

SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA EM AEROPORTOS. GESTÃO DE DESPEAS E OPORTUNIDADES DE RECEITAS.

UMA AVALIAÇÃO DEA DE AEROPORTOS MUNDIAIS PARA OS ANOS
2019 E 2023

STÉNIO FERNANDO PEDRO DE ANDRADE

Provas destinadas à obtenção de grau de:

Mestre em Operações de Transporte Aéreo

Novembro 2024

VERSÃO FINAL

ISEC LISBOA | INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

Escola de Gestão, Engenharia e Aeronáutica

Provas para obtenção do grau de Mestre em Operações de Transporte Aéreo

SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA EM AEROPORTOS. GESTÃO DE DESPESAS E OPORTUNIDADES DE RECEITAS.

UMA AVALIAÇÃO DE AEROPORTOS MUNDIAIS PARA OS ANOS 2019 E 2023.

Autor: Sténio Fernando Pedro de Andrade

Orientador: Professora Doutora Maria Emília da Silva Baltazar

Novembro de 2024

AGRADECIMENTOS

Este trabalho eu dedico ao meu Senhor e salvador Jesus Cristo. Sou grato ao Espírito Santo por toda a inspiração, inteligência e força que ele trouxe a minha vida para que persistentemente eu pudesse concluir este honroso e digníssimo trabalho.

Especial agradecimento a minha família, particularmente a minha Mãe, senhora Odete Andrade e a minha namorada, por sempre estarem ao meu lado, apoiar e incentivar com palavras e orações para que eu pudesse concluir este trabalho.

Expresso a minha estima e agradecimento ao ISEC, que foi a instituição que me acolheu durante estes últimos dois anos e no qual pude aprender e aprofundar mais os meus conhecimentos dentro da indústria aeronáutica. A minha orientadora, a Professora Maria Emília Baltazar, que disponibilizou o seu tempo, paciência, dedicação para poder passar-me os seus ensinamentos e ajudar-me a chegar ao fim da jornada sempre me motivando e incentivando-me para que pudesse ultrapassar todas as dificuldades que foram surgindo ao longo da caminhada.

E finalmente agradecer aos amigos e simpatizantes que sempre estiveram a torcer para que este meu sonho se tornasse uma realidade.

RESUMO

Este trabalho aborda a gestão de despesas e as oportunidades de receitas em aeroportos, analisando a eficiência de 22 aeroportos ao redor do mundo. Utilizou-se o método de Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliar a eficiência relativa dos aeroportos antes e depois do período da COVID-19, no qual obtivemos um ranking, indicadores alvo a atingir para garantir uma melhor eficiência e uma análise SWOT aos aeroportos tidos como base referencial. Validou-se 2 hipóteses de trabalho. O objetivo deste estudo foi identificar áreas de melhoria na gestão financeira e explorar novas fontes de receita, especialmente em um contexto pós-pandemia. No final chegou-se a conclusão que diversificação das receitas como arrendamento de espaços no aeroporto para comércio e a otimização de custos como implementação de automação de processos para redução de mão de obra são estratégias que podem ser implementadas para o aumento da eficiência numa infraestrutura aeroportuária. Embora existam estudos sobre aspectos individuais da gestão aeroportuária, há uma lacuna na compreensão integrada de como a gestão de despesas e a geração de receitas contribuem para a sustentabilidade económica. Este estudo visa ajudar a preencher essa lacuna, oferecendo insights práticos para gestores aeroportuários e contribuições teóricas para académicos e pesquisadores.

Palavras-chave

Sustentabilidade, Gestão de receitas, Aeroporto, Benchmarking, Despesas

ABSTRACT

This work addresses expense management and revenue opportunities at airports, analyzing the efficiency of 22 airports around the world. The Data Envelopment Analysis (DEA) method was used to evaluate the relative efficiency of airports before and after the COVID-19 period, in which we obtained a ranking, target indicators to be achieved to ensure better efficiency and a SWOT analysis of the airports taken as a reference base. 2 working hypotheses were validated. The objective of this study was to identify areas for improvement in financial management and explore new sources of revenue, especially in a post-pandemic context. In the end, it was concluded that revenue diversification such as leasing space at the airport for commerce and cost optimization such as implementing process automation to reduce labor are strategies that can be implemented to increase efficiency in an infrastructure. airport. Although there are studies on individual aspects of airport management, there is a gap in the integrated understanding of how expense management and revenue generation contribute to economic sustainability. This study aims to help fill this gap by offering practical insights for airport managers and theoretical contributions for academics and researchers.

Keywords

Sustainability, Revenue management, Airport, Benchmarking, Expenses

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	VII
ABSTRACT	IX
ÍNDICE	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
ÍNDICE DE TABELAS	XV
ABREVIATURAS E SIGLAS	XVII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. GENERALIDADES	1
1.2. ÂMBITO	4
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. <i>Objetivos específicos</i>	5
1.4. METODOLOGIA	5
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO	6
2. ENQUADRAMENTO	7
2.1. CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE	7
2.2. A INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA	11
2.3. RECEITAS AEROPORTUÁRIAS	18
2.4. A DESPESA AEROPORTUÁRIA	29
2.5. O BENCHMARKING	35
2.6. MODELOS DE NEGÓCIO AEROPORTUÁRIO	40
3. METODOLOGIA E DADOS	43
3.1. INTRODUÇÃO	43
3.2. ABORDAGEM METODOLÓGICA: ANÁLISE QUANTITATIVA – DEA	44
3.4. RECOLHA DE DADOS E SELEÇÃO DE AEROPORTOS	48
3.5. TRATAMENTO DE DADOS:	49
3.6. ANÁLISE DE DADOS:	52
3.6.1. <i>Área financeira: Despesas e Receitas</i>	52
3.6.2. <i>Indicadores de medida</i>	52
3.6.3. <i>Aerportos escolhidos (DMUs)</i>	53
3.7. MODELO DE AVALIAÇÃO - MASEA.DR MODELO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA AEROPORTUÁRIA - DESPESAS E RECEITAS	54

4.	APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
4.1.	ESTUDO DE CASO AEROPORTOS MUNDIAIS (BENCHMARKING)	57
4.1.1.	<i>Ranking de avaliações ano 2019.</i>	57
4.1.2.	<i>Ranking de avaliações ano 2023.</i>	58
4.2.	AVALIAÇÃO DOS INDICADORES PARA ATINGIR OS OBJETIVOS PROPOSTOS	61
4.2.1.	<i>Inputs</i>	61
4.2.2.	<i>Outputs</i>	61
4.3.	AEROPORTOS DE REFERÊNCIA PARA ANÁLISE SWOT.	66
4.3.1.	<i>Aeroporto Internacional de Sydney.</i>	66
4.3.1.1.	Análise SWOT do Aeroporto de Sidney	68
4.3.2.	<i>Aeroporto internacional de Los Angeles (LAX)</i>	70
4.3.2.1.	Análise SWOT do aeroporto de Los Angeles	71
4.4.	DISCUSSÃO DE RESULTADOS	73
4.4.1.	<i>Considerações de resultados de acordo as regiões.</i>	75
5.	CONCLUSÕES	77
5.1.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
5.2.	LIMITAÇÕES AO ESTUDO	80
5.3.	PROPOSTAS DE INVESTIGAÇÃO FUTURA	80
	REFERÊNCIAS	83
	APÊNDICE - FONTES DE DADOS DE AEROPORTOS	93

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE VOOS EM 2023	13
FIGURA 2: PERCENTAGEM COM ENVOLVIMENTO DO SETOR PRIVADO POR REGIÃO	16
FIGURA 3: ECONOMIA DO AEROPORTO NUM GLANCE	20
FIGURA 4: CORREDOR DE LOJAS DO AEROPORTO CHARLES DE GAULLE EM PARIS	23
FIGURA 5: ESTRUTURAS DE RECEITAS NOS AEROPORTOS (EXCLUINDO ITENS OPERACIONAIS)	25
FIGURA 6: RECEITA NÃO AERONÁUTICA POR PASSAGEIROS A NÍVEL GLOBAL	27
FIGURA 7: EVOLUÇÃO DO TRÁFEGO GLOBAL DE CARGA AEROPORTUÁRIA	29
FIGURA 8: ESTRUTURAS DE CUSTOS OPERACIONAIS NOS AEROPORTOS	30
FIGURA 9: EXEMPLO DO DEA	45
FIGURA 10: METODOLOGIA DEA PARA O MODELO CCR DE ACORDO A ORIENTAÇÕES INPUT E OUTPUT	47
FIGURA 11: MODELO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA	54
FIGURA 12: RANKING 2019 EFICIÊNCIA DE AEROPORTOS	58
FIGURA 13: RANKING 2023 EFICIÊNCIA DE AEROPORTOS	60
FIGURA 14: AEROPORTO DE SIDNEY (SYD)	67
FIGURA 15: AEROPORTO DE LOS ANGELES	71

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1: TRÁFEGO DE PASSAGEIROS POR REGIÕES	8
TABELA 2: INDICADORES PARA CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE	10
TABELA 3: INDICADORES DE AEROPORTOS PROPOSTOS PELA ACI	17
TABELA 4: CLASSIFICAÇÃO DAS RECEITAS AERONÁUTICAS E NÃO AERONÁUTICAS	20
TABELA 5: CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES DE UM AEROPORTO	26
TABELA 6: RECEITA OPERACIONAL E ESTRUTURA DE CUSTOS EM AEROPORTOS NOS EUA E CANADÁ EM 2016	33
TABELA 7: RECEITA OPERACIONAL E ESTRUTURA DE CUSTOS EM AEROPORTOS NA EUROPA EM 2016	34
TABELA 8: MODELO DE NEGÓCIO DE 4 TIPOS DE AEROPORTOS.	42
TABELA 9: DADOS DA CLASSE DE AEROPORTOS MUNDIAIS 2019	50
TABELA 10: DADOS DA CLASSE DE AEROPORTOS MUNDIAIS 2023	51
TABELA 11: LISTA DE AEROPORTOS E MODELO DE GESTÃO	53
TABELA 12: RANKING DE AVALIAÇÕES ANO 2019.	57
TABELA 13: RANKING DE AVALIAÇÕES ANO 2023.	59
TABELA 14: INPUTS ALVO	62
TABELA 15: OUTPUTS ALVO 2019	63
TABELA 16: INPUTS ALVO 2023	64
TABELA 17: OUTPUTS ALVOS 2023	65

ABREVIATURAS E SIGLAS

ACI – *Airport council international* – Conselho internacional de aeroportos

ACRP – *Airport Cooperative Research Program*.

ATC – *Air Traffic Control* – Controle de tráfego aéreo

ATRS – *Air transport research society* – Sociedade de pesquisa do transporte aéreo.

CAPEX – *Capital expenditure* – Despesa de capital.

COVID-19 – Doença infecciosa causada pelo Corona vírus.

DEA – *Data envelopment analysis* – Análise envoltória de dados.

DMU – *Decision make unit* – Unidades de decisão.

EUROCONTROL – *European Organization for the Safety of Air Navigation*

FAA – *Federal Aviation Administration* – Administração da aviação federal

GRI – *Global reporting initiative* – Iniciativa global de reporte

ICAO – *International civil aviation organization* – Organização Internacional de aviação.
Civil

IPO – *Initial Public Offering* – Oferta pública inicial.

JATCO – Japa Airport Terminal Co., Ltd.

LCC – *Low-cost companies* – Companhias de baixo custo.

MACBETH – *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*

MLIT – Ministério da terra infraestrutura, transporte e turismo de Japão.

OPEX – *Operational expenditure* – Despesa operacional.

PPPs- Parcerias público – privadas.

SFA – *Stochastic frontier analysis* – Análise de fronteira estocástica.

TIAT – Tokyo International Air Terminal corporation.

UNECE – *United nations economic commissions for Europe*.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Generalidades

A era atual, marcada pelas largas e rápidas transformações tecnológicas e uma crescente consciência ambiental, apresenta desafios e oportunidades exclusivas para a indústria da aviação. Neste contexto, a sustentabilidade económica em aeroportos surge como um tema crítico e multidimensional, situando-se na convergência de considerações ambientais, sociais e económicas. A necessidade de manter o equilíbrio entre o crescimento económico contínuo com a preservação dos recursos naturais e a promoção do bem-estar social tornou-se imperativa. Esta dissertação visa explorar como os aeroportos, como epicentros de atividades de transporte aéreo, podem adotar estratégias de sustentabilidade que não apenas atendam às necessidades atuais, mas também pavimentam o caminho para um futuro economicamente estável.

Depois da retração em 2020 causada pela pandemia da Covid-19, a economia apresentou uma forte recuperação entre 2021 e 2023. Tanto para indivíduos quanto para empresas foram capazes de se adaptar a um cenário marcado por incertezas constantes. Entretanto esta condição permanece, num cenário onde a economia global enfrenta diversos desafios como alto nível de inflação, interrupções nas cadeias de suprimentos e conflitos geopolíticos.

A aviação tem uma variedade de impactos na sociedade. Num contexto mais amplo, é frequentemente apontado que as viagens aéreas oferecem benefícios significativos, como o fortalecimento das conexões culturais e étnicas entre diferentes nações, além de aumentar as oportunidades de turismo e elevar as opções de consumo de alimentos e produtos diversificados. As viagens aéreas permitem que as pessoas tenham contato com diferentes culturas e tenham acesso a uma vasta gama de bens e serviços.

Além disso, o transporte aéreo pode enriquecer as experiências de lazer e cultura, ao estabelecer um sentido de realização pessoal. Ele também abre portas para oportunidades educacionais, possibilitando que estudantes viajem e estudem em outras regiões ou países. No entanto, esses impactos gerais são difíceis de quantificar ou de atribuir a um único aeroporto. Ao estimular o desenvolvimento económico, os aeroportos também afetam diretamente a sociedade ao seu redor. Mudanças nos

padrões de emprego e de vida ocorrem, com implicações negativas e positivas para a habitação, saúde, educação e outras necessidades sociais. Um crescimento económico acelerado, impulsionado pelo sucesso de um aeroporto, pode levar a desafios como escassez de mão de obra, falta de moradias e aumento nos preços.

O papel dos aeroportos vai muito além de serem apenas simples pontos de trânsito; eles são motores económicos significativos, geradores de emprego e catalisadores de desenvolvimento regional. No entanto, essa importância vem acompanhada de desafios substanciais em termos de impactos ambientais, tais como poluição sonora, emissões de gases de efeito estufa, uso intensivo de recursos e gestão de resíduos. Neste contexto, a sustentabilidade económica não é apenas uma questão de manter a viabilidade financeira, mas também de implementar práticas que garantam a conservação dos recursos naturais, a minimização de danos ambientais e a promoção de uma sociedade mais justa e equitativa.

Esta dissertação investiga várias abordagens e práticas adotadas por vários aeroportos a nível mundial, no que tange à sustentabilidade económica. O estudo aborda várias iniciativas que contribuem para melhorar a eficiência financeira, e a rentabilidade a longo prazo. Além disso, é dada especial atenção às formas pelas quais aeroportos podem agir como líderes na transição para uma economia mais sustentável, influenciando positivamente as comunidades locais e a indústria da aviação global.

Os aeroportos são uma parte essencial do sistema de transporte aéreo. Fornecem toda a infraestrutura necessária para permitir a transferência de passageiros e mercadorias dos modos de transporte terrestre para o aéreo e para permitir que as companhias aéreas descolem e aterrem. A infraestrutura aeroportuária básica consiste em pistas, pistas de táxi, pátios, portões, terminais de passageiros e carga e intercâmbios de transporte terrestre. Os aeroportos reúnem uma ampla gama de instalações e serviços para cumprir o seu papel na indústria do transporte aéreo. Esses serviços incluem controle de tráfego aéreo, segurança e incêndio e resgate no campo de aviação. Instalações de manuseio são fornecidas para que os passageiros, suas bagagens e carga possam ser transferidos com sucesso entre aeronaves e terminais e processados dentro do terminal. Os aeroportos também oferecem uma ampla variedade de instalações

comerciais, desde lojas e restaurantes a hotéis, serviços de conferências e parques empresariais.

Aerportos são muito mais do que simples pontos de partida e chegada para voos, eles são polos dinâmicos de atividade económica, que influenciam significativamente as economias local, regional e global.

No nível local, aeroportos são importantes geradores de emprego e atividade económica. Eles proporcionam uma ampla gama de empregos, desde operações aeroportuárias e manutenção até serviços de hospitalidade e retalho. Aeroportos também impulsionam o turismo, pois facilitam o fluxo de turistas que gastam nos hotéis, restaurantes e outras atrações locais. Além disso, a presença de um aeroporto frequentemente atrai empresas que procuram fácil acesso ao transporte aéreo, e assim estimulam o crescimento de parques empresariais e zonas industriais nas proximidades.

Regionalmente, aeroportos desempenham um papel crucial na conectividade e na integração económica. Eles servem como hubs de transporte, porque criam ligações entre cidades e regiões, o que facilita o comércio e o movimento de bens e pessoas. Isso é especialmente vital em regiões geograficamente vastas ou isoladas, onde os aeroportos podem ser o principal meio de conexão com o resto do país ou do mundo. Aeroportos também podem ser catalisadores para o desenvolvimento regional, impulsionando o crescimento em setores como turismo, comércio e logística.

No cenário global, aeroportos são fundamentais para a economia mundial. Eles facilitam o comércio internacional ao permitir o transporte rápido e eficiente de mercadorias, incluindo produtos perecíveis e de alto valor. Os aeroportos na indústria da aviação, que é um importante motor da globalização, permitem a mobilidade de pessoas e a integração de mercados globais. Além disso, aeroportos internacionais funcionam como pontos de entrada para o comércio e o turismo, conectando países e culturas e promovendo a cooperação económica.

A análise detalhada da importância dos aeroportos nas esferas local, regional e global revela sua fundamental contribuição para o crescimento económico e o desenvolvimento. Como centros de atividade económica, os aeroportos não apenas facilitam não apenas o transporte e o comércio, mas também geram empregos,

promovem o turismo e estimulam o desenvolvimento empresarial. Sua influência vai além das fronteiras geográficas e conecta comunidades e nações, tornando-os componentes vitais da infraestrutura económica global. À medida que o mundo continua a se tornar cada vez mais interconectado, a importância dos aeroportos só tende a crescer, destacando a necessidade de investimentos contínuos e políticas sustentáveis para assegurar seu papel como pilares da economia global.

No final, esta pesquisa buscará oferecer um panorama abrangente sobre a sustentabilidade económica em aeroportos, destacando tanto os desafios quanto as oportunidades, e propondo caminhos para um futuro onde a aviação possa prosperar de maneira ecologicamente responsável e economicamente sustentável.

1.2. Âmbito

Embora existam estudos sobre aspetos individuais da gestão aeroportuária, há uma lacuna na compreensão integrada de como a gestão de despesas e a geração de receitas contribuem para a sustentabilidade económica. Este estudo visa ajudar a preencher essa lacuna, e oferece estratégias práticas para gestores aeroportuários e contribuições teóricas para acadêmicos e investigadores.

A escolha do tema desta pesquisa é de interesse exclusivamente pessoal do autor, pois está diretamente relacionado às suas atividades profissionais e futura área de atuação, razão principal da escolha do tema.

Portanto, este estudo é justificado pela sua capacidade de contribuir significativamente para a eficiência operacional, a responsabilidade ambiental e social, e a inovação no setor aeroportuário, apoiando a sua sustentabilidade económica a longo prazo.

1.3. Objetivos

Este estudo tem o objetivo de investigar os principais desafios e oportunidades relacionados à sustentabilidade económica em aeroportos, abordando estratégias e tendências emergentes para enfrentar essas questões. O estudo foca em entender as despesas de um aeroporto, incluindo custos operacionais e investimentos em tecnologias sustentáveis, procurando áreas para melhorar a eficiência de custos sem afetar a qualidade e segurança. Explora para além dos negócios aeronáuticos, os

negócios não aeronáuticos e considera a diversificação de receitas por meio de iniciativas sustentáveis. O propósito é fazer um benchmarking da indústria para identificar melhores práticas de sustentabilidade económica, visando aprimorar o desempenho geral de um aeroporto e para isso desenvolveu-se um modelo preditivo de desempenho e eficiência financeira dentro de uma estrutura aeroportuária onde utilizamos uma metodologia vigorosa e flexível.

1.3.1. Objetivos específicos

Os objetivos específicos são os seguintes:

1. Identificar e analisar as fontes de receita e estrutura de custos para entender a estrutura financeira dos aeroportos.
2. Compreender quais os indicadores que melhor refletem o impacto de sustentabilidade económica dos aeroportos.
3. Benchmarking para identificar práticas de excelência em sustentabilidade económica, na procura por melhorias e inovações de um conjunto de aeroportos no período antes e depois da pandemia da COVID-19.

1.4. Metodologia

A realização deste projeto tem como base a utilização do método de pesquisa exploratória, sendo este, um tema que tem aumentado a sua presença e intensidade na gestão aeroportuária, relativamente as empresas de gestão de aeroportos. Esta investigação corresponde a uma abordagem global ao tema descrito, e dada essa informação, o seu conteúdo será transmitido de modo a obter uma análise aprofundada sobre como ultrapassar os desafios e aproveitar as oportunidades de formas a garantir a sustentabilidade económica de um aeroporto.

O método de investigação é baseado na análise de artigos e relatórios publicados e suportados por autores relacionados ao tema de investigação, comissões internacionais e empresas gestoras de aeroportos, assim como, investigações, projetos, notícias e aplicações na área de sustentabilidade económica aeroportuária. Nesta pesquisa desenvolvemos uma abordagem de modelação para medir o desempenho relativo de custos ou receitas dos aeroportos em relação às atividades aeronáuticas e comerciais,

em que as atividades são conectadas através dos passageiros como o produto intermediário comum.

1.5. Estrutura do Trabalho

Esta dissertação está estruturada em 5 capítulos repartidos da seguinte maneira:

- O primeiro capítulo tenciona contextualizar o tema principal do estudo, explicando a justificativa e relevância do estudo. Também são apresentados os objetivos da pesquisa e a metodologia utilizada.
- O segundo capítulo refere-se a revisão de literatura, onde nesta secção aborda-se teorias e estudos anteriores relacionados a sustentabilidade económica em aeroportos, gestão financeira em aeroportos, desafios e oportunidades nesta aérea. Apresenta também uma fundamentação teórica sobre as estratégias para redução de custos, gestão de recursos e otimização de processos assim como examina como os aeroportos podem diversificar e aumentar suas fontes de receita, incluindo inovações tecnológicas e parcerias estratégicas e também tendências futuras.
- O terceiro capítulo apresenta o processo metodológico aplicado para atingir os objetivos propostos nesta investigação. Inclui coleta, tratamento e análise dos dados detalhados de aeroportos em volta do mundo, a abordagem metodológica aplicada assim como o modelo desenvolvido, fazendo inferência ao período antes e o pós-covid 19 onde o objetivo é perceber o efeito que esta pandemia causou na eficiência financeira e produtividade dos aeroportos.
- O quarto capítulo inclui os estudos de caso e ranking detalhado dos aeroportos, e também os aeroportos de referência e sua análise SWOT. Resume os principais resultados da pesquisa, discussão e oferece recomendações para gestores de aeroportos.
- O quinto capítulo, discute as limitações do estudo, recomendações a nível geral e sugestões para pesquisas futuras. As referências bibliográficas e apêndices (inclui dados complementares, instrumentos de pesquisa) são apresentadas nas últimas páginas desta dissertação.

2. ENQUADRAMENTO

2.1. Conceito de Sustentabilidade

No ambiente empresarial atual, onde as atividades económicas e sociais estão orientadas para a transformação, o conceito de sustentabilidade é fundamental. As questões de sustentabilidade global têm influenciado as práticas empresariais do século XXI. Alcançar a sustentabilidade económica, social e ambiental tem impacto nas agências reguladoras e nas empresas, particularmente no setor de transporte aéreo, que promove o acesso a serviços produtivos e à conectividade do mercado. Acionistas, clientes, funcionários e a sociedade pressionam cada vez mais as empresas para que avaliem os seus impactos socioeconómicos e a administração de forma sustentável e resiliente porque uma gestão eficaz é fundamental para os operadores aeroportuários, as autoridades e as economias nacionais e locais (UNECE, 2017).

