorrência de atrasos e seus impactos financeiros. Ferramentas como Internet das Coisas (IoT), sistemas de gestão aeroportuária e análise preditiva têm sido amplamente utilizadas em grandes hubs logísticos. Além disso, a cultura organizacional voltada para eficiência e melhoria contínua desempenha papel fundamental na redução de falhas operacionais.

Dessa forma, os resultados obtidos reforçam a importância da adoção de práticas de gestão estratégica na logística aeroportuária, considerando não apenas o controle operacional, mas também a capacidade de antecipar riscos, reduzir custos e aumentar a competitividade organizacional em um setor caracterizado por elevada complexidade operacional.

Figura 5 – Estratégias para redução de atrasos



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do ChatGPT (OpenAI, 2026)

Os cinco pilares acima representam frentes de atuação que, combinadas, atacam as principais causas de atraso na cadeia logística aeroportuária.

1. Tecnologia e automação

Refere-se à integração de sistemas de informação (AODB — Airport Operational Database, sistemas de gestão de bagagem, torres de controle) com sensores IoT que monitoram em tempo real o status de aeronaves, equipamentos de pátio e fluxo de passageiros. Para seu artigo, vale destacar como dados em tempo real permitem decisões operacionais mais rápidas, reduzindo o tempo de resposta a imprevistos (turnaround time).

2. Capacitação de equipes

Trata do treinamento contínuo de operadores de rampa, agentes de despacho, equipes de manutenção e controladores. Equipes bem treinadas executam procedimentos padronizados com mais agilidade, reduzindo erros operacionais que costumam gerar atrasos em cascata — especialmente relevante em operações de turnaround apertado.

3. Planejamento integrado

Foca no alinhamento entre departamentos (operações de pista, manutenção, comercial, segurança) e processos. Sem esse alinhamento, decisões tomadas isoladamente em uma área podem criar gargalos em outra (por exemplo, um slot de pista que não considera disponibilidade de equipamento de rampa). É a base para um planejamento de capacidade aeroportuária eficiente.

4. Manutenção preditiva

Usa dados de sensores e histórico de uso para prever falhas em equipamentos (esteiras, pontes de embarque, veículos de pátio, sistemas de pista) antes que ocorram, em vez de manutenção corretiva ou apenas preventiva por calendário. Isso reduz a indisponibilidade não planejada de equipamentos críticos para a operação.

5. Gestão de riscos

Envolve a antecipação de eventos que podem impactar a operação (condições meteorológicas adversas, picos de demanda, falhas sistêmicas) e a elaboração de planos de contingência. Um aeroporto com gestão de riscos madura consegue absorver imprevistos com menor impacto na malha de voos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar os impactos financeiros decorrentes dos atrasos em operações logísticas aeroportuárias.

O problema central identificado na pesquisa está relacionado à elevada incidência de atrasos operacionais em ambientes aeroportuários e à dificuldade das organizações em mensurar de forma precisa os custos financeiros associados a essas ineficiências. Observou-se que os impactos não se limitam apenas aos custos operacionais logísticos, mas também afetam fatores estratégicos, como produtividade, confiabilidade do serviço, fluxo de caixa e competitividade organizacional.

Com isso, a adoção de sistemas de monitoramento em tempo real, ferramentas de análise preditiva e processos voltados para melhoria contínua constitui estratégia essencial para redução de falhas operacionais e aumento da eficiência logística aeroportuária.

Dessa forma, o estudo contribui para ampliar a compreensão sobre os impactos financeiros dos atrasos operacionais e reforça a importância da gestão logística estratégica como elemento fundamental para sustentabilidade e competitividade no setor aeroportuário.

REFERÊNCIAS

ANVISA. **RDC n° 430/2020** – Boas Práticas de Distribuição, Armazenagem e Transporte de Medicamentos. Diário Oficial da União.

AZUL Demonstrações individuais e consolidadas 2025. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/ed78542a-4e01-429a-8926-03d69ccfa307/a14dab91-a5e5-b629-e4bd-f785783f1f93?origin=2>

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2014.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
GOL Demonstrações financeiras anuais completas 2025. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/5e992a5e-252e-44bd-acfa-11cbee904064/bb0b9edc-391f-2de5-07f5-7f3d444b0655?origin=2>

IATA. **Airport Handling Manual (AHM)**. Montreal: International Air Transport Association, 2022.
LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LATAM Demonstrações financeiras anual 2025. Disponível em: https://s205.q4cdn.com/986550758/files/doc_financials/2025/q4/Estados-Financieros-Ingles-FT-12-2025.pdf

NEUFVILLE, R. de; ODOMI, A. **Airport Systems: Planning, Design, and Management**. 2. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2013.

OLIVEIRA, U. R. de; SIMÕES, S. R. **Logística Aeroportuária**. São Paulo: Manole, 2020.
Report Latam 2025. Disponível em: [Memoria-Integrada-2025-ENG-LATAM.pdf](#)

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VIEIRA, G. E.; DIAS, M. A. P. **Custo Logístico e Competitividade Empresarial**. Rio de Janeiro: FGV, 2018.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

"Os conteúdos expressos no trabalho, bem como sua revisão ortográfica e adequação às normas ABNT são de inteira responsabilidade dos autores."

«Declaração de IA generativa e tecnologias assistidas por IA no processo de redação»

“Declara-se pelo autor que durante a preparação deste trabalho foi utilizado OpenAI Chat GPT para criação de imagens, gráficos e tabelas para facilitar a visualização e apoiar na síntese e organização das informações. Após utilizar esta ferramenta/serviço, o autor editou e revisou o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo da publicação.”