A sustentabilidade económica é a capacidade de um determinado sistema económico sustentar-se a longo prazo sem gastar todos os recursos essenciais para manter a sua operação. Ela tende a procurar o equilíbrio entre o crescimento económico e a preservação do meio ambiente e bem-estar social, de maneiras a garantir que as gerações futuras usufruam dos recursos e oportunidades económicas disponíveis. No contexto empresarial implica a implementação de estratégias que aumentam o valor económico sem pôr em causa o meio ambiente ou a comunidade (Goodland, 1995).

A sustentabilidade aeroportuária tem vindo a ganhar grande atenção na literatura académica e a nível das práticas de gestão aeroportuária por causa do crescente impacto significativo das operações aeroportuárias. De acordo com a Sustainable Aviation Fuel Guide (2021), é importante a adoção de combustíveis alternativos e a otimização das operações aeroportuárias para diminuir o nível de carbono. Além do mais a mudança para as fontes de energias renováveis como a energia solar, vem sendo apontada como uma alternativa essencial para a diminuição dos combustíveis fósseis. Como exemplo temos o aeroporto de Cochin (India) e de São Francisco que já adotaram quase totalmente o uso de energia solar e a comprovar assim que a eficiência energética é uma alternativa viável para a sustentabilidade aeroportuária (ACRP, 2020)

Além do conflito entre Rússia e Ucrânia, estamos a presenciar outro conflito no Oriente Médio desde outubro de 2023. Esses conflitos têm provocado um aumento significativo nos custos operacionais da indústria da aviação, principalmente devido à elevação do preço do petróleo. As variações no preço do petróleo bruto afetam a estabilidade do setor da aviação, que enfrenta um aumento considerável no custo do jet fuel, o combustível mais utilizado pelas aeronaves. (ANA, 2023)

Em 2023, houve uma recuperação notável do tráfego aéreo global, com um aumento de cerca de 28% em relação a 2022. Segundo o ACI (como mostra a Tabela 1), o tráfego de passageiros nos aeroportos europeus, até novembro de 2023, ficou 6,6% abaixo dos níveis de 2019, mas cresceu cerca de 18,9% em comparativamente a 2022. A previsão da ACI era que o tráfego nos aeroportos europeus fecharia o ano 4,5% abaixo dos números de 2019, uma melhoria significativa em relação à previsão anterior, que indicava uma queda de 9%.

Tabela 1: Tráfego de passageiros por regiões
Fonte: (ACI, 2023)

Regiões	YTD November 2023	% vs 2022	% vs 2019
Total Passageiros (000's)			
África	151.317	21,0	(1,0)
Ásia/ Pacífico	1.718.722	76,6	(16,1)
Europa	1.992.656	18,9	(6,6)
América Central e do Sul	505.083	14,7	4,9
Médio Oriente	293.667	30,7	3,1
América do Norte	1.745.405	12,2	(0,5)
Mundo	6.406.851	28,3	(6,4)

Alguns pesquisadores investigaram a sustentabilidade de pequenos aeroportos regionais para entender se é possível estruturá-los, geri-los e apoiá-los financeiramente de modo que sobrevivam eficientemente. Usando a DEA em informações de 85 infraestruturas aeroportuárias regionais da Europa, eles estimaram possíveis economias e oportunidades de geração de receita. O estudo procurou também compreender as causas de desempenho insatisfatório. Isso incluiu a análise de variáveis discricionárias, como a falta de busca por oportunidades comerciais ou a incapacidade de gerar internamente atividades de assistência em escala e abastecimento. Nas últimas duas décadas, houve um aumento no envolvimento do setor privado na propriedade e gestão de aeroportos, embora ainda exista um controle público significativo globalmente. Os

serviços aeroportuários são vistos como bens públicos, o que significa que sua existência e financiamento devem ser baseados em considerações sociais e demográficas, e não apenas em objetivos de lucro. Além disso, aeroportos menores e com baixo alcance internacional tendem a atrair menos interesse de empresas privadas, pois suas chances de gerar lucros mais altos são limitadas. Esses fatores contribuem para a predominância contínua do envolvimento estatal na gestão aeroportuária. (Adler et al., 2013).

Focando a análise DEA, ela mede a eficiência relativa de unidades de tomada de decisão baseada em múltiplas entradas e resultados. A eficiência de uma unidade é definida por ser a soma ponderada dos seus produtos dividida por uma soma ponderada dos seus insumos. Como enfatiza Despotis (2005), os pesos dos inputs e dos outputs são estimados por uma programação linear de modo a maximizar a eficiência relativa de cada unidade.

“Eficiência é a relação existente entre a quantidade de recursos utilizados e o nível de produtos ou serviços gerados. Significa fazer bem as coisas utilizando corretamente os recursos disponíveis.” (Chiavenato, 2000).

O modelo DEA inicialmente proposto por Charnes et al. (1978), representa um marco na forma de avaliar a eficiência operacional e económica em diversos contextos. Esta metodologia, baseada em programação matemática, permite estimar empiricamente as relações de produção e eficiência, essenciais na economia moderna. Originalmente concebido para avaliar unidades de gestão de dados (DMUs) que utilizam múltiplas entradas para gerar múltiplas saídas, o DEA evoluiu significativamente, expandindo as suas aplicações para diversos tipos de indústrias. A principal inovação do modelo DEA é sua capacidade de lidar com situações onde a relação exata entre inputs e outputs não é claramente definida, oferecendo uma ferramenta robusta e flexível para análise de eficiência.

Em 2023, Anne Graham referiu que, para além de desempenharem um papel crucial no sector do transporte aéreo, os aeroportos têm uma importância estratégica para as regiões que servem. Em vários países, estão cada vez mais integrados no sistema global de transportes, estabelecendo ligações a redes ferroviárias de alta velocidade e a redes rodoviárias fundamentais. Os aeroportos podem trazer mais riqueza, proporcionar oportunidades substanciais de emprego, incentivar o desenvolvimento económico e

podem ser a salvação para comunidades isoladas. No entanto, têm um efeito muito significativo, tanto no ambiente em que estão localizados como na qualidade de vida dos residentes que vivem nas proximidades. A maior sensibilização para as questões ambientais gerais, especialmente em relação ao aquecimento global, aumentou as preocupações ambientais com os aeroportos.

A Global Reporting Initiative (2014), criou uma serie de critérios de sustentabilidade para serem adotados pela indústria aeroportuária. Tais indicadores recomendados estão divididos em 3 áreas principais: económica, social e ambiental como mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Indicadores para critérios de sustentabilidade
Fonte: (GRI, 2014)

Económico	Ambiental	Social
Desempenho económico	Materiais	Empregabilidade
Presença no mercado	Energia	Relação trabalhadores/chefia
Impactos económicos indiretos	Água	Segurança no trabalho
Práticas de seleção de fornecedores	Biodiversidade	Impacto nas comunidades locais
	Emissões	Igualdade de género
	Efluentes e resíduos	Segurança dos passageiros
	Transporte	Qualidade do serviço
	Inter-modalidade	Serviços para pax com necessidades especiais
	Ruído	

Para além de desempenharem um papel crucial no sector do transporte aéreo, os aeroportos têm uma importância estratégica para as regiões que servem. Em vários países, estão cada vez mais integrados no sistema global de transportes, estabelecendo ligações a redes ferroviárias de alta velocidade e a redes rodoviárias fundamentais. Os aeroportos podem trazer mais riqueza, proporcionar oportunidades substanciais de emprego, incentivar o desenvolvimento económico e podem ser a salvação para comunidades isoladas. No entanto, têm um efeito muito significativo, tanto no ambiente em que estão localizados como na qualidade de vida dos residentes que vivem nas proximidades. A maior sensibilização para as questões ambientais gerais, especialmente em relação ao aquecimento global, aumentou as preocupações ambientais com os aeroportos. (Graham, A., 2023).

2.2. A infraestrutura aeroportuária

Nas últimas décadas, a percepção dos aeroportos transformou-se significativamente. Originalmente vistos meramente como locais de transição para passageiros e cargas entre meios de transporte aéreo e terrestre, conforme descrito por Ashford et al (1985). Os aeroportos são agora reconhecidos como complexos centros de transporte intermodal. Eles são vistos como catalisadores para o desenvolvimento, oferecendo uma ampla gama de atividades comerciais e contribuindo para o crescimento económico, segundo o ACI (2006).

O termo "Aeroporto" designa um complexo aeroportuário que abrange tanto o aeródromo quanto as instalações e serviços essenciais para facilitar o transporte aéreo comercial. Representando mais do que apenas uma infraestrutura física, os aeroportos têm um impacto significativo nos aspetos económicos e sociopolíticos de uma região ou país, contribuindo com valor adicional ao facilitar o movimento de um grande número de passageiros internacionais.

Silva (1991), descreve o aeroporto como um ponto crítico para a transferência de passageiros e cargas. Destaca a importância de haver sistemas de receção e acesso eficientes para suportar essas transferências.

No contexto de uma economia global crescentemente interligada, os aeroportos desempenham um papel vital no fomento do comércio doméstico. Vasconcelos *et al.* (2007) aponta para a influência positiva da abertura comercial na criação de empregos locais, especialmente em países em desenvolvimento. Nesses locais, os custos de emprego de curto prazo podem ser mitigados por uma mistura de produção e mão de obra intensiva, potencializando um aumento significativo na produtividade e promovendo o crescimento económico.

Os primeiros aeroportos apareceram no ano de 1920 com uma infraestrutura básica e pequena que suportasse o processamento de bagagem e passageiros. O aeroporto naquela altura tinha apenas a função operacional da operação (descolagens e aterragens), diferente dos dias de hoje, onde atualmente dá lugar também ao carácter comercial, a semelhança dos centros comerciais (Cavalcante et al, 2017). Aeroportos atuam como uma interface entre o acesso terrestre ao transporte terrestre e o acesso

aéreo ao espaço aéreo (Ashford e Wright, 1992). Uma serie infinita de prioridades deve ser satisfeita da forma mais eficiente possível no complexo de terminais, portões, pátio, sistema de pistas e pistas de táxi para a mobilidade oportuna e segura de passageiros e aeronaves.

Adler et al. (2013) fizeram o benchmarking em 43 aeroportos europeus com base em custos e receitas. Outros estudos fizeram o mesmo aeroporto com base em estratégias de gestão (Ülkü, 2015) e atividades de assistência em escala (Schmidberger et al., 2009). Além das operações principais, os aeroportos estão a adotar medidas para aumentar a gestão ambiental. Os aeroportos procuram dissociar o crescimento económico da pressão ambiental, um aspeto fundamental do desenvolvimento sustentável (Cropper, 2008).

Há que se considerar que os aeroportos ao proporcionarem acessibilidade e mobilidade, desempenham um papel importante na promoção da inclusão social, principalmente nas comunidades isoladas ou arquipélagos. Embora estes efeitos sociais sejam de difícil medida, é obvio que sem os aeroportos tais comunidades teriam imensas dificuldades e teriam um nível de qualidade de vida mais reduzido. Os aeroportos permitem que estas zonas tenham acesso a serviços essenciais tais como instituições de ensino e hospitais e também tornar estas zonas mais atraentes para trabalho, fazendo que haja mais atração e retenção de trabalhadores bem qualificados. A York Aviation (2004) fez uma pesquisa na Escócia onde mostrou que 50% dos residentes acreditavam que os serviços aéreos aumentavam a qualidade de vida naquela região, 75% eram de acordo que reduziam o isolamento e 40% garantiam que era provável que permanecessem naquela região por conta do aeroporto. Também se descobriu que aeroportos Noruegueses influenciam positivamente a escolha de localização e permanência dos residentes em áreas mais remotas (Halpern e Brathen, 2011).

Historicamente falando sobre o setor de transporte aéreo o conceito de modelo de negócios tinha sido mais centrado nas companhias aéreas devido à sua natureza dinâmica, enquanto os aeroportos eram normalmente vistos como tendo estruturas empresariais estáveis e, portanto, eram comparativamente menos interessantes para os investigadores. No entanto, esta perspetiva mudou na década de 1980, uma vez que fatores como o aumento da privatização e a mudança nos modelos de negócio das

companhias aéreas, como as adaptações das transportadoras de baixo custo, desencadearam mudanças fundamentais nos aeroportos e levaram-nos à reestruturação (Graham, A., 2013; Núñez-Sánchez, 2015; Thelle e Sonne, 2018).

Além disso, estudos anteriores também mencionaram que a incerteza da pandemia de COVID-19 levou a diversas previsões sobre a recuperação (Graham et al., 2020; Iacus et al., 2020). Estes mesmos autores dizem que a incerteza do retorno do tráfego com o mínimo de aviso prévio forçou os aeroportos a manter as suas operações e pessoal de alto custo, enquanto o tráfego nunca se recuperou o suficiente para equilibrar os custos. Além disso, isto revelou outra questão importante relativa à forma como a reação lenta à pandemia pode ter levado a perdas financeiras e à ineficácia operacional no início da pandemia em alguns casos e, portanto, pode ter impacto nas finanças a longo prazo.

Dados do EUROCONTROL demonstram um aumento expressivo no número médio de voos diários (como ilustra a Figura 1), onde se evidencia a recuperação substancial do tráfego ao longo do ano. Até outubro de 2023, quase 91% do nível de voos diários do ano de 2019 foi alcançado, comparativamente aos 83% alcançados no ano de 2022.

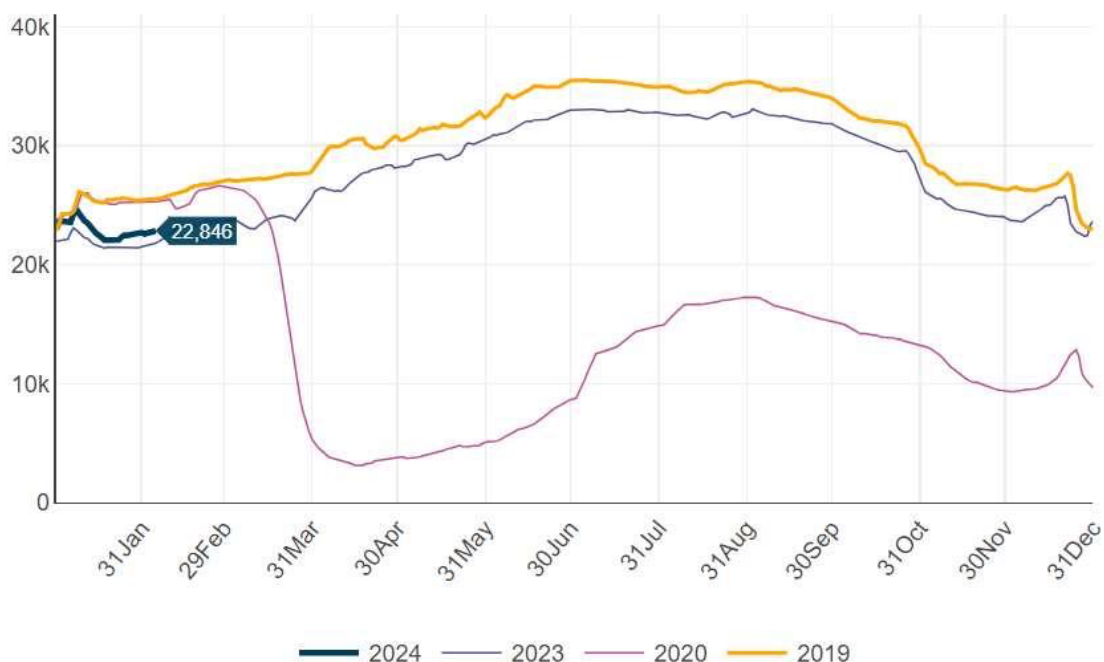


Figura 1: Evolução do número de voos em 2023
Fonte: (EUROCONTROL, 2023).

Os aeroportos como uma rede de serviço público são definidos pelo seu alto custo de capital que são mantidos a curto-médio prazo, o que significa dizer que os custos médios

geralmente são mais elevados que os custos marginais (Elliot, 2022). Já Reis (2018) dizia que o custo médio deve ser sempre maior que o custo marginal para que haja lucro. Assim diz-se que:

Custo marginal: tem uma relação com o custo de quantidade produzida que é vendida.

Custo médio: é o valor entre o custo total e a produção total.

Uma infraestrutura aeroportuária necessita de um alto nível de investimento para que mantenha operacionalidade das aeronaves equipa de terra e handling tal como outros serviços considerados como custos. Em grande parte dos países, os aeroportos são suportados pelas taxas aeroportuárias em razão dos serviços oferecidos, juntamente com as receitas das atividades não aeronáuticas (comerciais). (Losada et al, 2012).

O aeroporto é uma componente chave do sistema de transporte aéreo, servindo como o ponto de transição entre o transporte aéreo e terrestre. Este sistema interage através de três elementos principais:

- O aeroporto e suas entidades associadas, incluindo concessionárias, parceiros e o sistema de controle de tráfego aéreo.
- As companhias aéreas.
- Os utilizadores.

O funcionamento eficaz deste sistema depende da harmonia entre esses 3 elementos. Um desequilíbrio pode resultar em operações subótimas, refletidas em indicadores negativos e, possivelmente, em uma redução da capacidade operacional ou na perda de uma fatia do tráfego total.

Globalmente, os aeroportos são reconhecidos como entidades que necessitam de investimentos públicos e frequentemente integram um sistema nacional de aeroportos, projetado e financiado para maximizar os benefícios do investimento público. A configuração de cada sistema nacional de aeroportos é moldada pela geografia específica do país, sua estrutura económica e filosofia política, atendendo às necessidades particulares da nação. A organização e o desenvolvimento desses sistemas são cruciais para todos os aeroportos, influenciando diretamente o transporte de passageiros local, a proporção de voos domésticos versus internacionais, o número de

companhias aéreas operantes e as taxas de crescimento. O sistema de transporte aéreo desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do turismo, tanto nacional quanto internacionalmente.

A privatização de aeroportos começou em 1987 no Reino Unido, quando o governo realizou o IPO (oferta pública inicial) da British Airports Authority. Desde então, vários países passaram a transferir a administração de seus principais aeroportos para o setor privado, por meio de venda total ou parcial, parcerias público-privadas ou concessões. Exemplo do Brasil, onde optou-se pelo modelo de concessão, onde as empresas pagam para explorar comercialmente os aeroportos por um período determinado, comprometendo-se a realizar melhorias estruturais, e, ao final do contrato, devolvem os aeroportos ao governo. (Correia, 2012).

Sendo o continente europeu o primeiro a testemunhar a privatização, o índice de aeroportos de propriedade privada é mais elevado, com cerca de 30% dos aeroportos com interesses privados. Na América latina esta quota corresponde a 26%, na Ásia e Pacífico 12% e o restante das regiões a volta do mundo com 5% (Figura 2). Muitas das privatizações de aeroportos foram parciais, onde por exemplo na Europa que há 79 aeroportos totalmente privados, mas 126 de propriedade público-privada. (ACI Europe, 2016). De acordo com o Banco mundial (2017), nos países em desenvolvimento (baixa/média renda), 144 países há que participaram em projetos de participação privada nos aeroportos, perfazendo cerca de 104 mil milhões de dólares em compromissos de investimento entre 1990 e 2016. Com o crescimento futuro mais acelerado esperado nestes países em crescimento, é expectável o estímulo de mais privatizações e é provável que as participações estatais venham a diminuir ao longo do tempo.

Estudos feitos por Graham (2011) dizem que os principais incentivadores da privatização tinham como objetivo melhorar o desempenho e eficiência, assim como a necessidade de mais investimento. Um segundo objetivo incluía melhora na qualidade, benefício financeiro para o Governo, menos influencia do estado e melhora da gestão. Países desenvolvidos como o Reino Unido a privatização foi vista de maneiras a reduzir o controle do estado e aumentar o nível de eficiência, já em países em desenvolvimento, a necessidade de investimento em know how parece ser mais dominante. De modo

geral, existe uma alteração na maneira como a privatização dos aeroportos é vista. Nas mais recentes privatizações a justificativa era mais no intuito de focar na necessidade de financiamento e aquisição de know how na gestão e nas operações.

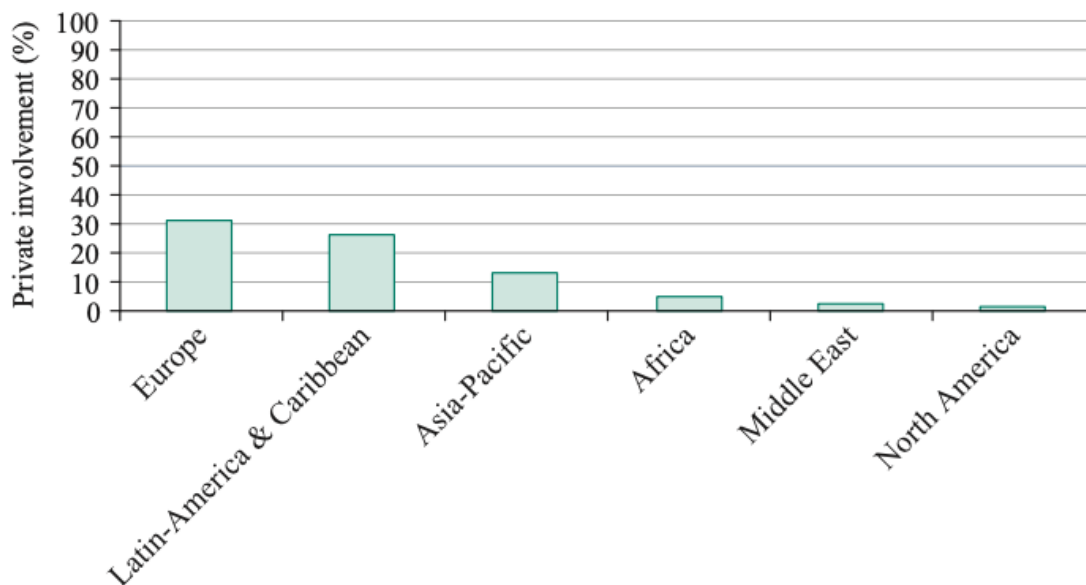


Figura 2: Percentagem com envolvimento do setor privado por região
Fonte: (Graham, A., 2018).

Consoante a privatização foi evoluindo, desenvolveu e tornou-se verdadeiramente global onde pode-se dizer que existem vários tipos de envolvimento privado, com diferentes motivações para cada tipo de transação e várias vezes associadas a captação de diversos tipos de investidores. As IPOs, são incentivadas principalmente como processo de financiamento de novos investimentos ou aumento de capital público, enquanto as parcerias público-privadas são motivadas pela captação de novos investimentos e know how operacional para aperfeiçoar e desenvolver novas infraestruturas. (Graham, A.,2018).

Com essa mudança, estudos como o de Adler & Liebert (2014), surgiram analisando os impactos dessa nova abordagem. Os aeroportos, antes vistos como prestadores de serviços públicos, agora funcionam com foco em objetivos comerciais. Isso levanta preocupações sobre a possibilidade de administradores aeroportuários interferirem na competição do mercado, e favorecer certas companhias aéreas ou cobrar tarifas abusivas em situações estratégicas, como em hubs.

O ACI (2012) criou um conjunto de indicadores para diferentes áreas de atividade aeroportuária, divididas em 6 categorias que são: core (atividade principal), segurança, produtividade/eficiência, qualidade de serviço, finanças e meio ambiente. Tais indicadores estão representados na tabela 3.

Tabela 3: Indicadores de aeroportos propostos pela ACI
Fonte: (ACI, 2012).

Core	Segurança	Qualidade do serviço
Passageiros	Acidentes em pista	Capacidade horária máxima
Passageiros por origem e destino	Incursões em pista	Tempo de espera (TE) - bagagem
Movimentos aéreos	<i>Bird strikes</i>	TE - controlo de segurança
Carga transportada	Ferimentos em passageiros	TE - controlo de passaporte
Destinos (ligação direta)	Tempo perdido devido a acidentes de trabalho	Atraso na saída da porta de embarque (PE)
	Acidentes de trabalho	Atraso em táxi
		Satisfação do cliente
		Tempo de ir check-in à PE
Produtiv. / eficiência de custo	Financeiros	Ambientais
Passageiros por colaborador	Receita aeronáutica por pax	Pegada de carbono
Movimentos por colaborador	Rácio dívida/EBITDA	Resíduos reciclados
Movimentos por PE	% receita operacional não-aeronáutica	Percentagem de resíduos reciclados
Custo total por pax	Receita não-aeronáutica por pax	Percentagem de energia renovável comprada
Custo total por mov	Serviço da dívida em % da receita operacional	Consumo energético por m ² do terminal
Custo operacional por mov	Dívida de longo prazo por pax	Consumo de água por pax
Custo operacional por pax	Receita aeronáutica por mov	
Custo por UT	EBITDA por pax	
Custo operacional por UT		

Em tempos idos a indústria aeroportuária desempenhava um papel bastante passivo no que diz respeito ao marketing e só atendia as necessidades dos clientes quando fosse necessário. Uma abordagem mais focada para os negócios de gestão de aeroportos, juntamente com uma indústria aérea mais competitiva e inclinada para o comércio, incentivou os aeroportos e terem uma postura mais proativa. No Reino Unido, muitos aeroportos criaram departamentos de marketing e começaram a efetuar estratégias de precificação e campanhas promocionais para captação de novos clientes e começaram

a realizar pesquisas de mercado (Humphreys, 1999). Assim, a regulação económica se torna um tema crucial na discussão sobre privatização, sendo essencial para garantir a competitividade e manter preços justos. De acordo com Gerber (2002) indica que a regulação é necessária, de preferência realizada por um órgão público independente, para evitar que aeroportos privados imponham tarifas mais altas às companhias aéreas na ausência de controle regulatório.

Os aeroportos dividem-se em duas partes, lado terra e lado ar. De acordo com a ANAC (2010), o lado ar é uma zona de circulação no aeroporto, terrenos adjacentes e edifícios que tem o seu acesso devidamente controlado, já o lado terra abrange a zona do aeroporto utilizada pelas pessoas em geral sem a necessidade de terem o acesso controlado. O lado ar abrange áreas de manobra, pousos, e movimentos, portas de embarque de passageiros, torre de controle aéreo e serviços de prevenção, combate ao fogo e salvamento. Lado terra, engloba pontos de estacionamento rotativos de veículos, paragem de táxis, estação de metro ou comboio, e outros meios usados pelo público em geral e sem ter o acesso controlado ou restrito.

2.3. Receitas Aeroportuárias

Grande parte dos estudos já feitos, tratou da tecnologia aeroportuária como um processo único de produção, e a evitar a complexidade sujeita aos sistemas aeroportuários. De acordo com Gillen (1997) e Pels et al., (2003) que argumentavam que o aeroporto podia ser analisado como dois processos de tomada de decisão individuais, ou seja, um voltado para as atividades do lado ar e outro voltado para as atividades do lado terra. Yu (2006) também fez uma análise das atividades operacionais dos aeroportos dissolvidas em produção, serviços do lado ar e lado terra, tendo em conta fatores ambientais como população. Durante a produção os inputs incluíam a mão de obra e áreas de pista, terminal e *appron*¹. Os outputs incluíam movimentos de aeronaves para o lado ar e transporte de carga e passageiros para o lado terra.

Antes do período da pandemia, havia um equilíbrio entre as receitas aeronáuticas e as não aeronáuticas, com ambas a crescer a uma taxa média anual a volta dos 5% ao longo

¹ Appron . Placa aeronáutica do aeroporto

dos 10 anos anteriores. Entretanto, com a interrupção do tráfego de passageiros, o crescimento das receitas foi interrompido, e quebrou-se o equilíbrio que havia entre estas duas fontes de receita. Como o transporte de carga permaneceu como a única fonte de receita consistente, as receitas aeronáuticas tornaram-se relevantes por causa do fluxo contínuo de taxas relacionadas a aterragem e descolagem e ainda estacionamento de aeronaves cargueiro (ACI, 2023).

Ainda que os aeroportos tenham controle limitado sobre o volume de tráfego, as receitas não aeronáuticas provindas de atividades não aeronáuticas tal como cidades aeroportuárias estão sob alçada da administração aeroportuária. A ocultação de resultados como serviços comerciais, distorce a realidade dos resultados de eficiência pois subestima a produtividade dos aeroportos onde os gestores concentram-se em gerar fontes de receita adicional. (Oum et al. 2008).

No setor de aviação, a ampliação das companhias aéreas de baixo custo, as *LCC's*, o aumento da competição entre as companhias aéreas, a estreita ligação entre turismo e compras, a privatização das infraestruturas e a facilidade crescente na compra de passagens online são questões recentes que justificam o interesse em estudar os fatores determinantes das receitas comerciais nos aeroportos.

A FAA (2009), classifica as atividades aeronáuticas essenciais num aeroporto como aquelas que acontecem na área de aviação (lado ar) ou no terminal onde operam as companhias aéreas. Outras atividades que dependem dos passageiros, como serviços de alimentação e bebidas, lojas de retalho, estacionamento e estacionamento de veículos, são consideradas atividades não aeronáuticas. Essas atividades não aeronáuticas incluem também o aluguer de terrenos e instalações fora do terminal, além das taxas cobradas por serviços e atividades realizadas na área do aeroporto (lado terra).

O estudo apresentado pelos dados da ACI de 2018 destaca que, no panorama global, 55,9% das receitas totais dos aeroportos vêm de fontes aeronáuticas, enquanto 39,2% são provenientes de atividades não aeronáuticas e os restantes 4,9% são oriundos de receitas não operacionais. Isso indica claramente que sem o lucro advindo das atividades não aeronáuticas, os aeroportos teriam menos capacidade financeira para investir em suas infraestruturas. Portanto, compreende-se que tanto as receitas aeronáuticas

quanto as não aeronáuticas são fundamentais para a sustentabilidade financeira dos aeroportos. (Castro, 2020)

A Figura 3 ilustra a distribuição de receitas aeronáuticas e não-aeronáuticas:



Figura 3: Economia do Aeroporto num Glance
 Fonte: (ACI, 2018).

Jenichen (2002) detalha que as receitas aeronáuticas incluem cobranças como taxas de excesso de peso, taxas de aterragem e descolagem, taxas de fator de carga, taxas de embarque, estacionamento de aeronaves e segurança. Por outro lado, as receitas não aeronáuticas englobam aluguer para companhias aéreas, concessões para comerciantes e retalhistas, lojas duty-free e estacionamento como descrito na Tabela 4:

Tabela 4: Classificação das receitas aeronáuticas e não aeronáuticas
 Fonte: (Graham, A., 2015).

Aeronáutica	Não aeronáutica
Taxas de aterragem e descolagem	Retalho
Taxas de passageiros e segurança	Publicidade
Taxas de estacionamento de aeronaves	Parqueamento de viaturas
Taxas de handling	Arrendamento de propriedades
Taxas de arrendamento de aérea de terminal	Recarga de utilidade (Para combustível, água, eletricidade, etc...)
Outras taxas aeronáuticas (Controle de trafego aéreo, infraestruturas, pontes aéreas, etc...)	Aluguer de carro

Aeronáutica	Não aeronáutica
	Outras receitas não aeronáuticas (combustível, catering em voo, consultoria, visitas e serviço empresarial, etc...)

As receitas aeronáuticas podem ser descritas sucintamente da seguinte forma:

- **Taxas de aterragem e descolagem:** São taxas pagas pelas companhias aéreas para utilizar as pistas do aeroporto a fins de aterragem e descolagem. Estudos mostram que essas taxas são uma das principais fontes de receita para os aeroportos, especialmente para aqueles com grande movimento de tráfego (Graham, A., 2020).
- **Taxas de estacionamento de aeronaves:** Refere-se às taxas cobradas pelo uso das áreas de estacionamento de aeronaves nos aeroportos. Este é um elemento essencial de receita para aeroportos com grande movimentação, onde o espaço de estacionamento é muito concorrido. (Gillen, 2018).
- **Taxas de passageiros:** Muitos aeroportos cobram taxas adicionais por passageiro, que geralmente são incluídas no preço do bilhete de passagem. Estas taxas ajudam a cobrir os custos de manutenção das instalações e serviços ao passageiro (Humphreys, 2019).

Relativamente as receitas não aeronáuticas elas são descritas abaixo da seguinte maneira:

- **Comércio retalhista e restaurantes:** As lojas de retalho e restaurantes dentro dos terminais dos aeroportos têm uma contribuição significativa para as receitas. Com o aumento do tempo que os passageiros passam nos aeroportos até o momento do embarque, essas fontes de receita têm se tornado mais lucrativas (Graham, A., 2020).
- **Estacionamento de veículos:** As receitas de estacionamento de veículos são uma fonte bastante importante, especialmente em aeroportos com alta proporção de passageiros que chegam de carro. A gestão eficiente das áreas de estacionamento pode maximizar a receita nessa área (Smyth et al., 2019).
- **Publicidade:** A publicidade dentro dos aeroportos, como painéis e anúncios em monitores, representa uma fonte de receita não aeronáutica. Com o elevado

fluxo de passageiros, os aeroportos oferecem um ambiente altamente atrativo para os que desejam anunciar seus produtos ou serviços (Humphreys, 2019).

- **Aluguer de espaços:** Aluguer de espaços para as companhias aéreas, lojas e escritórios é outra grande fonte significativa de receita. O arrendamento de áreas para companhias aéreas, incluindo balcões de check-in e escritórios, constitui uma parte importante nesta categoria (Graham, A., 2020).

Os operadores de aeronaves tais como companhias aéreas comerciais e aviação executiva, geralmente pagam taxas pelo uso da infraestrutura do lado ár dos aeroportos, que inclui *taxiways*², pistas, estacionamento e pontes aéreas de embarque. Estas taxas normalmente são calculadas com base no peso da aeronave e podem variar de acordo com o tempo que a aeronave permanece estacionada. Por outro lado, os passageiros pagam taxas pelo uso das instalações em processamento, como terminais, serviços de segurança e acesso terrestre. Essas tarifas são cobradas pelos operadores de aeronaves em nome dos aeroportos para evitar atrasos no processo de facilitação, geralmente sendo acumuladas por passageiro. Para além disso, os passageiros que fazem conexões podem ser cobrados por uma taxa de transferência (ACI, 2023).

Os aeroportos tornaram-se menos stressantes e passaram a ser mais atraentes aos que circulam pelos seus terminais. Na Figura 4 do aeroporto Charles de Gaulle em Paris, que conta com uma rede lojas de luxo bastante apelativas que contribuem significativamente para o aumento das receitas comerciais do aeroporto.

Estas receitas continuam a gerar recursos mesmo quando as operações estão paralisadas, quer seja por más condições meteorológicas, ou qualquer outra situação adversa que venha a paralisar as operações do aeroporto, eis a grande vantagem deste tipo de receitas. Assim, as fontes de receita do lado comercial dos aeroportos tendem a ser mais diversificadas do que os tradicionais fluxos de receita aeronáutica.

² Taxiway – Caminho de circulação de aeronaves em aeroportos.



Figura 4: Corredor de lojas do aeroporto Charles de Gaulle em Paris
Fonte: (Paris Aéroport, 2024).

Em condições normais, estas receitas comerciais desempenham um grande papel nos resultados financeiros de um aeroporto, sendo uma parte importante da sua demonstração de resultados. Essas fontes também geram margens de lucro líquido mais elevadas do que as receitas aeronáuticas. As receitas comerciais não oferecem apenas diversidade nas fontes de renda dos aeroportos, mas também atuam como uma proteção extra em períodos de crise económica. Entretanto, a queda no número de passageiros impactou estas receitas pois elas dependem do fluxo de passageiros que foi um dos fatores que obrigou a indústria a procurar maneiras de sobreviver durante o período da pandemia.

O ambiente de um aeroporto oferece uma experiência única para compras e serviços comerciais. Os passageiros, que são os principais clientes, formam um mercado cativo significativo. Normalmente, eles têm um perfil mais abastado do que a média e podem ter tempo livre para uma refeição rápida ou um lanche. Podem fazer compras por impulso, seja para comprar um artigo essencial de última hora, um produto com desconto para as férias, ou lembranças e presentes antes de voltar para casa. Outrora, também gastam simplesmente para gastar o que sobrou das férias em moeda estrangeira. Entretanto, fazer compras no aeroporto é bem diferente de fazer compras

em lojas de rua ou shopping, já que o objetivo principal dos passageiros é apanhar um voo, e não comprar. Deste modo, os passageiros tendem a estar menos familiarizados com as lojas do aeroporto em comparação com as lojas num outro ambiente, e isso, agregado ao medo de perder o voo e o stresse dos procedimentos de check-in, segurança e imigração, pode gerar um sentimento considerável de ansiedade. (Graham, A., 2018)

Pelo facto dos gastos correntes de um aeroporto serem elevados, daí a importância da diversificação das receitas. Relativamente a infraestrutura, Maertens (2013), dizia que os custos de material e mão de obra dependem do volume de passageiros que passam pelos terminais, pois isto afeta nas receitas que o aeroporto consegue arrecadar e consequentemente o que é arrecadado, utiliza-se para melhorias e reformas no aeroporto.

Por exigir um alto nível de investimento por parte dos aeroportos, as receitas não aeronáuticas apresentam-se como uma fonte alternativa e viável de gerar receita num aeroporto, pois permite manter os passageiros entretidos com serviços comerciais em caso de algum constrangimento como espera ou cancelamento ou até mesmo qualquer outra situação adversa que possa causar transtorno ao passageiro.

De acordo com Smith et al., (2019), a crescente competitividade entre aeroportos, principalmente onde existem diversos hubs aéreos próximos uns dos outros, a atração de novas rotas e companhias aéreas é primordial, pois pode levar os aeroportos a reduzirem as taxas ou oferecer incentivos de modos que causam um impacto nas receitas aeronáuticas.

Para Betancor (1999), a atividade aeroportuária engloba um conjunto alargado de instalações e serviços apresentadas na Figura 5:

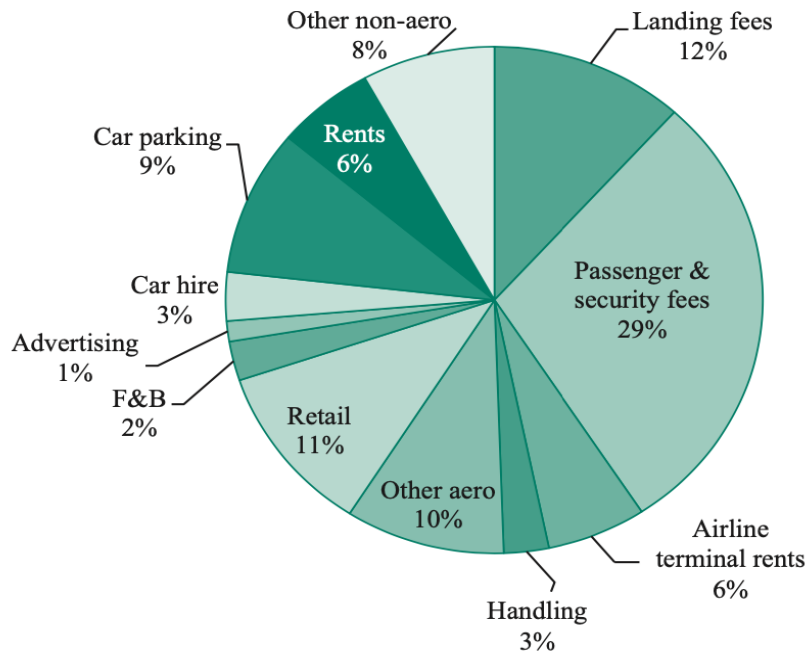


Figura 5: Estruturas de receitas nos aeroportos (excluindo itens operacionais)
Fonte: Adaptado de ACI (2015).

Para Czerny (2006), a nível de regulação económica, as receitas comerciais podem ser:

- ***Single till***: engloba todas as fontes de receitas dos aeroportos, incluindo as comerciais, são consideradas para a revisão da sustentabilidade financeira do contrato e conseqüentemente a redução das tarifas reguladas. Isto significa dizer que as receitas comerciais impactam na redução das taxas aeronáuticas privadas após a privatização de um aeroporto.
- ***Double till***: neste, as fontes de receita dos aeroportos são separadas das fontes de receita comerciais consideradas para a revisão da sustentabilidade financeira do contrato, permitindo que estas receitas comerciais sejam tratadas como um bónus para a empresa gestora do aeroporto para promover atividades complementares.

Em suma, a relação entre compras, turismo e o aumento das lojas e vendas nos aeroportos, que representam dois terços de toda a receita, vem principalmente de fontes não aeronáuticas. Portanto, as receitas comerciais são cruciais para os gestores de aeroportos, que devem compreender os padrões de consumo dos passageiros para maximizar essa fonte de receita.

Na Tabela 5 referente a classificação das referidas atividades (aeronáutica e não aeronáutica):

Tabela 5: Classificação das atividades de um aeroporto
Fonte: (Betancor et al., 1999)

Atividades aeronáuticas		Atividades não-aeronáuticas
Operacionais	Assistência em escala	Comerciais
Controlo de tráfego aéreo, serviços meteorológicos, segurança, telecomunicações, combate a incêndios, operação e manutenção de pistas, caminhos de circulação e plataformas de estacionamento.	Abastecimento de combustíveis, limpeza de aeronaves, processamento de passageiro e bagagem, processamento de carga, energia.	Lojas, restaurantes e bares, serviços de lazer, parques de estacionamento, logística e serviços, hotéis

Um outro fator que ajudou muitos aeroportos no período da pandemia à volta do mundo a manterem as suas operações foi o aumento das receitas não operacionais. Esta categoria inclui rendimentos provenientes de subsídios, juros, venda de ativos, doações e outros itens não relacionados com as operações regulares. Tais receitas experimentaram crescimento, visto que muitos países aprovaram pacotes de ajuda em resposta a crise, no intuito de auxiliar os aeroportos a enfrentar a queda brutal no tráfego de passageiros, embora este apoio tenha variado entre as diferentes regiões. (ACI, 2023).

Tem havido uma discussão entre os profissionais da área sobre os padrões de gastos dos passageiros das LCCs, principalmente a medida que vários operadores de aeroporto procuram compensar a diminuição das receitas aeronáuticas e aumentar as não aeronáuticas, com o crescimento do número de passageiros desse género de companhias. Tais passageiros nem sempre consomem pouco, é tendência estarem distribuídos ao longo do tempo e são bons consumidores de serviços de alimentação, devido a falta de catering gratuito nos voos baixo custo, para além de usarem muito o estacionamento por causa da localização mais remota de alguns aeroportos secundários onde geralmente operam estas companhias de baixo custo. Entretanto, as evidências sobre a receita comercial destes passageiros não são consistentes, temos o exemplo de Graham e Dennis (2007) que diziam que passageiros das LCCs não são propriamente fracos consumidores na zona comercial, outrora Gillen e Lall (2004) no seu estudo disseram que estes passageiros contribuíam positivamente para as receitas comerciais.

De acordo com as pesquisas de Papatheodorou e Lei (2006 e 2010), o aumento no número de passageiros tem um efeito positivo nas receitas comerciais (não aeronáuticas). No entanto, as descobertas de Carlos Manzano (2010) sugerem que não existem evidências conclusivas de que esses passageiros estejam propensos a fazer compras ou consumir alimentos e bebidas. Além disso, Fasone et al. (2016) descobriram que a presença e o volume de passageiros em companhias aéreas de baixo custo (LCCs) estão associados a uma diminuição nos gastos por passageiro. Portanto, é necessário realizar mais análises para determinar se o impacto nas receitas não relacionadas à aviação é positivo, negativo ou insignificante, e também investigar como esse impacto se combina com outros fatores determinantes.

Geralmente, os aeroportos do médio oriente têm maiores receitas não aeronáuticas 16,60 usd/pax, a seguir vêm os aeroportos europeus que chegam a 10,20 usd/pax. Estes valores estão acima da média global que é estipulada em 8 usd/pax. Podemos atribuir o alto valor na europa devido a fatores como elevado número de tráfego internacional e alta renda per capita, sem contar que os aeroportos europeus foram os primeiros a nível tendência em comercialização e privatização nas infraestruturas aeroportuárias. Na América do Norte a receita comercial por passageiro é mais baixa, com uma média inferior a 6 usd/pax, devido ao facto de que os aeroportos recebem maioritariamente passageiros domésticos.

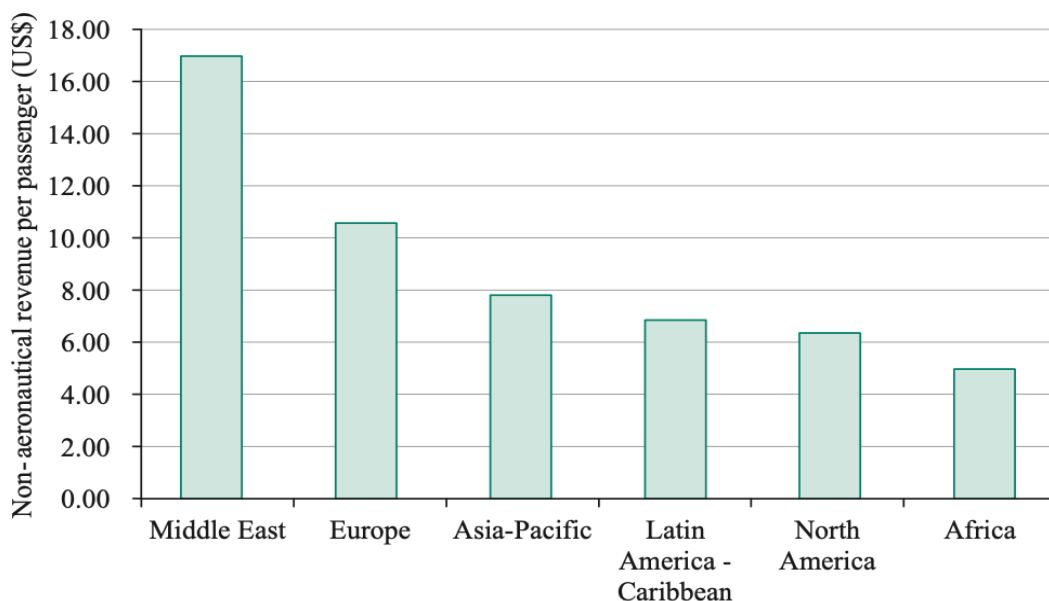


Figura 6: Receita não aeronáutica por passageiros a nível global
Fonte: (ACI, 2017).

O estudo feito por Czerny, (2013), demonstrou a relevância das receitas não aeronáuticas, e frisou que arrendar espaços no aeroporto aos retalhistas como oportunidade de receitas com muita vantagem para os operadores aeroportuários. Isso deve-se ao facto de que uma área comercial dinâmica pode reduzir a dependência de cobrar as companhias aéreas aluguer, taxas de estacionamento e aterragens mais elevadas.

Humphreys (2020), defendia a importância de que modelos de financiamento inovadores como parcerias públicas – privadas (PPPs), para viabilizar projetos de grande infraestrutura aeroportuária. Tais parcerias permitem que aeroportos tenham recursos necessários para expandir e modernizar sem depender de fundos públicos, diminuindo assim a pressão sobre os orçamentos financeiros governamentais e assegurando a viabilidade económica dos projetos. A semelhança de Gillen (2018), que também defendia que ao envolver parceiros privados na gestão e operação dos aeroportos, estes podem melhorar a eficiência operacional e explorar muito mais fontes diversificadas de receitas.

Nos Estados Unidos da América, as infraestruturas aeroportuárias têm tendência a usar uma divisão diferente para suas receitas e atividades, onde as receitas aeronáuticas não incluem simplesmente taxas de aterragem e cobrança de combustível, mas também arrendamento de espaços e terrenos, terminais e edifícios ou até mesmo hangares usados pelas companhias aéreas. Grande parte dos aeroportos com exceção de alguns, a sua quantidade de receitas que provem das taxas aeroportuárias é baixa em relação a outros aeroportos porque não é cobrada uma taxa de passageiros. Também muitos não se envolvem na prestação de serviços como ATC ou manutenção. O mesmo se aplica para o Canadá. Por outro lado, a receita proveniente dos arrendamentos, é elevada devido a grande quantidade de espaço e instalações que são arrendadas as companhias aéreas. As receitas comerciais mais importantes, estão associadas a atividades relacionadas a estacionamento e aluguer de carros ao invés do retalho como é normalmente em outros países. (Graham, A., 2015)

Relatórios da ACI (2023), dizem que o setor de carga aérea alcançou o seu melhor desempenho durante o período pandémico, mais propriamente a partir de 2021 em que atingiu um marco histórico de 125,3 milhões de toneladas métricas transportadas por

aeropostos a volta do mundo (Figura 7). Diferente do tráfego de passageiros o transporte de carga não foi muito impactado pelas restrições de viagens internacionais. Ainda com a redução da capacidade causada pela diminuição da quantidade de bagagem no compartimento inferior das aeronaves, o transporte aéreo de carga cresceu e consolidou-se como alternativa rápida e confiável. As interrupções no transporte marítimo também incentivaram muitas indústrias e empresas a alternarem para o transporte de carga aérea. Além do mais, o comércio eletrônico desempenhou um papel importante ao elevar a demanda por mais capacidade de entrega. Em 2022 houve uma queda estimada de 7,5% no volume de carga aérea, atribuída as condições macroeconómicas desfavoráveis e o aumento do preço do petróleo.

Evolution of global airport cargo traffic (million tonnes, 2015–2022*)

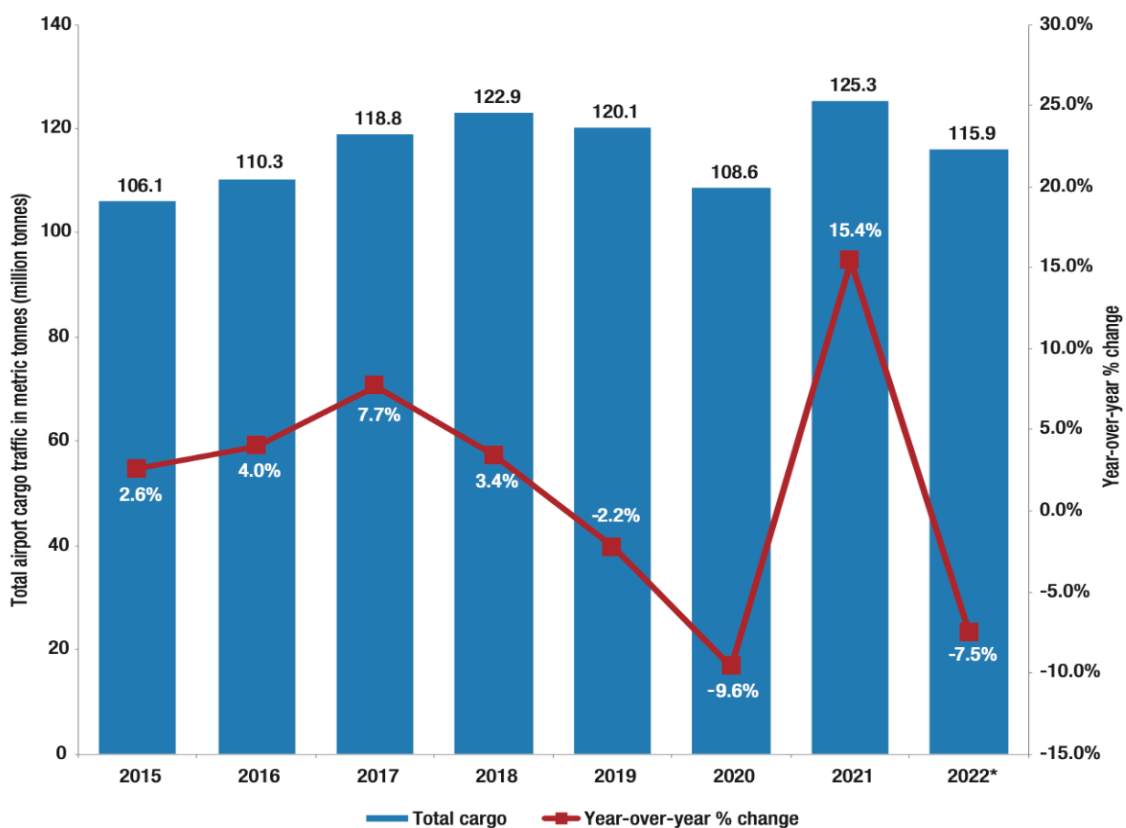


Figura 7: Evolução do tráfego global de carga aeroportuária
Fonte: (ACI, 2023).

2.4. A Despesa Aeroportuária

A indústria aeroportuária não tem um método uniforme para a apresentação dos custos operacionais. Conforme a ICAO em 2013, esses custos abrangem despesas com pessoal,

suprimentos, serviços terceirizados e administrativos, alternando a categorização da depreciação entre custos operacionais e de capital. A classificação do ACI (2018) destaca que os maiores custos são com pessoal e depreciação, seguidos por serviços terceirizados. Especificamente na Europa, as despesas mais relevantes relacionam-se às áreas de movimentação e iluminação de aeronaves e instalações de terminais, com segurança apresentando-se também como um custo significativo. De acordo com Peneda (2010), os custos operacionais de um aeroporto são categorizados em seis áreas principais: recursos humanos, capital, serviços, manutenção, administração e outras operações. Dentro dessas, a folha salarial representa o maior encargo para os aeroportos europeus, podendo constituir cerca de 40% do total de despesas, especialmente se o aeroporto gerenciar diretamente atividades normalmente terceirizadas, como o handling.

O capital, incluindo custos de depreciação e juros, é o segundo maior custo, seguido pelos custos associados a serviços e novos equipamentos, e despesas de manutenção de instalações ou equipamentos. Custos administrativos e de outras operações representam as menores despesas como ilustra a Figura 8.

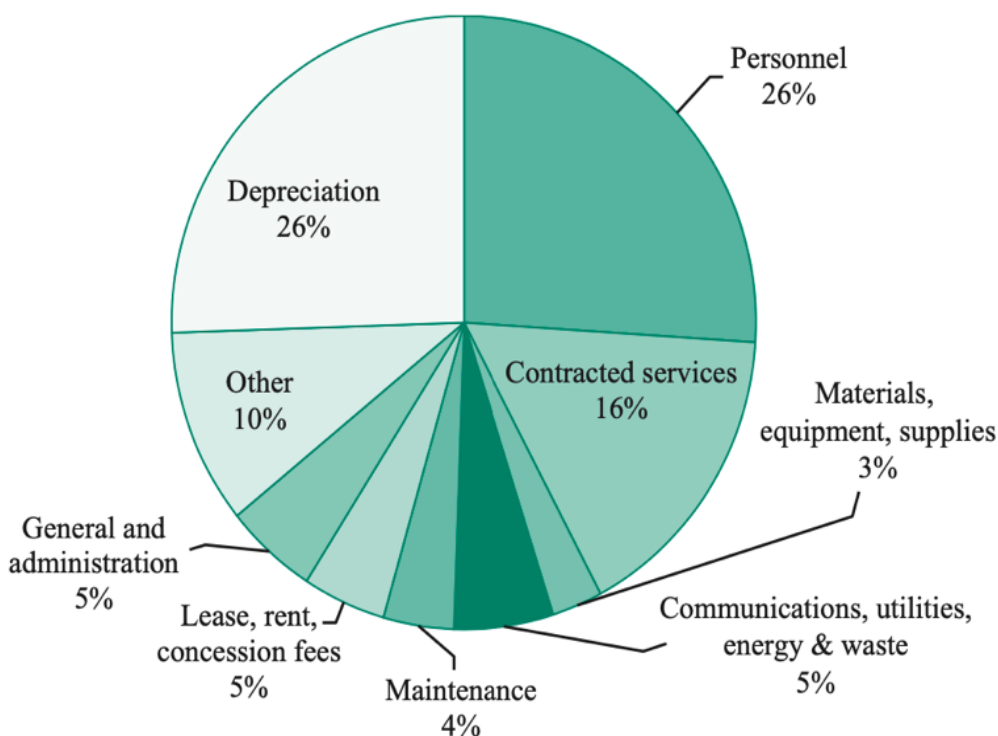


Figura 8: Estruturas de custos operacionais nos aeroportos
Fonte: adaptado de ACI (2017).

Nos últimos anos, a relevância dos custos com pessoal tem decrescido, em especial a partir dos anos 90. Isso ocorre, em parte, pela crescente adoção de terceirização nas operações aeroportuárias, especialmente no manuseio, e pela busca por uma força de trabalho mais eficiente. Avanços tecnológicos também contribuíram para a redução da demanda por pessoal. No entanto, os operadores de aeroportos enfrentam limitações para cortar custos com pessoal, diferentemente de outros setores, como o aéreo, devido à relação direta da maioria das funções de pessoal com a segurança e operação do aeroporto. (Graham, A., 2018)

Gillen (2018) defende que, principalmente os aeroportos com menor volume de tráfego, enfrentam dificuldades em cobrir suas despesas apenas com receitas aeronáuticas. A diversificação das receitas, como o aumento de atividades comerciais nos aeroportos, tem sido uma estratégia adotada para aliviar essa pressão financeira. O mesmo defende que a redução dos custos operacionais através da modernização de infraestruturas, renegociação de contratos com fornecedores e automação de processos são das principais estratégias para a sustentabilidade financeira. Além disso, os aeroportos que investem nas tecnologias sustentáveis tais como energias renováveis, reduzem as despesas a longo prazo e melhoram a reputação ambiental, numa altura em que a sustentabilidade é muito associada a proteção e resguardo do meio ambiente.

Segundo a ATRS (2012), as despesas totais de um aeroporto dividem-se em despesas operacionais (OPEX) e despesas de capital (CAPEX). As despesas operacionais incluem despesas de pessoal e outras despesas operacionais, que englobam custos como manutenção, combustíveis e serviços contratados. Já as despesas de capital estão ligadas a encargos financeiros, remuneração da gestão e depreciação de ativos fixos, como *appron*, pistas e edifícios (Ashford et al., 1979).

Neufville e Odoni (2013) estudaram como a implementação de tecnologia avançada e otimização dos processos aeroportuários podem reduzir custos e melhorar o desempenho da produtividade. A implementação dos sistemas automatizados de check in, gestão de tráfego aéreo e controle bagagem, são práticas que melhoram a experiência do passageiro e contribuem para a diminuição dos custos operacionais. Estas medidas permitem aos aeroportos operarem de maneira mais eficiente, controlando melhor os custos e elevando o nível de sustentabilidade financeira.

Apesar dos esforços para melhorar a sustentabilidade financeira, os aeroportos ainda enfrentam desafios bastante significativos. A volatilidade das receitas devido a fatores como crises económicas, pandemias e flutuações no tráfego aéreo pode impactar negativamente a capacidade dos aeroportos de cobrir suas despesas. Além disso, o aumento dos custos com segurança e conformidade regulatória impõe uma pressão adicional sobre as finanças aeroportuárias (Smyth et al., 2019).

Anne Graham (2018), dizia que na América, a significância dos custos de pessoal na estrutura de custos aeroportuária tende a ser baixa comparativamente aos padrões internacionais. Para confirmarmos esta teoria, a Tabela 6 ilustra a estrutura de receitas e custos com pessoal para vários aeroportos americanos e na Tabela 7 a estrutura de receitas e custo de pessoal para aeroportos europeus.

Para a maioria dos aeroportos nos EUA e Canadá, os custos com pessoal são inferiores a 26% dos custos totais que é a média global. Já na Europa estes custos tendem a ser um pouco superiores comparativamente ao continente americano.

Diversos fatores influenciam o nível e a estrutura dos custos e receitas de um aeroporto, além da sua eficiência económica. Alguns destes fatores, podem ser mais facilmente impactados pela gestão do aeroporto do que outros. Como exemplo, temos a localização regional do aeroporto, que é algo que o operador não consegue alterar. Perelman e Serebrisky (2012), diziam que os aeroportos da América latina eram mais eficientes que aeroportos europeus e menos eficientes que os da América do Norte e da Ásia. Já Oum et al. (2006), notou que comparativamente aos aeroportos norte americanos, os Asiáticos e Europeus tinham um impacto negativo na eficiência, enquanto os aeroportos australianos tinham um impacto positivo. Os relatórios da ACI, (2017) apontam que os custos operacionais são significativamente maiores na Europa.

Tabela 6: Receita operacional e estrutura de custos em aeroportos nos EUA e Canadá em 2016
 Fonte: (Graham, A., 2018).

Airport	Revenues (per cent)			Costs (per cent)			
	Aeronautical	Non-aeronautical	Total	Labour	Depreciation	Other	Total
USA							
Atlanta	30	70	100	18	43	39	100
Charlotte	44	56	100	19	30	51	100
Chicago O'Hare	71	29	100	38	25	37	100
Dallas Fort Worth	47	53	100	27	35	38	100
Houston	38	62	100	24	38	38	100
JFK New York	74	26	100	22	20	57	100
Las Vegas	58	42	100	27	46	27	100
Los Angeles	62	38	100	43	25	32	100
Miami	64	36	100	24	39	37	100
Orlando	38	62	100	16	32	52	100
Phoenix	36	64	100	19	36	45	100
San Francisco	56	44	100	28	36	36	100
Seattle	52	48	100	26	32	42	100
Canada							
Calgary	47	53	100	10	42	48	100
Montreal	53	47	100	18	31	51	100
Toronto	56	44	100	18	29	53	100
Vancouver	37	63	100	11	30	59	100

Note: Aeronautical revenues do not include passenger facility fees (US) or airport improvement fees (Canada).
 Sources: FAA/Annual reports

Tabela 7: Receita operacional e estrutura de custos em aeroportos na Europa em 2016
 Fonte: (Graham, A., 2018).

Airport	Revenues (per cent)			Costs (per cent)			
	Aeronautical	Non-aeronautical	Total	Labour	Depreciation	Other	Total
Amsterdam	59	41	100	17	22	61	100
Athens	80	20	100	20	45	36	100
Birmingham	41	59	100	30	26	44	100
Cologne	63	37	100	39	11	49	100
Copenhagen	59	41	100	50	27	23	100
Dusseldorf	60	40	100	36	19	45	100
East Midlands	44	56	100	35	18	47	100
Florence/Pisa	77	23	100	37	12	51	100
Frankfurt	59	41	100	47	16	37	100
Gatwick	53	47	100	40	29	31	100
Geneva	56	44	100	40	22	38	100
Hamburg	66	34	100	23	16	61	100
Heathrow	60	40	100	21	38	41	100
Malta	70	30	100	20	17	62	100
Manchester	52	48	100	33	22	45	100
Munich	53	47	100	40	21	39	100
Oslo	36	64	100	15	25	60	100
Paris	59	41	100	31	21	49	100
Rome	75	25	100	22	10	68	100
Venice	69	31	100	39	15	46	100
Vienna	71	29	100	47	26	27	100
Zurich	61	39	100	29	36	35	100

2.5. O Benchmarking

O benchmarking é um processo de adaptação organizacional que tem como foco aprender como melhorar a performance operacional e não apenas copiar os outros. (Watson, 1993).

O desenvolvimento competitivo das organizações está intrinsecamente ligado a um processo constante de avaliação e adoção de métodos, processos e técnicas que visam aprimorar o desempenho organizacional. Isto requer que cada empresa se transforme num sistema flexível e agir, capaz de aprender continuamente a adaptar-se a mudanças de forma rápida.

Um dos principais fatores para poder alcançar esta dinâmica, é a identificação de fontes de informação atualizadas e que permitam identificar com rapidez e segurança o que precisa ser alterado, como implementar estas alterações e, principalmente, entender as razões por trás das variações nos níveis de vantagem ou desvantagem competitiva (Santos, 1993). Seguindo este raciocínio, começou-se a desenvolver um processo de análise comparativa que se designou benchmarking, onde o objetivo era realizar de maneira sistemática, a avaliação da posição estratégica da empresa com base em seus fatores internos.

O Conselho Internacional de Aeroportos (ACI) considera o benchmarking uma ferramenta económica vital para a análise de desempenho dos negócios aeroportuários. Este método permite comparar a eficácia e eficiência entre diferentes aeroportos, revisando seus processos, políticas e estratégias para avaliar a performance global.

Assim, o benchmarking torna-se um componente essencial no planeamento aeroportuário, atuando como um instrumento para monitorar e comparar o desempenho em várias áreas operacionais e económicas. Através da adoção de práticas exemplares identificadas por benchmarking, os aeroportos podem aprimorar sua eficiência, qualidade de serviço e satisfação dos clientes, ligando operações quotidianas a estratégias de gestão e planos de ação de médio a longo prazo. (Baltazar *et. al.*, 2020)

O processo de benchmarking em aeroportos pode ser dividido em duas categorias principais:

- **Benchmarking Interno:** Nesta abordagem, um aeroporto analisa e compara seu desempenho ao longo do tempo para identificar melhorias e desenvolvimentos em suas operações.
- **Benchmarking Externo:** Aqui, um aeroporto avalia seu desempenho em relação a outros aeroportos num determinado momento ou ao longo de um período específico para entender sua posição competitiva.

De acordo com Ostblom e Karloff (1993), o processo de benchmarking numa organização é composto por cinco etapas principais:

1. **Decisão:** Nessa fase, são escolhidos os indicadores que serão analisados no benchmarking.
2. **Identificação:** Identifica-se as organizações que serão utilizadas para realizar a comparação.
3. **Recolha de dados:** Reúne-se as informações necessárias para a análise.
4. **Análise:** A partir dos dados coletados, são elaborados os rankings comparativos.
5. **Ação:** Implementam-se as melhores práticas identificadas para melhorar o desempenho e a eficiência das organizações comparadas.

Rosa et al. (2016) propõem uma série de etapas para uma análise de benchmarking eficiente:

- Utilizar uma ampla gama de indicadores para o benchmarking interno, pois eles podem oferecer insights valiosos.
- O objetivo do benchmarking interno não é apenas comparar números, mas sim utilizar os dados como ponto de partida para questionamentos críticos.
- Para que o benchmarking seja relevante, é crucial comparar aeroportos que sejam de fato comparáveis em termos de operações e contexto.
- É fundamental reconhecer que muitos fatores que influenciam os indicadores estão fora do controle direto do aeroporto, exigindo uma análise cuidadosa.

O uso de indicadores de desempenho e benchmarking ajuda na identificação e adaptação das melhores práticas para aperfeiçoar a gestão aeroportuária. (Baltazar et al., 2018). Entretanto, comparar a eficiência pode contribuir para o assunto relativo as concessões e conseguir diferentes perspectivas para avaliar se isto impacta ou não o ranking dos aeroportos (Jing; Song e Sun, 2017).

Lai (2012) alerta para o risco de conclusões erróneas decorrentes do uso inadequado do benchmarking, especialmente quando se comparam aeroportos que funcionam em contextos operacionais distintos. Variáveis como o volume de tráfego de passageiros, restrições de capacidade, tipos de tráfego (nacional *versus* internacional), perfil dos passageiros, serviços de transporte disponíveis, operações de carga, serviços oferecidos, condições climáticas, programas de desenvolvimento, localização geográfica e modelo de gestão e propriedade devem ser levados em consideração para garantir comparações justas e úteis.

Malighetti et al. (2007) conduziram uma análise sobre eficiência e produtividade em 34 aeroportos italianos durante os anos de 2005 e 2006. Os resultados revelaram uma eficiência média baixa, porém os aeroportos com mais de 5 milhões de passageiros demonstraram um desempenho superior. Elementos como centralização de prêmios e o processo de privatização contribuíram positivamente para o desempenho, enquanto a presença de atividades militares e os efeitos sazonais representaram desafios. Observou-se que grandes aeroportos como Milão Malpensa e Roma Fiumicino operavam com retornos decrescentes de escala, enquanto aeroportos menores, com menos de 5 milhões de passageiros, apresentavam retornos crescentes de escala.

Abbruzzo et al. (2016) investigaram a relação entre indicadores operacionais e financeiros em 10 aeroportos italianos entre 2008 e 2014. Eles identificaram que a eficiência é imprescindível para o desempenho financeiro dos aeroportos, com um tráfego superior correlacionado a maior rentabilidade dos ativos. O estudo destacou também o impacto das LCCs nos resultados financeiros dos aeroportos estudados.

No contexto europeu, estudos foram conduzidos em aeroportos de países específicos, incluindo Itália, como mencionado por Barros e Dieke (2007). O principal foco deste trabalho foi de avaliar a eficiência operacional e financeira de 31 aeroportos entre 2001 e 2003, além de identificar os principais fatores, como dimensão, modo de gestão e

carga de trabalho, que influenciaram a eficiência de cada aeroporto em relação à curva eficiente. Seus resultados contrastaram com os de Malighetti et al. (2007), pois observaram que a maioria dos aeroportos em sua amostra operava com retornos constantes de escala. No entanto, Curi et al. (2011) encontraram baixos níveis de eficiência entre os aeroportos italianos, em linha com os achados de Malighetti et al. (2007). Em estudo anterior, Curi et al. (2010) analisaram a eficiência em 18 aeroportos italianos entre 2000 e 2004, distinguindo a eficiência relacionada à gestão das operações aéreas das atividades comerciais e financeiras. Descobriram que o tamanho do aeroporto não conferia vantagens na eficiência operacional, mas sim vantagens financeiras aos grandes hubs e desvantagens financeiras para aeroportos menores.

A utilização da avaliação comparativa no processo de identificação das melhores práticas possibilita o entendimento e adaptação dessas práticas o que contribui para um melhor desempenho na gestão do aeroporto (Baltazar; Rosa; Silva, 2018). Slack Chambers e Johnston (2002) diziam que uma análise dos indicadores de desempenho, facilita a tomada de decisões na gestão dos aeroportos, o que permite intervenções em áreas com déficits ou superávits.

Pesquisas feitas por Ripoll-Zarraga e Mar-Molinero (2020) e Ripoll-Zarraga e Raya (2020), sobre a eficiência dos aeroportos espanhóis indicam que os aeroportos grandes tendem a ser mais eficientes tecnicamente devido ao facto de albergarem maior número de passageiros. Contudo, estes mesmos autores também destacam que pequenos aeroportos podem ser eficientes ao otimizar o uso da infraestrutura, especializando-se em outro género de atividades como operações de carga. Já Sergi et al. (2020), no seu estudo sobre a eficiência de 21 aeroportos na Europa no período de 2009 a 2014, dizia que a eficiência de um aeroporto não depende do seu tamanho. Frisou que apesar do tamanho ser um fator importante para determinar o desempenho de um aeroporto, a qualidade do sistema logístico tem um forte impacto na eficiência aeroportuária.

A ACI (2012) enumerou uma serie de fatores que causam dificuldade na comparação dos aeroportos que são:

1. Volume de tráfego processado.

2. Mix de passageiros internacionais e domésticos.
3. Tipo de gestão (privada, pública, mista).
4. Condições laborais.
5. Ambiente regulatório.
6. Restrições de capacidade.
7. Mix de passageiros internacionais e domésticos.
8. Acessibilidade por transporte público.
9. Mix de passageiros locais e em escala.
10. Tamanho físico do aeroporto.
11. Localização geográfica.
12. Condições atmosféricas.
13. Quantidade de serviços prestados pelo aeroporto.
14. Nível de terciarização.
15. Mix de tipo de serviço aéreo (regular, low cost, charter).

Os aeroportos são organizações dinâmicas e intrincadas, o que transforma a criação de um sistema eficaz de medição de desempenho uma tarefa bastante desafiadora. Com várias partes envolvidas, como companhias aéreas, agentes de handling e passageiros, a complexidade de desenvolver esses sistemas é maior, sendo uma atividade fundamental para a gestão. Os operadores de aeroportos e os governos monitoram o desempenho dos aeroportos por diversas razões: desde a perspectiva operacional e financeira, para avaliar estratégias de investimento, até a supervisão das atividades do aeroporto em termos de segurança e impacto ambiental. Estas avaliações são essenciais para poder identificar áreas de bom desempenho e aquelas que precisam de ajustes. Diferentes partes interessadas exigem informações variadas sobre o desempenho do aeroporto, desde os clientes em geral até as companhias aéreas, que atuam como principais intermediárias entre o aeroporto e os passageiros ou transportadores de carga.

A melhoria do desempenho operacional e sua eficiência financeira é cada vez mais relevante para todos os envolvidos na infraestrutura de transporte aéreo, incluindo aeroportos e prestadores de serviços de navegação aérea, que procuram aprimorar os seus resultados de acordo aos objetivos estratégicos de negócios, enquanto os clientes esperam uma garantia de que os serviços são entregues de forma eficiente e eficaz para suprir as suas necessidades (Humphreys e Francis, 2002).

2.6. Modelos de negócio aeroportuário

Inicialmente, os modelos de negócio aeroportuário foram categorizados em cinco grupos, conforme o proposto por Jarach (2001). O autor procedeu à elaboração do modelo de negócio específico para cada caso estudado. Esse método possibilita a identificação das variações existentes entre aeroportos da mesma categoria.

Conforme indicado por Kalakou & Macário (2013), espera-se que, com esse processo, um aeroporto possa se beneficiar ao adotar práticas de modelos de negócios de aeroportos similares, visando seu próprio desenvolvimento. A partir da análise de modelos de negócio de diferentes categorias de aeroportos, os autores definiram que:

- **Aeroportos Hub Primários:** Estes aeroportos possuem uma estrutura consistente, diferenciando-se nas formas de gerar receitas extras e nos focos de investimento futuro. Devido à sua vasta conectividade e alto volume de passageiros, oferecem uma ampla gama de serviços em comparação com outros tipos de aeroportos.
- **Aeroportos Hub Secundários:** Apresentam semelhanças com os hubs primários, mas com menos elementos em comum e servem a um tráfego aéreo considerável, porém inferior. Buscam atingir diferentes segmentos de mercado, resultando em uma maior diferenciação em termos de atividades, recursos e custos.
- **Aeroportos Regionais:** Não seguem um modelo homogêneo, compartilhando apenas características específicas da sua categoria, como foco em passageiros de negócios e locação de infraestrutura para empresas comerciais. Oferecem vantagens como serviços rápidos de passageiros e menos congestionamento, diferenciando-se na criação de valor.

- **Aeroportos Low Cost:** Caracterizam-se por uma grande heterogeneidade, optando por infraestruturas mais simples e minimizando o tempo em solo para as companhias. Focam-se nos serviços rápidos de passageiros e custos reduzidos de operação, mas dependem fortemente das companhias aéreas low cost, o que pode ser um risco. Por isso, também exploram outros mercados e estratégias.
- **Aeroportos de Carga:** Devido a informações limitadas, notou-se que esses aeroportos são estrategicamente localizados para beneficiar negócios de retalho, logística e manufatura, com diferenças nos recursos, atividades e parcerias.

Estudos sugerem que uma regulação adequada que incentive a eficiência e a inovação, são essenciais para que as infraestruturas aeroportuárias permaneçam competitivas e economicamente sustentáveis. Isto inclui a necessidade de implementação de políticas que evitem abuso de poder de mercado e garantam que os aeroportos possam competir de maneira justa a nível nacional e internacional (Bell e Fageda, 2009).

Lai, Beynon, Potter e Beresford (2015), destacam o interesse de variados grupos na eficiência e gestão aeroportuária, frisando que enquanto alguns consideram o desempenho de um aeroporto como insatisfatório, outros podem considerar a sua eficiência como aceitável, o que vem a sugerir uma especial atenção a gestão financeira e operações de um aeroporto.

A Tabela 8 ilustra os modelos de aeroportos existentes para diferentes tipos de aeroportos.

Tabela 8: Modelo de negócio de 4 tipos de aeroportos.
 Fonte: (Kalakou e Macário, 2013).

Bloco	Hub primário	Hub secundário	Aeroporto de negócios	Aeroporto low-cost
<i>Segmentos de clientes</i>	Companhias aéreas (todos os tipos)	Companhias aéreas (todos os tipos)	Companhias aéreas (voos de negócio)	Companhias aéreas (<i>low-cost</i>)
<i>Parceiros principais</i>	Alianças aéreas; Acessos; Empresas de mercadorias;	Companhias aéreas (todos os tipos); Organizadores de eventos;	Hotel; Organizadores de eventos;	Companhias aéreas (<i>low-cost</i>); Agências de viagens; Empresas de transportes;
<i>Proposta de valor</i>	Ampla conectividade; Estadia agradável no aeroporto;	Localização; Estadia agradável no aeroporto;	Serviços rápidos de passageiros; Sem congestionamento aéreo;	Serviços rápidos de passageiros; 24 horas abertos;
<i>Relacionamento com clientes</i>	Internet; Eventos; Revistas; Escritórios dedicados;	Internet; Eventos; Revistas; Escritórios dedicados;		
<i>Canais</i>	Publicações; Media; Newsletter;	Publicações; Media; Newsletter;		
<i>Atividades-chave</i>	Desenvolvimento imobiliário; Proteção ambiental; Remodelação de instalações; Eventos;	Desenvolvimento imobiliário; Melhorar acessos; Desenvolvimento retalho;		
<i>Recursos principais</i>	Instalações infantis; Instalações de negócios; Instalações de mercadorias; Serviços de saúde;	Instalações de negócios; Instalações de mercadorias; Áreas de retalho bem desenvolvidas;	Instalações de negócios;	
<i>Estrutura de custo</i>	Remodelação; Novos equipamentos tecnológicos;	Investimento em instalações de mercadorias; Acessos;	Investimento em instalações de negócios;	Projetos de construção;
<i>Fontes de receita</i>	Desenvolvimento imobiliário; Gestão de outros aeroportos; Parque; Concessões; Rendas	Parque; Concessões; Rendas		

3. METODOLOGIA E DADOS

3.1. Introdução

A sustentabilidade económica dos aeroportos enfrenta desafios complexos, incluindo a sensibilidade do mercado da aviação a fatores económicos globais, como recessões e variações nos preços do combustível. Há um equilíbrio delicado entre a necessidade de investimentos em infraestrutura e a manutenção da rentabilidade. Os impactos ambientais e as regulamentações crescentes exigem a adoção de práticas sustentáveis, que podem ser de alto custo. A diversificação de receitas é crucial, mas complexa, envolvendo o desenvolvimento de fontes de renda não tradicionais. A gestão eficiente dos custos operacionais é vital, especialmente num setor com altas despesas fixas. Os aeroportos também devem considerar as comunidades locais em suas operações e expansão. A incorporação de novas tecnologias é necessária para melhorar a eficiência e a experiência do cliente, enquanto manter a segurança e a conformidade regulatória agrega custos adicionais. Essa sustentabilidade económica requer um equilíbrio entre investimentos de longo prazo, gestão eficaz, responsabilidade ambiental e adaptação às mudanças do mercado.

Questão de investigação: Quais foram os principais impactos da pandemia de COVID-19 na gestão financeira dos aeroportos, e como esses impactos variaram entre diferentes regiões e tipos de aeroportos a nível mundial?

Hipóteses de trabalho:

- *Hipótese 1:* Aeroportos que têm um número maior de movimentos de aeronaves são mais eficientes financeiramente devido a maior geração de receitas aeronáuticas
- *Hipótese 2:* Os aeroportos com receita não aeronáutica maior do que as receitas aeronáuticas tendem a ter maior sustentabilidade financeira.
- *Hipótese 3:* Aeroportos administrados por companhias privadas tendem a ser mais eficientes financeiramente do que aeroportos geridos pelo estado.
- *Hipótese 4:* Os aeroportos com menores inputs (custos de pessoal e operacionais) em relação aos seus outputs (tráfego de passageiros, carga,

movimentos de aeronaves, receitas aeronáuticas e não aeronáuticas) tendem a ser mais eficientes financeiramente.

3.2. Abordagem Metodológica: análise quantitativa – DEA

Neste estudo iremos aplicar o benchmarking externo aos 22 aeroportos selecionados a volta do mundo. A metodologia escolhida é a DEA que é uma ferramenta de análise de eficiência de DMU's homogêneas.

Por ser a eficiência financeira o seu ponto principal de estudo, é crucial esclarecer a diferença entre eficiência e produtividade. Embora alguns autores tratem esses termos como sinónimos, eles têm significados diferentes, referindo-se a aspetos distintos. Geralmente, a eficiência considera o máximo de outputs que podem ser obtidos com os inputs disponíveis, enquanto a produtividade, segundo uma definição clássica de Vincent (1968), é a relação entre os resultados obtidos (output) e os recursos utilizados (inputs) para alcançá-los.

Cullinane et al (2005) dizia que o método DEA pode ser descrito como um modelo não paramétrico para avaliar a eficiência relativa das Unidades de Decisão (DMU), considerando diversos inputs e outputs. Outra definição sugere que a DEA é uma abordagem para avaliar o desempenho das unidades de decisão, especificamente como os seus inputs são transformados em outputs. Assim, a eficiência das DMU's é medida pelo quociente entre a soma ponderada dos inputs e a soma ponderada dos outputs. (Cook e Zhu, 2005).

A Figura 9, apresenta esta metodologia de forma gráfica e ilustra que para um nível de output constante, o aeroporto D utiliza mais x_1 comparativamente ao aeroporto C e mais x_2 em comparação ao aeroporto B. A fronteira de eficiência é delineada pela distância entre o D e o D'.

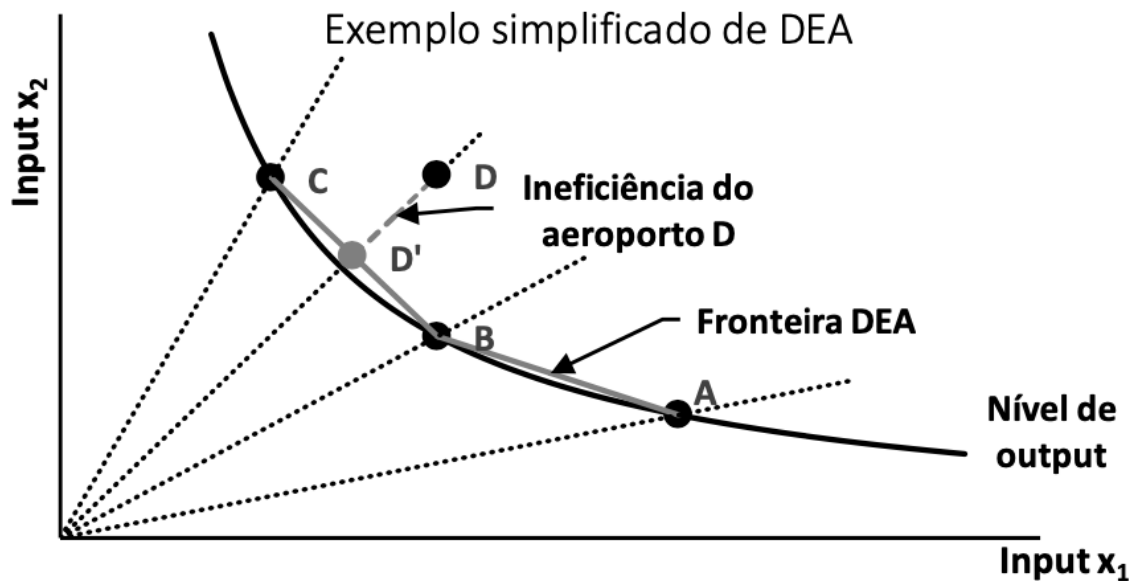


Figura 9: Exemplo do DEA
Fonte: (Morrison, 2009)

De acordo com Barros e Athanassiou (2004) os modelos DEA classificam-se em duas diferentes orientações que são:

- **orientação input** quando um determinado número de outputs afeta o mínimo de inputs possíveis.
- **orientação output** que é quando um determinado número de inputs maximiza os outputs possíveis.

A seleção adequada de entradas e saídas para um modelo DEA é crucial para garantir resultados precisos e confiáveis. Uma seleção inadequada dessas variáveis pode levar a conclusões equivocadas, o que poderia confundir os gestores no processo de tomada de decisões.

A seleção deve abranger não apenas todas as variáveis que delineiam e definem de maneira transparente o processo de produção das DMU's em análise, mas também deve levar em consideração a revisão da literatura, a disponibilidade de dados e os objetivos do estudo que se pretende realizar. (Marques e Silva, 2006).

Estas mesmas orientações, podem ainda ser agrupadas em diferentes modelos que são caracterizados como:

- Modelo CCR (Charnes, Cooper e Rhodes – Charnes et al..., 1978)

- Modelo VRS ou BCC (Banker, Charnes e Cooper – Banker et al., 1954)

Na análise envoltória de dados (DEA), existem dois modelos clássicos amplamente reconhecidos: o modelo CCR e o modelo BCC. O modelo CCR, originalmente proposto por Charnes et al. (1978), estabelece uma superfície linear por partes, não paramétrica, que abrange os dados e opera com retornos constantes de escala, significando que qualquer mudança nos inputs resulta numa mudança proporcional nos outputs. Este modelo é também conhecido como modelo CRS (Constant Returns to scale) - Retornos Constantes à Escala. Já o modelo BCC, desenvolvido por Banker et al. (1984), considera retornos variáveis de escala, substituindo o princípio da proporcionalidade entre inputs e outputs pelo princípio da convexidade. Portanto, este modelo é também referido como VRS (Variable Return to Scale) - Retornos Variáveis à Escala.

O DEA estabelece um conjunto de referências para classificar as DMUs em eficientes ou ineficientes. As eficientes estão sobre a fronteira formada pelo conjunto, enquanto as ineficientes estão abaixo dela. Isso nos permite determinar a eficiência de cada DMU. Com esses valores, podemos calcular quanto as DMUs menos eficientes precisam melhorar, estabelecendo metas de diminuição de inputs ou aumento de outputs, de acordo ao modelo de orientação e recolhido. (Soares de Melo et al... 2005).

O modelo CCR considera utilização das variáveis por mais de uma vez (Charnes et al., 1978). Para otimizar a eficiência de cada DMU, recorre-se à programação fracionária para atribuir pesos aos inputs e outputs de cada DMU no modelo em análise, de maneiras que cada DMU pode ter pesos distintos ligados aos seus inputs e outputs, de forma a maximizar a eficiência de cada um. Contudo, esses pesos, quando aplicados às outras DMU, têm de gerar uma eficiência inferior a 1, nunca superior. Quanto mais perto ou igual a 1, melhor a eficiência. Consequentemente, é estabelecido um índice de eficiência relativa, baseado na comparação dos inputs e outputs de todas as DMU.

Os modelos de Análise Envoltória de Dados são direcionados de acordo com o objetivo pretendido: se o objetivo é manter os outputs constantes enquanto os inputs variam, é utilizado o modelo com orientação para input; por outro lado, se o objetivo é manter os inputs constantes enquanto os outputs variam, é utilizado o modelo com orientação para output. Para este estudo o modelo escolhido será o DEA – CCR orientado para o

Output, uma vez que pretendemos identificar as melhorias necessárias para os anos em que houve ineficiência, de maneiras a se tornarem eficientes.

A formulação deste modelo encontra-se na Figura 10. Nesta abordagem, considera-se a existência de n DMU's a serem avaliadas, onde cada uma consome x_{ij} de inputs e produz y_{rj} de outputs. A eficiência de uma DMU₀ específica é avaliada em relação às eficiências de todas as outras DMU_j, representadas por $j=1, \dots, n$. Em relação à terminologia restante, u_r e v_i representam os pesos dos outputs e inputs, respetivamente, enquanto Y_{r0} e X_{i0} indicam os outputs e inputs da DMU₀ (Cooper et al., 2006).

DEA – CCR Orientado aos <i>Inputs</i>	DEA – CCR Orientado aos <i>Outputs</i>
$\text{Max } h_0 = \frac{\sum_r u_r y_{r0}}{\sum_i v_i x_{i0}}$ <p>Sujeito a:</p> $\left(\frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} \right) \leq 1, j = 1, \dots, n$ $u_r \text{ e } v_i \geq 0 \forall r, i$	$\text{Min } h_0 = \frac{\sum_i v_i x_{i0}}{\sum_r u_r y_{r0}}$ <p>Sujeito a:</p> $\left(\frac{\sum_i v_i x_{ij}}{\sum_r u_r y_{rj}} \right) \geq 1, j = 1, \dots, n$ $u_r \text{ e } v_i \geq 0 \forall j, i$

Figura 10: Metodologia DEA para o modelo CCR de acordo a orientações input e output
Fonte: (Charnes et al., 1994)

Ao usarmos uma orientação output, conseguimos avaliar se o aeroporto consegue gerar o mesmo nível de output com menos inputs.

3.3. A análise SWOT

A análise SWOT é definida como uma ferramenta fortemente utilizada na administração estratégica, desenvolvida para ajudar as empresas a identificarem as suas forças (*Strengths*), fraquezas (*Weaknesses*), oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*).

A sua origem remonta ao ano de 1960, quando Alberth Humphrey, desenvolveu esta abordagem baseado em estudos de empresas da Fortune 500 (Humphrey 2005). A partir deste momento, a ferramenta tem sido bastante implementada em projetos estratégicos a nível do setor público e do privado.

A estrutura da análise SWOT inclui a identificação de fatores internos e externos que impactam o desempenho de uma organização.

Forças e fraquezas são fatores internos que uma organização tem o poder de controlar, como capacidades, recursos e processos internos. (Barney, 1991).

Oportunidades e ameaças são fatores externos que estão fora do controle de uma organização, que estão relacionados ao ambiente competitivo, ao mercado e tendências económicas em que a organização esta inserida. (Porter, 1985).

Esta análise, tem sido aplicada em várias áreas de negócio que vão desde a criação de estratégias corporativas a gestão de projetos e avaliação de mercado. Glaister Falshaw (1999) falavam sobre a eficácia da ferramenta para desenvolver uma compreensão precisa do ambiente competitivo e identificar áreas de crescimento e melhoria.

Apesar da popularidade, a análise SWOT é alvo de muitas críticas por causa da sua simplicidade por não ter uma estrutura metodológica rigorosa. Mintzberg et al. (1998) diz que a análise SWOT pode levar a uma visão estática do ambiente de negócios, pois não leva em conta as mudanças imprevisíveis e rápidas que afetas as organizações. Deste modo, críticos sugerem que esta análise muitas vezes seja complementada por outras ferramentas de planeamento estratégico como a análise PESTEL ou então o modelo das 5 forças de Porter e assim proporcionar uma visão mais dinâmica e robusta. Embora as limitações desta ferramenta estejam identificadas e documentadas, ela continua a ser relevante devido a sua simplicidade e capacidade organizativa de informações a nível interno e externo de uma maneira prática e acessível.

3.4. Recolha de dados e seleção de aeroportos

O estudo de caso foca-se numa seleção de aeroportos ao redor do mundo, onde se optou por um seguimento geográfico para os estudos de um caso global. A seleção foi feita com base em aeroportos fornecidos por Ferreira et al. (2010). Os indicadores de desempenho foram selecionados de diversas publicações e relatórios. Foi feita uma classificação de eficiência para uma variedade de aeroportos ao redor do mundo, e usou-se a DEA como ferramenta de análise. Seguem-se descritos os aeroportos cobertos por este estudo de caso:

- **6 na Europa** – Londres-Gatwick (LGW), Heathrow (LHR), Munique (MUC), Amsterdão (AMS), Roma (FCO) e Lisboa (LIS).
- **5 na América do norte** – Atlanta (ATL), Chicago (ORD), Los Angeles (LAX), Toronto (YYZ), Vancouver (YVR),
- **4 na América do sul** – Buenos Aires (AEP), Colômbia (BOG), Guarulhos (GRU), Viracopos (VCP)
- **4 na Ásia - Hong Kong** (HKG), Dubai (DXB), Singapura (SIN), Tokyo (HND).
- **1 na Oceânia** – Sidney (SYD).
- **1 em África** – Johannesburg (JNB).

Os indicadores de desempenho foram selecionados no estudo efetuado por Barros & Dieke (2007), onde foram usados 8 indicadores de performance para produzir o resultado:

⇒ **3 inputs:** Custo laboral, custo operacional e custo de capital.

⇒ **5 outputs:** Número de aeronaves, número de passageiros, carga transportada, receitas aeronáuticas e receitas não-aeronáuticas.

Para este estudo, decidimos dissolver o custo de capital e incluí-lo nos custos operacionais pelo facto de muitos operadores aeroportuários agregarem-no aos custos operacionais.

Os dados financeiros de cada aeroporto foram encontrados em diferentes moedas (moeda local) e convertidos para dólares americanos, e utilizou-se taxas de câmbio oficiais determinadas pelo mercado cambial internacional. A conversão foi feita com base numa taxa de câmbio média atual. As taxas de câmbio foram obtidas através da plataforma Currency converter.

Devido a escassez de alguns dados e relatórios pertencentes ao ano de 2023, teve de se usar como base o ano de 2022 para os aeroportos em Portugal, Argentina e Colombia.

3.5. Tratamento de Dados:

Quantitativa: Dados financeiros e operacionais dos aeroportos como estatísticas de tráfego, fluxo de passageiros, dados sobre fontes de receita (aeronáutica e não

aeronáutica), e despesas operacionais. Utilizamos a ferramenta DEA (Onlineoutput MCDM software) como o principal suporte para análise. Nas Tabela 9 e Tabela 10, estão representados os indicadores dos aeroportos escolhidos como meio de avaliação para esta pesquisa para os anos de 2019 e 2023 especificamente.

Tabela 9: Dados da classe de aeroportos mundiais 2019
Fonte: Elaboração Própria.

INPUTS			OUTPUTS						
País	Aeroporto	IATA	Custos com Pessoal (\$Milh.)	Custos operacio. (\$Milh.)	PAX ('000)	CARGA (tn)	MOVS ('000)	Receitas Aero (\$Milh.)	Receitas N-Aero (\$Milh.)
Argentina	J. Newbery	AEP	33	139	12.3	1.434	154	101	86.8
Colômbia	El Dorado	BOG	48.8	201	34.989	722.161	304	182	121.3
Brasil	Guarulhos	GRU	23.9	102.9	43.002	501.341	298	245.9	206.4
Brasil	Viracopos	VCP	5.86	5.9	10.585	222.000	117	154.3	38.3
EUA	Atlanta GA	ATL	92.2	481.4	110.531	372.399	904	568.5	332
EUA	Chicago IL	ORD	214.6	953.7	84.649	1.758.000	920	924.8	322.1
EUA	Los Angeles	LAX	456.9	746.8	87.905	2.284.337	632	1.003.2	511.1
Canadá	Toronto	YYZ	220	1.180	50.500	515.000	245	945	555.5
Canadá	Vancouver	YVR	65.5	337.5	26.395	309.791	289	146.3	254.5
Austrália	Sidney	SYD	56.8	246.6	32.195	430.000	348	739.3	788,1
China	Hong Kong	HKG	373.3	1.009	71.415	4.809.000	412	1.181.5	1.028.2
India	Nova Dheli	DEL	27.6	533	69.230	1.042.948	476	516.6	44.1
UAE	Dubai	DXB	1.466	2.123	86.397	2.515.000	373	1.965.9	1815.6
Singapura	Changi	SIN	308	1.812	68.283	2.057.000	386	1.205	1.835
Japão	Tóquio	HND	100	1.444.9	85.505	1.297.598	458	534	1.073.9
Alemanha	Munique	MUC	537.2	728.414	47.900	357.000	417	862.4	705.6
Inglaterra	Heathrow	LHR	479	1.954.3	80.900	1.587.000	478	2.320.1	1.569
Inglaterra	Gatwick	LGW	189.1	349.451	43.124	150.000	281	512.1	398.7
Itália	Roma	FCO	168.9	531.300	43.532	186.492	309	673.4	268
Holanda	Amsterdão	AMS	263.3	1.186.121	71.100	1.570.000	497	1.057.7	700
Portugal	Lisboa	LIS	70.3	297.938	31.185	141.715	217	372.4	139.6
Africa do Sul	O.R. Tambo	JNB	45	102.767	14.800	350.000	220	124	105

Ao analisar aeroportos é pertinente indicar os intervalos de tempo que se pretende estudar. Nesta dissertação devido a disponibilidade de dados anuais, foi feita uma análise tendo em vista dois anos específicos que simboliza o antes e o pós-covid para

**SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA EM AEROPORTOS. GESTÃO DE DESPESAS E OPORTUNIDADES DE RECEITAS.UMA
AVALIAÇÃO DE AEROPORTOS MUNDIAIS PARA OS ANOS 2019 E 2023.**

perceber o impacto que teve a paralisação da indústria aeronáutica durante o período da pandemia.

Tabela 10: Dados da classe de aeroportos mundiais 2023
Fonte: Elaboração Própria

INPUTS					OUTPUTS				
País	Aeroporto	IATA	Custos com Pessoal (\$Milh.)	Custos operacio. (\$Milh.)	PAX ('000)	CARGA (tn)	MOVI ('000)	Receitas Aero. (\$Milh.)	Receitas N-aero. (\$Milh.)
Argentina	J. Newbery*	AEP	34	132.4	12.957	1.608	164	104	89.1
Colombia	El Dorado*	BOG	58	239	35.483	764.483	307	235.2	144
Brasil	Guarulhos	GRU	23.2	313.300	41.307	143.600	275	339.2	285
Brasil	Viracopos	VCP	22	81.400	12.524	298.929	125	137.6	37.7
EUA	Atlanta GA	ATL	118	304.278	104.653	579.331	776	508.3	252.7
EUA	Chicago IL	ORD	225.3	665.000	73.894	1.906.463	720	967.3	286.3
EUA	Los Angeles	LAX	435.1	1.089.372	70.966	2.375.445	486	1.270	457
Canadá	Toronto	YYZ	233.2	1.571.600	44.800	530.000	380	678.4	593.7
Canadá	Vancouver	YVR	92.6	463.687	24.940	319.032	250	476.3	155
Austrália	Sidney	SYD	55	239.8	22.490	496.990	296	781	709,2
China	Hong Kong	HKG	186.4	305.300	40.000	4.331.000	276	468.5	337.8
Índia	New Dheli	DEL	30.6	513.700	65.330	895.900	430	485.570	32.2
UAE	Dubai	DBX	1.590	2.385.295	86.994	1.805.898	416	1.854.2	1.946.9
Singapura	Changi	SIN	293.9	1.562.200	58.900	1.810.000	256	970	912.5
Japão	Tokyo	HND	61.4	473.644	78.200	1.115.711	465	436.4	541.9
Alemanha	Munique	MUC	500	761.000	37.037	284.346	302	587.7	600.2
Inglaterra	Heathrow	LHR	548.7	2.225.382	79.200	1.431.000	454	3.134.3	1.538.6
Inglaterra	Gatwick	LGW	214.1	482.654	40.894	72.846	253	690	431
Italia	Roma	FCO	198.7	461.200	40.545	184.119	266	609	269.4
Holanda	Amsterdão	AMS	315.5	1.528.918	71.000	1.380.000	442	1.260	755
Portugal	Lisboa*	LIS	74	320.647	33.648	160.247	223	372	150
África do sul	O.R.Tambo	JNB	37.1	63.500	14.800	400.000	220	93.3	95

(*)Dados referentes ao ano(2022)

3.6. Análise de Dados:

Estes dados refletem uma combinação de indicadores operacionais e financeiros utilizando o método DEA. Para estimar a frente de custos e receitas recorreu-se aos relatórios anuais e financeiros dos referidos aeroportos e também das empresas que detêm sua concessão. Quanto a informação operacional utilizou-se dados existentes nos relatórios anuais disponíveis nos respetivos sites dos aeroportos e autoridades nacionais. Os modelos frontais, requerem identificar corretamente os inputs e outputs. Há vários critérios para se realizar esta identificação e seleção destes critérios, e a disponibilidade dos mesmos inputs e outputs. O segundo critério é a revisão bibliográfica que pode fornecer grande ajuda.

3.6.1. Área financeira: Despesas e Receitas

O DEA lida com medidas físicas, e os balanços fornecem apenas variáveis financeiras. Embora o uso de variáveis financeiras no DEA seja comum, ainda há ressalvas na análise de produtividade.

3.6.2. Indicadores de medida

1. Custos com pessoal: Salário e benefícios de funcionários
2. Custos operacionais: inclui combustível, energia, água, manutenção, seguros, segurança, amortizações e depreciações.
3. Receitas Aeronáuticas: taxas de aterragem e descolagem, estacionamento, navegação.
4. Receitas não aeronáuticas: inclui parque de estacionamento, retalhistas, aluguer de espaços.
5. Movimento de aeronaves: nº de aviões que aterram e descolam no aeroporto
6. Número de passageiros transportados anualmente.
7. Número de carga transportada anualmente: refere-se à quantidade de toneladas de carga ou correio que entram e saem do aeroporto em voos domésticos ou internacionais.

3.6.3. Aeroportos escolhidos (DMUs)

Na Tabela 11 indica-se a lista de aeroportos a serem avaliados (DMUs), seus proprietários e operador:

Tabela 11: Lista de aeroportos e modelo de gestão
 Fonte: Elaboração Própria.

Aeroportos	Propriedade e gestão
J. Newbery*	Público – Administrado pela Argentina 2000 sob concessão.
El Dorado*	Público – Operado pelo consorcio OPAIN sob concessão.
Guarulhos	Público – Operado pela GRU Airport por concessão
Viracopos	Público – Administrado pela Brasil Viracopos por concessão
Atlanta GA	Público – Administrado pela cidade de Atlanta
Chicago IL	Público – Administrado pelo departamento de aviação de Chicago
Los Angeles	Público – Administrado pela cidade de Los Angeles
Toronto	Público – Operado pela Greater Toronto Airports Authority sob concessão
Vancouver	Público – Administrado pela Vancouver Airport Authority sob concessão
Sidney	Público – Operado pela Sydney Airport Corporation sob concessão
Hong Kong	Público – Administrado pela Airport Authority Hong Kong (Entidade Pública)
New Dheli	Público – Operado pela Dheli International Aiport Limited (Parceria Publico-privada)
Dubai	Público – Operado pela Dubai Airports Company (Entidade pública)
Changi	Privado – Operado pelo Changi Airport Group (Entidade pública)
Tokyo	Publico – Operado pela JATCO e TIAT e MLIT (Parceria público-privada)
Munique	Público – Propriedade do estado da Baviera e cidade de Munique
Heathrow	Privado – Propriedade da Heathrow Airport Holding (Privado)
Gatwick	Privado – Propriedade da VINCI Airports e Global Infrastructure Partners.
Roma	Público – Operado pela Aeroporti di Roma S.P.A por concessão
Amsterdão	Público – Maioritariamente controlado pelo governo holandês
Lisboa	Público – Operado pela ANA Aeroportos de Portugal por concessão
O.R.Tambo	Público – Administrado pela Airports Company South Africa (Entidade pública).

3.7. Modelo de avaliação - MASEA.DR Modelo de Avaliação da Sustentabilidade Económica Aeroportuária - Despesas e Receitas

Este diagrama representa como é feita a aplicação do modelo desenvolvido para a implementação ou aplicação do nosso estudo de caso sobre o benchmarking de aeroportos a volta do mundo.

Aplicação do método DEA com base em indicadores como: número de passageiros, volume de carga, número de voos, receitas aeronáuticas e não aeronáuticas [outputs], custo com funcionários, e custo operacional (consumo de energia e água, suprimentos, impostos, serviços, manutenção, depreciações e amortizações) [inputs].

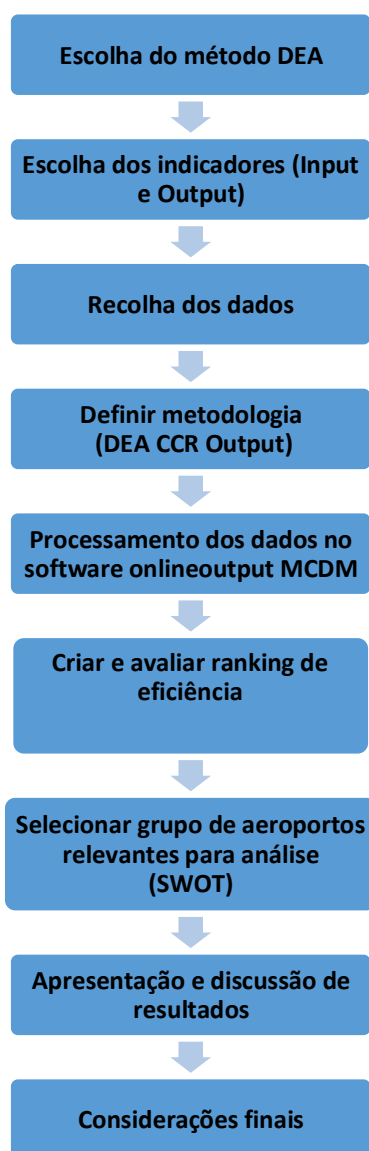


Figura 11: Modelo de avaliação da sustentabilidade económica
Fonte: Elaboração Própria

Recolha dos dados necessário com base nos indicadores, onde estes mesmos dados podem ser encontrados em relatórios de sustentabilidade, anuais e financeiros dos aeroportos e operadores e até em publicações de outras instituições da indústria.

Define-se a metodologia pretendida com base nos objetivos estipulados aquando da preparação do estudo. Neste caso, a metodologia selecionada foi a ferramenta DEA método CCR orientado para o output.

Processamento dos dados através do software Onlineoutput MCDM.

Análise dos aeroportos a volta do mundo. (benchmarking externo);

O benchmarking externo é uma prática que envolve a comparação do desempenho de processos e práticas de diferentes companhias. Isso é feito com o objetivo de identificar áreas de melhoria, boas práticas e oportunidades de otimização. (Robert C. Camp, 2006).

É feita uma análise de alguns dos indicadores ao longo do tempo no período de 2019 e 2023 excluindo o período do Covid-19 (2020 a 2022) para entender como os aeroportos conseguem ser mais eficientes com base na gestão dos seus custos e aproveitar melhor as oportunidades de receitas.

Os aeroportos com melhor eficiência, ou seja, melhor posicionamento nos rankings, devem servir como modelo orientador de gestão e práticas de sustentabilidade para os outros. Selecionar este grupo de aeroportos de referência para uma análise SWOT.

Apresentação dos devidos resultados obtidos na pesquisa e suas considerações finais.

4. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Estudo de caso aeroportos mundiais (Benchmarking)

4.1.1. Ranking de avaliações ano 2019.

Este estudo foca-se num determinado conjunto de aeroportos a volta do mundo. Foram usados dados de Ferreira et al. (2010) com alteração de alguns aeroportos e em quantidade mais reduzida assim como também a redução de outros indicadores de desempenho com a finalidade de criar um ranking de eficiência financeira de um grupo de aeroportos mundiais usando o DEA como ferramenta. A Tabela 12 indica a posição no ranking de eficiência dos aeroportos estudados para o ano 2019.

Tabela 12: Ranking de avaliações ano 2019.

Fonte: Elaboração Própria.

Aeroporto	2019		DEA RANK
Brasil / Guarulhos	1	Eficiente	1
Brasil / Viracopos	1	Eficiente	1
Austrália / Sidney	1	Eficiente	1
Índia / Nova Dheli	1	Eficiente	1
Japão / Tokyo Haneda	0,900864852	Ineficiente	5
EUA / Atlanta GA	0,615481674	Ineficiente	6
Singapura / Changi	0,482225412	Ineficiente	7
Colombia / El Dorado	0,391167225	Ineficiente	8
China / Hong Kong	0,37390771	Ineficiente	9
Canadá / Vancouver	0,363745984	Ineficiente	10
Argentina / Jorge Newbery	0,298124757	Ineficiente	11
Africa do sul / O.R.Tambo	0,287664633	Ineficiente	12
Inglaterra / Heathrow	0,282449246	Ineficiente	13
Holanda - Schiphol	0,261156073	Ineficiente	14
Portugal - Lisboa	0,258270954	Ineficiente	15
Inglaterra - Gatwick	0,251388511	Ineficiente	16
Canadá / Toronto Pearson	0,232436678	Ineficiente	17
EUA / Chicago IL	0,222245904	Ineficiente	18
Italia / Roma Fiumicino	0,180415546	Ineficiente	19
Alemanhã / Munique Franz Josef	0,179825186	Ineficiente	20
UAE / Dubai	0,164972678	Ineficiente	21
EUA / Los Angeles	0,148274875	Ineficiente	22

*A unidade é considerada ineficiente, caso a eficiência seja inferior a 1.

**Se a eficiência for igual a 1 e não haver folgas, então a eficiência é de Pareto.*

**Se a eficiência for igual a 1 e haver folgas diferentes de zero, então é denominada como eficiência fraca.*

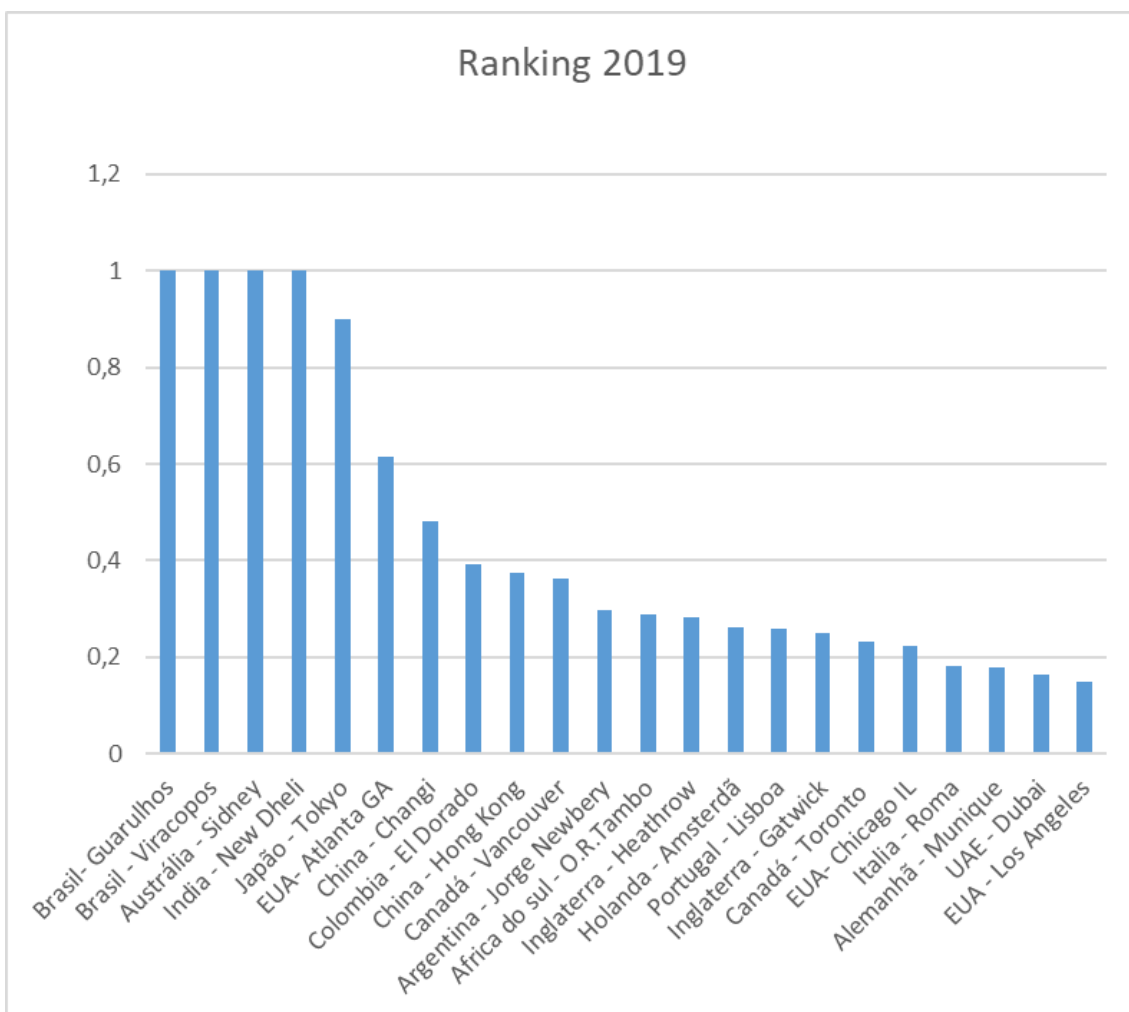


Figura 12: Ranking 2019 eficiência de aeroportos
Fonte: Elaboração Própria.

No ano de 2019, um conjunto de 4 aeroportos atingiu o nível de 100% de eficiência, nomeadamente Guarulhos, Viracopos, Sidney e Nova Dheli. 16 aeroportos estiveram abaixo dos 50% do nível de eficiência. Os restantes 2 aeroportos (Atlanta, Tokyo Haneda) estiveram acima dos 60%. O aeroporto de Lisboa que ficou na 15ª posição no ranking com 26%, conforme mostra a Figura 12.

4.1.2. Ranking de avaliações ano 2023.

Comparando o período de transição entre 2019 e 2023 como ilustram as Figuras 12 e 13 respetivamente, notamos que no ano de 2023 o número de aeroportos eficientes aumentou para 7 a nível geral, dando destaque para Sidney que manteve que o nível 100% de eficiência no período pós-covid, o que demonstra uma grande capacidade a nível de gestão de custos e aproveitamento de oportunidade de receitas.

Grande exemplo de superação foram os aeroportos chineses (Hong Kong e Changi), o argentino, Los Angeles, Vancouver e O.R Tambo que passou de um nível de eficiência média abaixo dos 50% em 2019, conseguindo atingir a eficiência a 100% no ano de 2023.

Os aeroportos brasileiros não conseguiram manter o seu nível de eficiência após o período pandémico caindo para a 8ª e 9ª posição no ranking.

Tabela 13 indica aposição no ranking de eficiência dos aeroportos estudados para o ano 2023.

Tabela 13: Ranking de avaliações ano 2023.
 Fonte: Elaboração Própria.

Aeroporto	2023		DEA RANK	Δ%
Austrália / Sidney	1	Eficiente	1	100%
Africa do sul / O.R.Tambo	1	Eficiente	1	↑ 71%
Singapura / Changi	1	Eficiente	1	↑ 51 %
China / Hong Kong	1	Eficiente	1	↑ 63%
Canadá / Vancouver	1	Eficiente	1	↑ 64%
Argentina / Jorge Newbery	1	Eficiente	1	↑ 70%
EUA / Los Angeles	1	Eficiente	1	↑ 85%
India / Nova Dheli	0,985431069	Ineficiente	8	↓ 1,4%
Brasil / Viracopos	0,857844302	Ineficiente	9	↓ 14%
Brasil / Guarulhos	0,677661915	Ineficiente	10	↓ 32%
Colombia / El Dorado	0,659704247	Ineficiente	11	↓ 27%
UAE / Dubai	0,550005485	Ineficiente	12	↑ 38%
EUA / Chicago IL	0,510666756	Ineficiente	13	↑ 29%
Japão / Tokyo Haneda	0,450091152	Ineficiente	14	↓ 45%
Canadá / Toronto Pearson	0,432448243	Ineficiente	15	↑ 20%
EUA / Atlanta GA	0,423534043	Ineficiente	16	↓ 19%
Holanda / Schiphol	0,373521351	Ineficiente	17	↑ 11%
Alemanhã / Munique Franz Josef	0,360180835	Ineficiente	18	↑ 18%
Itália / Roma Fiumicino	0,35463457	Ineficiente	19	↑ 17%
Inglaterra / Gatwick	0,320252243	Ineficiente	20	↑ 7%
Inglaterra / Heathrow	0,302281864	Ineficiente	21	↑ 2%
Portugal / Lisboa	0,226478219	Ineficiente	22	↓ 3%

↑ – Aeroportos que aumentaram a sua eficiência

↓ – Aeroportos que diminuíram o seu nível de eficiência.

O aeroporto de Lisboa, passou de 15º em 2019, para o pior aeroporto do ranking no ano de 2023 sofrendo uma diminuição de 3% do seu nível de eficiência. (Os indicadores do aeroporto de Lisboa são referentes ao ano 2022)

Podemos afirmar que a nível geral os aeroportos foram mais eficientes no ano de 2023, onde tivemos um aumento generalizado do nível de eficiência das estruturas aeroportuárias.

Este método também permitiu-nos identificar os inputs e outputs alvo a atingir para melhor desempenho e assim atingir o nível de eficiência ideal. É possível verificar na tabela, para cada indicador há um resultado atingido e o resultado que pretendemos alcançar para que se possa atingir a eficiência ótima. Abaixo temos as tabelas que demonstram tanto os inputs, quanto os outputs estimados para melhor eficiência para os anos em análise (2019 e 2023), Figura 13.

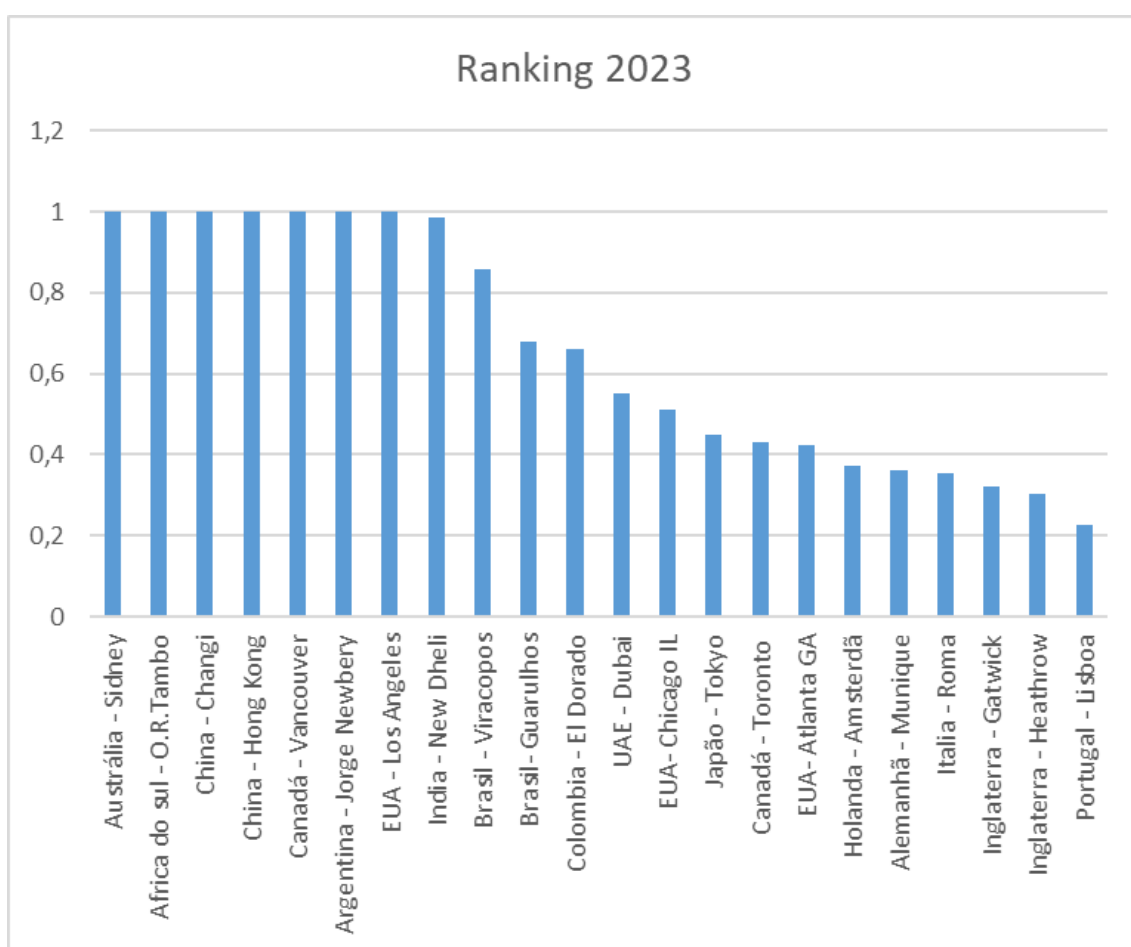


Figura 13: Ranking 2023 eficiência de aeroportos
 Fonte: Elaboração Própria

Podemos afirmar que a nível geral os aeroportos foram mais eficientes no ano de 2023, onde tivemos um aumento generalizado do nível de eficiência das estruturas aeroportuárias.

Este método também permitiu-nos identificar os inputs e outputs alvo a atingir para melhor desempenho e assim atingir o nível de eficiência ideal. É possível verificar na tabela, para cada indicador há um resultado atingido e o resultado que pretendemos alcançar para que se possa atingir a eficiência ótima. Abaixo temos as tabelas que demonstram tanto os inputs, quanto os outputs estimados para melhor eficiência para os anos em análise (2019 e 2023).

4.2. Avaliação dos indicadores para atingir os objetivos propostos

A análise de eficiência financeira e operacional em ambientes complexos como aeroportos, exige uma visão detalhada dos inputs que alimentam o sistema e dos outputs que são gerados. Nesta ótica, o objetivo é maximizar os outputs desejados enquanto se otimizam os inputs utilizados. A tabela 14 detalha os inputs e outputs atuais, bem como os resultados que pretendemos alcançar para melhorar a eficiência geral.

4.2.1. Inputs

Estes representam os custos principais e recursos que são necessários para o funcionamento das operações, Tabela 14. No caso do nosso estudo temos os seguintes:

- ⇒ **Custo de pessoal:** nele está incluído todos os custos associados aos funcionários tais como salários, formação e benefícios. O objetivo é otimizar este custo de maneira que se garanta o número de funcionários e suas aptidões sejam adaptadas de acordo a necessidade operacional sem sobrecarregar as finanças.
- ⇒ **Custo operacional:** diz respeito aos custos relacionados diretamente com a manutenção e operação da infraestrutura aeroportuária, segurança, limpeza e amortizações. O objetivo é reduzir este custo por via de implementação de tecnologias eficientes e melhores práticas operacionais e de negociação que favorecem o aeroporto na sua relação com os fornecedores.

4.2.2. Outputs

Os outputs representam o resultado que a gestão procura maximizar focando-se na eficiência dos inputs que se utilizam. Os outputs considerados são:

- ⇒ **Tráfego de passageiros** este indicador mede o número de passageiros que transitam pelo aeroporto. O objetivo é aumentar o tráfego de passageiros, e atrair novas rotas aéreas, e proporcionar uma melhor experiência aos passageiros no intuito de conseguir fidelizá-los.
- ⇒ **Carga:** trata-se do volume de carga transportado através do aeroporto. O objetivo é aumentar este output e proporcionar mais e melhores facilidades para a logística e criar parcerias estratégicas com empresas transportadoras de carga.
- ⇒ **Movimento de aeronaves:** este indicador mede o número de descolagens e aterragens num determinado aeroporto. O objetivo é otimizar o movimento de aeronaves e garantir eficiência operacional, diminuir os atrasos e aumentar a frequência de uso das pistas.
- ⇒ **Receita aeronáutica:** pretende-se aumentar este output, incentivando a utilização das facilidades do aeroporto e ajustar as tarifas de maneira competitiva.
- ⇒ **Receita não aeronáutica:** Tem por objetivo diversificar e expandir as fontes de receita, oferecer uma maior gama de serviços e comodidade ao passageiro e aproveitar explorar mais oportunidades de negócio.

Tabela 14: Inputs alvo
Fonte: Elaboração própria.

Aeroportos	Custo de pessoal (\$M)	Custo operacional (\$M)
Argentina – J. Newbery	33000000 → 33000000	139000000 → 138062238
Colômbia - El Dorado	48800000 → 19963728	20100000 → 20100000
Brasil- Guarulhos	23900000 → 23900000	102900000 → 102900000
Brasil - Viracopos	5860000 → 5860000	5900000 → 5900000
EUA- Atlanta GA	92200000 → 92200000	481400000 → 481400000
EUA- Chicago IL	214600000 → 214600000	953700000 → 245072213
EUA - Los Angeles	456900000 → 456900000	746800000 → 671242481
Canadá - Toronto	220000000 → 220000000	1180000000 → 657666851
Canadá - Vancouver	65500000 → 65500000	337500000 → 283121255
Austrália - Sidney	56800000 → 56800000	246600000 → 246600000
China - Hong Kong	186400000 → 186400000	1009000000 → 518011966
India - New Dheli	373300000 → 373300000	533000000 → 533000000
UAE - Dubai	1466000000 → 1466000000	2123000000 → 2123000000

**SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA EM AEROPORTOS. GESTÃO DE DESPESAS E OPORTUNIDADES DE RECEITAS.UMA
AVALIAÇÃO DE AEROPORTOS MUNDIAIS PARA OS ANOS 2019 E 2023.**

Aeroportos	Custo de pessoal (\$M)	Custo operacional (\$M)
China - Changi	308000000 → 308000000	1812000000 → 1127419280
Japão - Tokyo	100000000 → 100000000	1444900000 → 381055422
Alemanha - Munique	537200000 → 537200000	728414000 → 728414000
Inglaterra - Heathrow	479000000 → 479000000	1954300000 → 1592304353
Inglaterra - Gatwick	189100000 → 189100000	349451000 → 349451000
Itália - Roma	168900000 → 1168900000	531300000 → 349451000
Holanda - Amsterdão	263300000 → 263300000	1186121000 → 703699538
Portugal - Lisboa	70300000 → 70300000	297938000 → 144705436
Africa do sul - O.R. Tambo	45000000 → 45000000	102767000 → 102767000

Tabela 15: Outputs alvo 2019

Fonte: Elaboração própria.

Aeroporto	Tráfego de Pax	Carga (tn)	Nº de movimento	Receita aeronáutica(\$M)	Receita N aeronáutica(\$M)
J. Newbery	12300000 → 47123923	1434 → 580924	154000 → 590006	101000000 → 386952541	86800000 → 332549312
El Dorado	34989000 → 36060762	722161 → 756305	304000 → 398593	182000000 → 525666101	121300000 → 130479661
Guarulhos	43002000 → 43002000	501341 → 501341	298000 → 298000	245900000 → 245900000	206400000 → 206400000
Viracopos	10585000 → 10585000	222000 → 222000	117000 → 117000	154300000 → 154300000	38300000 → 38300000
Atlanta GA	110531000 → 179584551	372399 → 3255679	904000 → 1685553	568500000 → 2061825686	332000000 → 539414923
Chicago IL	84649000 → 380805888	1758000 → 7908619	920000 → 4184373	924800000 → 5525510924	322100000 → 1449013888
Los Angeles	87905000 → 746794027	2284337 → 15389100	632000 → 8245827	1003200000 → 11187265508	511100000 → 3443173732
Toronto	50500000 → 236604788	515000 → 4402290	245000 → 2597323	945000000 → 4065623409	555500000 → 2389898205
Vancouver	26395000 → 72564374	309791 → 1356993	289000 → 794510	146300000 → 1227931039	254500000 → 699664082
Sidney	32195000 → 32195000	430000 → 430000	348000 → 348000	739300000 → 739300000	788100000 → 788100000
Hong Kong	71415000 → 621933328	4809000 → 12861462	412000 → 6868615	1181500000 → 9266872236	1028200000 → 2749876437
New Dheli	69230000 → 69230000	1042948 → 1042948	476000 → 476000	516600000 → 516600000	44100000 → 44100000
Dubai	86397000 → 2407572067	2515000 → 49656541	373000 → 26584942	1965900000 → 36017952778	1815600000 → 1815600000
Changi	68283000 → 253656461	2057000 → 4265639	386000 → 2769952	1205000000 → 4858367244	1835000000 → 3805274369
Tokyo	85505000 → 94914348	1297598 → 1440391	458000 → 927978	534000000 → 1472163813	1073900000 → 1192076700
Munique	47900000 → 900641521	357000 → 18646408	417000 → 9947344	862400000 → 13396187752	705600000 → 3923810751
Heathrow	80900000 →	1587000 →	478000 → 4992237	2320100000 →	1569000000 →

Aeroporto	Tráfego de Pax	Carga (tn)	Nº de movimento	Receita aeronáutica(\$M)	Receita N aeronáutica(\$M)
	455785436	8133074		8214219122	5554980304
Gatwick	40894000 → 282452060	150000 → 5717956	281000 → 3115445	512100000 → 4344091727	398700000 → 1585991334
Roma	43124000 → 241287411	186492 → 4807431	309000 → 2646224	673400000 → 3732494315	268000000 → 1485459573
Amsterdão	71000000 → 313553276	1570000 → 6011730	497000 → 3447723	1057700000 → 5192170070	700000000 → 2680389515
Lisboa	31185000 → 120745285	141715 → 2152050	217000 → 1174971	372400000 → 1441896558	139600000 → 540517614
O.R.Tambo	14800000 → 69310651	350000 → 1411951	220000 → 764779	124000000 → 1056273700	105000000 → 365008374

Tabela 16: Inputs Alvo 2023

Fonte: Elaboração própria.

Aeroporto	Custo de pessoal (\$M)	Custo operacional (\$M)
Argentina - Jorge Newbery	34000000 → 34000000	132400000 → 132400000
Colombia - El Dorado	58000000 → 58000000	239000000 → 239000000
Brasil- Guarulhos	23200000 → 23200000	313300000 → 313300000
Brasil - Viracopos	22000000 → 22000000	81400000 → 81400000
EUA- Atlanta GA	118000000 → 118000000	304278000 → 304278000
EUA- Chicago IL	225300000 → 225300000	665000000 → 665000000
EUA - Los Angeles	435100000 → 375081011	1089372000 → 1089372000
Canadá - Toronto	233200000 → 233200000	1571600000 → 1571600000
Canadá - Vancouver	92600000 → 92600000	463687000 → 463687000
Austrália - Sidney	55000000 → 55000000	239800000 → 239800000
China - Hong Kong	186400000 → 186400000	305300000 → 305300000
India - New Dheli	30600000 → 30600000	513700000 → 513700000
UAE - Dubai	1590000000 → 653954467	2385295000 → 2385295000
China - Changi	293900000 → 293900000	1562200000 → 1562200000
Japão - Tokyo	61400000 → 61400000	473644000 → 473644000
Alemanhã - Munique	500000000 → 202586759	761000000 → 761000000
Inglaterra - Heathrow	548700000 → 510408715	2225382000 → 2225382000
Inglaterra - Gatwick	214100000 → 132750999	482654000 → 482654000
Itália - Roma	198700000 → 131053388	461200000 → 461200000
Holanda - Amsterdã	315500000 → 315500000	1528918000 → 1528918000
Portugal - Lisboa	87800000 → 75743158	254164000 → 254164000
Africa do sul - O.R.Tambo	37100000 → 37100000	63500000 → 63500000

**SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA EM AEROPORTOS. GESTÃO DE DESPESAS E OPORTUNIDADES DE RECEITAS.UMA
AVALIAÇÃO DE AEROPORTOS MUNDIAIS PARA OS ANOS 2019 E 2023.**

Tabela 17: Outputs Alvos 2023

Fonte: Elaboração própria.

Aeroporto	Tráfego de Pax	Carga (tn)	Nº de movimento	Receita aeronáutica(\$M)	Receita N aeronáutica(\$M)
Jorge Newbery	12957000 → 27969949	1.608 → 255849.278	164000 → 242008	104000000 → 175028315	89100000 → 131481492
El Dorado	35483000 → 41362983	764483 → 891167	307000 → 357874	235200000 → 274175627	144000000 → 167862629
Guarulhos	41307000 → 41307000	143600 → 143600	275000 → 275000	339200000 → 339200000	285000000 → 285000000
Viracopos	12524000 → 12709159	298929 → 303348	125000 → 126848	137600000 → 139634322	37700000 → 96369961
Atlanta GA	104653000 → 104653000	579331 → 579331	776000 → 776000	508300000 → 508300000	252700000 → 252700000
Chicago IL	73894000 → 112010799	1906463 → 2889875	720000 → 1091398	967300000 → 1466263108	286300000 → 1160266726
Los Angeles	70966000 → 157670284	2375445 → 5277697	486000 → 1504117	1270000000 → 2821650667	457000000 → 2363383301
Toronto	44800000 → 197811516	530000 → 2340181	380000 → 1677865	678400000 → 2995431534	593700000 → 2621444136
Vancouver	24940000 → 61099062	319032 → 909218	250000 → 590271	476300000 → 1124584925	155000000 → 881038354
Sidney	22490000 → 22490000	496990 → 496990	296000 → 296000	781000000 → 781000000	709200000 → 709200000
Hong Kong	40000000 → 40000000	4331000 → 4331000	276000 → 276000	468500000 → 468500000	337800000 → 337800000
New Dheli	65330000 → 65330000	895900 → 895900	430000 → 430000	485570000 → 485570000	32200000 → 32200000
Dubai	86994000 → 287790999	1805898 → 5974219	416000 → 3653614	1854200000 → 7137478843	1946900000 → 440677491
Changi	58900000 → 214593846	1810000 → 4845774	256000 → 1617447	970000000 → 2596906433	912500000 → 2442966103
Tokyo	78200000 → 78200000	1115711 → 1115711	465000 → 465000	436400000 → 436400000	541900000 → 541900000
MunIQUE	37037000 → 115649463	284346 → 1547349	302000 → 1172276	587700000 → 2197692651	600200000 → 1874147687
Heathrow	79200000 → 208710763	1431000 → 4612146	454000 → 2746927	3134300000 → 7247803761	1538600000 → 581488383
Gatwick	40894000 → 80079620	72846 → 976850	253000 → 778906	690000000 → 1351174699	431000000 → 1131425339
Roma	40545000 → 83156018	184119 → 928958	266000 → 779192	609000000 → 1249032322	269400000 → 1024709873
Amsterdã	71000000 → 197123203	1380000 → 3831409	442000 → 1850262	1260000000 → 3498242766	755000000 → 2668756160
Lisboa	28262000 → 51384942	155818 → 508196	198000 → 458647	359200000 → 653084396	755000000 → 2668756160
O.R.Tambo	14800000 → 14800000	400000 → 400000	220000 → 220000	93300000 → 93300000	755000000 → 2668756160

Estas tabelas de inputs e outputs alvos, são essenciais para orientar estratégias que procuram aprimorar a eficiência das infraestruturas aeroportuárias. Ao reduzir custos relacionados ao pessoal e as operações, ou seja, os inputs e ao mesmo tempo elevar os outputs podemos atingir um nível mais elevado de eficiência financeira e operacional. O foco principal é aumentar os outputs por cada unidade de input investido, o que leva a uma maior rentabilidade e competitividade para o aeroporto.

Nas referidas tabelas (14 a 17), dispomos de uma série de indicadores que nos permitem avaliar e monitorizar o desempenho em diversas áreas. Esses indicadores, que abrangem aspetos como eficiência financeira e operacional, fornecem uma visão valiosa sobre o estado atual de nossos processos e resultados e solução pretendida.

No entanto, para alcançar um nível mais elevado de excelência e competitividade, é essencial não apenas manter os indicadores existentes, mas também expandir nosso conjunto de métricas. Pretendemos alcançar indicadores com valores mais precisos que permitam uma maior assertividade e eficiência. Essas novas soluções poderão incluir, por exemplo, métricas que capturam o valor gerado por inovações e melhorias contínuas.

O objetivo é evoluir de uma abordagem que se baseia em indicadores tradicionais para um sistema de medição mais dinâmico e alinhado com as melhores práticas e tendências emergentes do setor. Com esses novos números estabelecidos como meta, esperamos obter uma compreensão mais completa das nossas operações e conseqüentemente, tomar decisões mais informadas e estratégicas que nos conduzam ao crescimento sustentável e ao sucesso a longo prazo.

4.3. Aeroportos de referência para análise SWOT.

4.3.1. Aeroporto Internacional de Sydney.

Oficialmente conhecido como aeroporto Kingsford Smith, é o principal aeroporto que serve Sydney, a maior cidade da Austrália. É um dos aeroportos mais antigos do mundo ainda em operação contínua. Inaugurado em 1920, possui 3 terminais principais:

1. Terminal 1: Voos internacionais.
2. Terminal 2: Voos domésticos de várias companhias.

3. Terminal 3: Voos domésticos operados principalmente pela QANTAS.

O Aeroporto possui 3 pistas e tem uma capacidade para 45 milhões de passageiros por ano, Figura 14.



Figura 14: Aeroporto de Sidney (SYD)
Fonte: (Wikimapia, 2014).

Após o período da pandemia, houve uma recuperação significativa no nível de performance. Ainda não foram atingidos os números de 2019, mas são visíveis os esforços e o progresso das medidas implementadas para aumento de eficiência, quando vemos que houve uma ligeira redução nos custos, e a nível de receitas não houve variação significativa, o que implica dizer que houve um aumento no número de receitas embora haja uma diminuição número de passageiros no ano de 2023.

Estes progressos foram possíveis devido a algumas medidas implementadas como:

- Foram feitos investimentos contínuos, expansão e modernização dos terminais, principalmente no terminal 1 para melhorar a experiência dos passageiros internacionais.
- Foram implementadas novas tecnologias para agilizar o processo de check-in, segurança e embarque, incluindo sistema de reconhecimento facial.

- Desenvolveu-se iniciativas de sustentabilidade com instalação de painéis solares e programa de redução de resíduos, visando minimizar o impacto ambiental.
- O aeroporto destacou-se pelo crescimento contínuo em melhorias de infraestruturas, tecnologia e serviço ao passageiro. O aeroporto de Sidney recebeu vários prêmios no ano de 2023, como por exemplo de excelência aeroportuária para inovação e para operações.

4.3.1.1. Análise SWOT do Aeroporto de Sidney

Forças

Por ser o aeroporto principal da maior cidade australiana, Sidney tem um poder de mercado consideravelmente significativo, o que atrai maior parte das companhias aéreas domésticas e internacionais, o que gera grandes ganhos financeiros.

Ele é considerado a principal porta de entrada para a Austrália, ligando ao resto do mundo para destinos na Ásia, Pacífico, Europa e América. Por ter uma localização estratégica, ponto este que o favorece, torna-se essencial para o tráfego aéreo regional e internacional, onde assegura um fluxo constante de carga e passageiros.

Este aeroporto destaca-se também por ter uma grande diversidade de fontes de receitas, o que inclui as taxas aeroportuárias, receitas de operações de carga e as receitas não aeronáuticas. Esta variedade diminui a dependência de uma única fonte de receitas e aumenta a sustentabilidade financeira do aeroporto.

Esta infraestrutura passou por várias intervenções de expansão nos últimos anos, logo, tem uma infraestrutura bastante moderna, o que permite aumentar o nível de eficiência e capacidade operacional, para além de atrair novas rotas aéreas e melhorar a experiência do passageiro.

Sydney tornou-se um dos destinos turísticos mais populares do mundo, o aumento do setor de comércio e do turismo internacional na Austrália tem impulsionado a alta demanda por serviços aeroportuários (passageiros que viajam a negócios, turismo e trocas comerciais de carga).

Fraquezas

Grande parte das receitas do aeroporto vem através dos passageiros de voos internacionais, tornando assim o aeroporto vulnerável a flutuações no segmento de tráfego internacional devido a crises económicas mundiais, mudanças políticas ou até mesmo pandemias.

Embora o aeroporto tenha passado por constantes expansões, ele opera no seu limite de capacidade, principalmente nos seus horários de ponta onde tem restrições de toque de recolha durante a noite. Isso restringe o crescimento do tráfego e afeta o potencial de receita futura, além de criar atrasos e congestionamentos.

A zona do aeroporto também apresenta muitas restrições climáticas, motivo pelo qual o aeroporto enfrenta constantes interdições de pista por causa do clima que diversas vezes não é favorável.

Oportunidade

Esta em fase terminal a construção um segundo aeroporto em Sydney, o Wester Sydney Airport, que inicialmente começará a operar em 2026, pode aliviar a pressão sobre o aeroporto de Sydney e permitir o crescimento contínuo do tráfego aéreo. Os dois aeroportos vão operar simultaneamente, e juntos irão aumentar a produtividade operacional e sua eficiência.

Também o aumento do nível de crescimento eletrónico global faz com que haja uma oportunidade para o aeroporto expandir as operações de carga e outras. Assim acontece com o crescimento das atividades de comércio a volta do aeroporto, também é um meio de arrecadação de receitas diversificado.

Por fim, devida a inclinação da indústria para a sustentabilidade ecológica, existe a abertura para investimento em tecnologias verdes, como energia solar, gestão de resíduos e sistemas de eficiência energéticas, o que pode reduzir custos operacionais a longo prazo e captar investimento de fundos de sustentabilidade.

Ameaças

As crises de carácter económico e sanitário impactam diretamente o tráfego aéreo, principalmente o internacional. Crises como recessões globais, pandemias, causam

quedas bruscas no tráfego aéreo, o que causa uma diminuição significativa das receitas geradas pelo aeroporto.

A existência concorrencial de aeroportos na região asia-pacífico, tais como o Aeroporto de Changi em Singapura e o Aeroporto de Hong Kong são fortes competidores em termos de atração de tráfego aéreo internacional. Ou seja, podem ser hubs alternativos ao invés de Sydney.

A flutuação cambial pode significar uma ameaça real ao negócio aeroportuário em Sydney, sendo este um centro internacional tanto de trocas comerciais como um ponto atrativo de turismo, é suscetível a flutuações no valor da moeda o que afeta tanto os custos operacionais, quanto as receitas.

4.3.2. Aeroporto internacional de Los Angeles (LAX)

LAX é um dos principais aeroportos dos Estados Unidos da América e serve como hub importante para voos domésticos e internacionais. Dispõe de 9 terminais de passageiros apresentados em um layout em formato de U. O aeroporto possui 4 pistas de aterragem e descolagem, Figura 15.

Foram tomadas medidas para aumento da sua eficiência em detrimento da lacuna deixada pelas restrições da pandemia que culminaram nos seguintes resultados:

- ⇒ A nível de processamento de passageiros o ano de 2023 ainda ficou abaixo dos níveis do ano de 2019, mas houve uma recuperação significativa.
- ⇒ Em termos de infraestrutura, o aeroporto teve várias melhorias, nomeadamente novas instalações, a renovação de alguns terminais, melhorias no acesso terrestre assim como completou várias fases do programa de modernização.
- ⇒ A pontualidade melhorou em 2023 devido ao fluxo de menor tráfego comparativamente a 2019.
- ⇒ Melhora dos serviços de passageiros com a inclusão de novos lounges, mais opções de entretenimento e alimentação além de processos de embarque mais eficientes.

⇒ Entre 2019 e 2023, o Aeroporto Internacional de Los Angeles passou por uma fase de recuperação e modernização. Houve melhorias significativas na infraestrutura, tecnologia, sustentabilidade e serviços ao passageiro.



Figura 15: Aeroporto de Los Angeles
Fonte: (Aeroin, 2020).

4.3.2.1. Análise SWOT do aeroporto de Los Angeles

Forças

Uma das grandes forças deste aeroporto é por ser caracterizado como um dos principais hubs de transporte aéreo a nível do mundo, porque conecta destinos a partir da América do Norte com a Ásia, Oceânia e Europa. Está muito bem localizado geograficamente o que garante um fluxo constante e carga e passageiros.

LAX é um dos aeroportos mais movimentados do mundo com um fluxo acima dos 80 milhões de passageiros ano, o que conseqüentemente gera uma receita significativa para o aeroporto.

É um aeroporto com uma alta capacidade de diversificação de receita, conseguindo assim aumentar a sua fonte de receita e elevar o potencial de sustentabilidade financeira.

Este é um aeroporto que também investe continuamente na modernização e expansão das suas instalações o que faz com que aumente a sua capacidade de melhor experiência do passageiro.

Fraquezas

Uma das fraquezas apuradas foi os problemas de infraestrutura. Existem algumas zonas do aeroporto que precisam de intervenção, ou seja, modernização extra. Isso significa incorrer a altos custos de manutenção e investimento para se manter a nível de competir com os concorrentes.

Outra fraqueza é o congestionamento, embora o alto nível de capacidade, este aeroporto sofre frequentemente com problemas de congestionamento tanto de tráfego quanto de passageiros o que impacta na eficiência operacional e aumento dos custos.

Por fim a alta concorrência regional, a existência de outros aeroportos importantes muito próximos a Los Angeles tais como San Diego (SAN) e São Francisco (SFO) aumenta a rivalidade por companhias aéreas e rotas.

Oportunidades

A nível de oportunidades, existe um grande potencial para a diversificação do negócio, devido ao crescente desenvolvimento de atividades comerciais a volta do aeroporto, principalmente a nível do imobiliário, como hotéis, centros de convenções e comércio em geral, aumenta as receitas não aeronáuticas e reduz a dependência de receitas estritamente ligadas a aviação.

Embora o aeroporto seja de pertença do estado e gerido pela cidade de Los Angeles, tem a possibilidade de procurar por parcerias no sector privado para financiar projetos de expansão e modernização, de maneiras a aliviar o peso sobre os cofres do estado.

Possibilidade de expansão de rotas internacionais: Tem potencial para expandir mais ainda as rotas internacionais, principalmente para mercados emergentes de maneiras a aumentar as receitas e o volume de passageiros.

Ameaças

Quanto as ameaças, primeiramente, olhando para o aumento da pressão para manter os padrões ambientais em conformidade pode exigir um maior investimento a nível

tecnológico, no caso de controle das emissões de gases com efeito estufa, faz com que aumentem os custos operacionais.

Fenómenos como a redução do comércio internacional e as crises económicas podem causar uma redução no volume de carga e passageiros. Este impacto económico global afeta diretamente as receitas aeroportuárias.

A globalização tem causado desenvolvimento de outros aeroportos internacionais tanto a nível dos EUA como do resto do mundo, estes últimos podem canalizar parte do tráfego aéreo de LAX, o que causa uma redução na sua quota de mercado e consequentemente receitas.

Infelizmente a ameaça de crises sanitárias e pandemias semelhantes a COVID-19, pode causar consequências significativas no tráfego aéreo o que pode causar quedas drásticas na sustentabilidade financeira do aeroporto.

4.4. Discussão de resultados

Os resultados da análise DEA revelaram uma variação significativa na eficiência dos aeroportos entre os períodos analisados.

No ano de 2019, período antes da pandemia da Covid-19, os aeroportos brasileiros, Sidney e Nova Dheli atingiram um nível de eficiência de 100%. O aeroporto de Tokyo e Atlanta, ambos atingiram o nível de eficiência acima dos 50%. Os restantes aeroportos estiveram abaixo dos 50% de eficiência, o que representa a maioria dos aeroportos (72%). Estes resultados evidenciam que a eficiência financeira não depende simplesmente do número de passageiros ou movimentos de aeronaves. Se notarmos atentamente com exceção a Nova Delhi, os 3 aeroportos mais eficientes não estão entre os maiores nem com maior fluxo de tráfego ou passageiros.

No entanto, após a pandemia, houve um aumento generalizado na eficiência financeira, tornando ela relativamente alta devido à necessidade de se reinventarem em termos de gestão de custos e diversificação do negócio aeroportuário para poderem impulsionar e recuperar as perdas sofridas durante o período da pandemia, que impactaram negativamente as receitas. 7 aeroportos atingiram a eficiência de 100%, destacando-se Sidney por conseguir manter a posição no ranking e Los Angeles por ter um crescimento

de 85% na sua eficiência saindo da última posição no ranking do ano de 2019 para a 1ª posição no ranking 2023.

O aeroporto de Lisboa, passou de 15º em 2019, para o pior aeroporto do ranking no ano de 2023 sofrendo uma diminuição de 3% do seu nível de eficiência. (Os indicadores do aeroporto de Lisboa são referentes ao ano 2022).

Dos 22 aeroportos estudados apenas 3 deles são de propriedade privada, nomeadamente Changi, Heathrow e Gatwick. Curiosamente o aeroporto de Changi é administrado por uma empresa pública. No entanto a teoria de que os aeroportos administrados por empresas privadas são mais eficientes é aqui confirmada, uma vez que a maioria dos aeroportos aqui estudados e que se encontram em melhores posições nos rankings são de propriedade pública, mas geridos por entidades privadas através de concessão, como é o caso de Sydney, O.R. Tambo, Jorge Newbery, os Brasileiros, El Dorado, não deixando de fora Nova Dheli que é administrado por uma parceria público-privada. Os aeroportos norte americanos, caracterizam-se por terem o estado como detentor da propriedade e gestão das suas infraestruturas aeroportuárias, como exemplo de boas praticas temos o aeroporto de Los Angeles que se destacou no ano de 2023.

Os aeroportos que mais têm capacidade de gerar receitas, não significa dizer que são mais sustentáveis financeiramente, prova disto, temos Heathrow e Dubai que são os aeroportos que mais geram receitas e ambos não ocupam posições elevadas no ranking de eficiência.

Os aeroportos Europeus apesar de terem tido um melhor desempenho no ano de 2023, foram os últimos do ranking. Os aeroportos da América Latina e Ásia provaram ser mais eficientes que os aeroportos Europeus, enquanto que o Australiano comparativamente a todos os outros tem um nível superior de eficiência.

Deste estudo, foi possível alcançar:

- Os rankings de eficiência para um número significativo de aeroportos, permitindo aos avaliarmos a posição das infraestruturas no ranking e identificar áreas para melhorias;

- Rankings de eficiência dos mesmos aeroportos ao longo dos anos 2019 e 2023, oferecendo uma visão clara do impacto que o período da Covid-19 teve no desempenho da infraestrutura;
- Análise dos indicadores a serem melhorados para que se possa elevar o nível de eficiência ótimo nos ajudando a entender a importância e o benefício de tal análise, especialmente em ambientes mais competitivos;
- Análise SWOT dos aeroportos de referência, nos dando uma visão de modelos de gestão de infraestruturas que mais se aproximam do modelo ótimo e flexíveis para fundamentar melhor as políticas e práticas na gestão aeroportuária.

4.4.1. Considerações de resultados de acordo as regiões.

Na Ásia e Pacífico, a recuperação foi bastante rápida, especialmente na China, onde as viagens domésticas voltaram aos níveis pré pandémicos mais rapidamente e destaca-se pela grande capacidade de transportação de carga, grande fator crítico de sucesso e fonte de receita alternativa bastante explorada durante o período de pandemia e pós pandemia.

Na Europa a recuperação aconteceu, mas de uma maneira mais lenta comparativamente a Ásia. Observando atentamente, todos os aeroportos Europeus (exceto Lisboa), tiveram um ligeiro aumento na sua eficiência.

Os aeroportos na América do Norte mostraram uma recuperação bastante robusta. Por maior parte das infraestruturas aeroportuárias serem de pertença do estado, o apoio governamental ajudou muito na estabilização financeira. LAX foi um grande exemplo, atingindo o nível máximo de eficiência, tendo recuperado 85% no ano de 2023. ORD também evoluiu 29%. ATL teve uma baixa de 19% pois não chegou a atingir os números de 2019 embora estivesse lá perto e teve os seus custos aumentados.

O aeroporto africano conseguiu se destacar e atingir o nível máximo de eficiência, devido a sua grande estratégia de redução de custos, onde os custos operacionais foram reduzidos em 40% aproximadamente, conseguiram aumentar o volume de transporte de carga, mantendo os números de todos os outros restantes indicadores operacionais.

A nível do continente africano, os aeroportos enfrentaram uma queda drástica nas receitas e um aumento nos custos operacionais durante a pandemia de COVID-19. A

recuperação no período pós-covid foi lenta e desigual, impulsionada pela retomada gradual das viagens. O apoio governamental e internacional foi crucial para a estabilização financeira.

Em diversos casos as receitas comerciais tiveram uma recuperação mais rápida do que as receitas aeronáuticas, pois a retoma das atividades de restaurantes e lojas pode ocorrer mesmo com uma demanda moderada por voos. Já as receitas aeronáuticas dependem diretamente do volume de operações aéreas e passageiros transportados, motivo que justifica a demora na recuperação. A nível geral, após a pandemia a redução das receitas aeronáuticas foi maior, e a sua recuperação foi mais lenta comparativamente as receitas comerciais, que se beneficiaram com o retorno gradual de passageiros aos terminais e respetivas compras e consumos relacionados.

Após a forte recuperação dos últimos dois anos, o que se tem visto em 2024 é uma procura por transporte aéreo a crescer de forma mais moderada, o que gera também um crescimento mais moderado nos negócios fora da aviação. Esse cenário é influenciado por um ambiente macroeconómico que continua desafiador, incluindo as consequências da instabilidade no Oriente Médio e do conflito na Ucrânia, além do lento crescimento económico e dos impactos das pressões inflacionárias.

5. CONCLUSÕES

5.1. Considerações finais

O principal objetivo deste trabalho foi desenvolver um modelo preditivo de desempenho e eficiência financeira dentro de uma estrutura aeroportuária utilizando uma metodologia robusta e flexível, incorporando indicadores tradicionais (custos de pessoal, custos operacionais, número anual de passageiros, número de movimentos de aeronaves, quantidade de carga transportada, receitas aeronáuticas e receitas não aeronáuticas).

Especificamente, este trabalho teve os seguintes objetivos: avaliar a eficiência de um conjunto de aeroportos antes e depois da pandemia de COVID-19 para entender seu impacto no desempenho financeiro das infraestruturas aeroportuárias sob diversas restrições e constrangimentos, utilizando a Análise Envoltória de Dados (DEA) e comparar os resultados obtidos, destacando os prós e contras dessa ferramenta multidimensional, para determinar as melhores condições de aplicação nos processos de decisão de gestão aeroportuária.

Dando resposta a nossa questão de investigação, no período pós-covid, a recuperação foi gradual e desigual, variando significativamente entre regiões e tipos de aeroportos. Durante a pandemia, as receitas dos aeroportos a nível global caíram drasticamente devido à redução no tráfego de passageiros e voos, com aeroportos internacionais sendo particularmente afetados. Em 2023 já se notou uma recuperação gradual nas receitas, impulsionada pela retomada das viagens domésticas e internacionais, embora o nível de recuperação tenha variado entre os aeroportos.

As receitas das atividades comerciais também sofreram uma queda significativa, mas começaram a se recuperar com o retorno dos passageiros. A dependência de receitas de carga aérea aumentou durante os períodos de menor tráfego de passageiros. Medidas adicionais de saúde e segurança aumentaram os custos operacionais dos aeroportos. Para mitigar os impactos financeiros, muitos aeroportos implementaram cortes de custos significativos, incluindo redução de pessoal, adiamento de investimentos em infraestrutura e renegociação de contratos. Houve um aumento nos investimentos em tecnologias para operações mais eficientes e seguras, como sistemas

de check-in automatizados, controle de segurança biométrica e monitoramento de tráfego em tempo real.

Relativamente as hipóteses em causa neste estudo, invalidamos duas e validamos outras duas, nomeadamente:

A hipótese 1 refere que aeroportos que têm um número maior de movimentos de aeronaves são mais eficientes financeiramente devido a maior geração de receitas aeronáuticas foi invalidada. O nosso estudo comprova que o número de movimentos de aeronaves contribui positivamente para o aumento de receitas aeronáuticas, mas não é o suficiente para garantir a sustentabilidade financeira de um aeroporto. Como podemos notar, no ano de 2019 o aeroporto de Viracopos apresentou o menor número de movimento de aeronaves (117.000) e ainda assim ocupou a posição #1 no ranking de aeroportos eficientes. Guarulhos, Sidney e Nova Dheli com 298.000, 348.000 e 476.000 respetivamente também ocuparam a posição #1 no ranking. Os aeroportos com maior número de movimentos foram Atlanta com 904.000, Chicago com 920.000 e Los Angeles com 632.000 e ocuparam as posições #6, #18 e #22, respetivamente.

O mesmo para o ano de 2023 onde aeroportos como o de Sidney com, O.R.Tambo com e Jorge Newberry ocuparam a posição #1 no ranking. Os aeroportos americanos foram os mais movimentados em termos de aeronaves onde Los Angeles foi o único a atingir a posição #1 no ranking. Chicago ficou em #13 e teve movimentos de 720.000 e Atlanta ficou em #13 com movimentos de 776.000.

A hipótese 2 diz que aeroportos que apresentam um maior volume de receitas não aeronáuticas em relação a receita aeronáutica tendem a ter mais sustentabilidade financeira. Analisamos o impacto das receitas não aeronáuticas no desempenho financeiro global e na eficiência dos aeroportos e concluímos que embora as receitas aeronáuticas tenham um impacto positivo no desempenho financeiro global dos aeroportos pois ajudam no aumento de receitas, não é uma realidade de que os aeroportos que têm este indicador maior do que as receitas aeronáuticas apresentam maior sustentabilidade financeira. Como prova, apenas 4 aeroportos tiveram este indicador maior do que as receitas aeronáuticas em 2019 (YVR, SYD, SIN e HND) e também 4 em 2023 (JNB, MUC, HND e DXB). Destes aeroportos apenas Austrália comprova esta afirmação o que não é suficiente para validar esta hipótese, o que implica

dizer que o maior volume de receitas não aeronáuticas em relação a aeronáutica não implica maior sustentabilidade financeira.

A hipótese 3 diz que os aeroportos que são administrados por companhias privadas tendem a ser mais sustentáveis financeiramente do que os aeroportos geridos pelo estado. De acordo com o nosso estudo esta hipótese é válida, com base na tabela 11 onde é ilustrada a lista dos aeroportos estudados e o seu modelo de gestão. Notamos que a maioria dos aeroportos melhor posicionados em ambos os rankings têm a gestão privada, salvo os americanos, Schiphol, Hong Kong, Munique.

A hipótese 4 afirma que aeroportos com menor custo de pessoal e operacional em relação aos outputs selecionados na nossa pesquisa tendem a ser mais eficientes financeiramente. De acordo com a nossa pesquisa esta hipótese é válida, uma vez que quanto maior o tráfego de passageiros, carga e aeronaves, maior o número de receitas e com os custos mais reduzidos maior são os lucros gerados, é o caso de aeroportos como Sidney, os brasileiros (VCP e GRU), para ambos os anos. O.R.Tambo e Hong Kong para o ano de 2023 também são referências positivas. O contrário, temos o aeroporto do Dubai, Munique e Toronto em 2023 onde o valor dos custos é muito superior ao restante dos indicadores e tiveram um desempenho ineficiente.

É recomendável aos gestores a diversificação de receitas nomeadamente o investimento em espaços comerciais, serviços de hospitalidade, utilização de espaços ociosos para feiras, eventos, exposições e logística de carga. A otimização de custos, que passa essencialmente pela implementação de tecnologias para automação de processos e eficiência energética para reduzir custos de mão de obra e aumentar a eficiência operacional, também como o desenvolvimento de planos de contingência para enfrentar futuras crises e garantir a continuidade operacional sem causar muitos constrangimentos a eficiência financeira.

Após a forte recuperação dos últimos dois anos, o que se tem visto em 2024 é uma demanda por transporte aéreo a crescer de forma mais moderada, o que gera também um crescimento mais moderado nos negócios fora da aviação. Esse cenário é influenciado por um ambiente macroeconómico que continua desafiador, incluindo as consequências da instabilidade no Oriente Médio e do conflito na Ucrânia, além do lento crescimento económico e dos impactos das pressões inflacionárias.

5.2. Limitações ao estudo

Os objetivos foram claramente alcançados, embora pudessem ter sido ampliados e mais precisos se tivéssemos obtido todos os dados necessários a tempo, como por exemplo de relatórios do ano 2023 que ainda não estavam disponíveis e tivemos de os processar com dados do ano de 2022. É o caso de Lisboa, El dorado e Jorge Newberry. Também de aeroportos africanos onde, onde existe uma enorme falta de dados, principalmente financeiros. Convém ressaltar que em Africa não foram considerados alguns aeroportos que poderiam ter alguma influência relevante nos resultados deste estudo. No entanto, os dados disponíveis foram muito importantes, não apenas para esses fins específicos, mas também para apoiar e validar os resultados deste trabalho.

5.3. Propostas de investigação futura

A realização deste trabalho proporcionou um crescimento significativo tanto a nível pessoal quanto profissional. No aspeto pessoal, o estudo das operações aeroportuárias e o uso de métodos quantitativos como a Análise Envoltória de Dados (DEA) ampliaram minha capacidade analítica e crítica. Aprendi a avaliar dados complexos e a compreender melhor o impacto de fatores externos, como a pandemia de COVID-19, em sistemas económicos e operacionais.

Embora este estudo não seja o primeiro na área, pois existem inúmeros trabalhos sobre eficiência dos aeroportos, ele ainda é relevante. Diferente de alguns que se concentram apenas em aeroportos de um único país ou região, esta pesquisa destaca-se ao analisar um conjunto de aeroportos distribuídos pelos 4 cantos do mundo, Europa, Ásia/Pacífico, Africa e Américas do Norte e sul. É recomendável que se façam mais estudos semelhantes a este, mas com diferentes metodologias como o MACBETH ou modelos de fronteira estocásticos (SFA) e compará-los. É recomendável que se faça também este mesmo estudo futuramente com os mesmos aeroportos, mas com dados atualizados, visto que este trabalho teve algumas limitações a nível de coleta de dados, onde três aeroportos (Jorge Newberry, El Dorado e Lisboa) foram avaliados com dados do ano 2022, devido a indisponibilidade dos relatórios de 2023 aquando da data de processamento dos dados deste estudo.

Por fim, é importante destacar que a DEA mede apenas a eficiência relativa das unidades de decisão. Assim, os aeroportos considerados eficientes neste estudo não devem interromper seus esforços em busca de uma operação mais eficiente. Pelo contrário, devem esforçar-se para manter o bom desempenho demonstrado nestes períodos e seguir como exemplo de boas práticas para outros aeroportos.

REFERÊNCIAS

- Abbruzzo, A., Gaggero, A. A., & Piga, C. A. (2016). Operational and financial performance in the Italian airport industry: Evidence from panel data. *Journal of Air Transport Management*, 56, 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2016.02.005>
- Adler, N., Liebert, V., Yazhensky, E. (2013). "Benchmarking airports from a managerial perspective." *Omega* 41 (2), 442e458.
- Adler, N., & Liebert, V. (2014). Joint impact of competition, ownership form and economic regulation on airport performance and pricing. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 64, 92-109.
- Adler, N.; Ülkü, T.; Yazhensky, E. (2013). "Small regional airport sustainability: Lessons from benchmarking." *J. Air Transp. Manag.* 33, 22–31. _Disponível em: [Google Scholar]
- AEROIN. (2020). Raras imagens mostram o aeroporto de Los Angeles deserto no 11 de setembro. <https://aeroin.net/raras-imagens-motram-aeroporto-los-angeles-11-setembro/>
- Airport Council International. (2006). *Airport Benchmarking to Maximize Efficiency*, ACI World Headquarters, Geneva.
- Airports Council International. (2012). *Guide to Airport Performance Measures*. Montreal, Quebec, Canadá.
- Airports Council International Europe. (2013). <https://www.aci-europe.org/media-room/477-passenger-traffic-reaches-nearly-95-of-pre-pandemic-levels-in-2023.html>
- Airports Council International Europe. (2016). *Airport ownership and management report*. Airports Council International Europe.
- Airports Council International. (2017). *ACI Airport Economics Survey 2017*. Montreal: Airports Council International (ACI).
- Airports Council International. (2018). – *Annual report 2018*. https://issuu.com/aciworlD/docs/acI_annualreport2018_final_180419_w.

- Airports Council International. (2023). – Annual report 2023.
<https://store.aci.aero/product/aci-annual-report-2023/>
- ACRP. (2020). Guidebook for Developing a Zero- or Low-Emissions Roadmap at Airports. Airport Cooperative Research Program, Transportation Research Board. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Anne Graham, & Dennis, N. (2007). Airport traffic and financial performance: A UK and European perspective. *Journal of Transport Geography*, 15(3), 161-171.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2006.02.002>
- Anne Graham. (2011). The objectives and outcomes of airport privatisation. In P. Forsyth, D. Gillen, J. Müller, & H-M. Niemeier (Eds.), *Airport competition: The European experience* (pp. 9-29). Ashgate Publishing.
- Anne Graham. (2013). Understanding the low-cost carrier and airport relationship: a critical analysis of the salient issues. *Tourism Manag.*, 36, pp.66-76. 10.1016/J.TOURMAN.2012.11.011
- Anne Graham. (2018). *Managing airports: An international perspective* (5th ed.). Routledge.
- A. Graham, F. Kremarik, W. Kruse. (2020). "Attitudes of ageing passengers to air travel since the coronavirus pandemic J." *Air Transport. Manag.*, 87, Article 101865, Disponível em: 10.1016/j.jairtraman.2020.101865
- Anne Graham. (2023). *Managing Airports – An international perspective* 6th edition.
- Ashford, N., Wright, P. (1992). *Airport Engineering*. Wiley-Interscience, New York. Aviation Environment Federation. *Air Quality Around Airports*.
<http://www.aef.org.uk/downloads/Factsheetairquality.pdf>.
- Ashford, N., Wright, P. e Mumayiz, S. (1979). *Airport Engineering: Planning, Design and Development of 21st Century Airports*, 4th edition. John Wiley & Sons.
- BALTAZAR, Maria Emília; ROSA, Tiago; SILVA, Jorge. (2018). Global decision support for airport performance and efficiency assessment. *Journal of Air Transport Management*, v. 71, p. 220-242. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2018.04.009>

- Banker, R., Charnes, A. e Cooper, W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30 (9), 1078-1092.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Barros, C.P.; Dieke, P.U.C (2008). "Measuring the economic efficiency of airports: A Simar-Wilson methodology analysis." *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.* 44, 1039–1051. Disponível em: [Google Scholar]
- Barros, C. e Dieke, P., 2007. Performance evaluation of Italian airports: a data envelopment analysis. *Journal of Air Transport Management*, 13 (4), 184–191.
- Barros, C. e Athanassiou, M., 2004. Efficiency in European seaports with DEA: evidence from Greece and Portugal. *Maritime Economics & Logistics*, 6 (2), 122-140.
- Blauwens, G.J.; De Baere, P.; Van De Voorde, E. 2016. "Transport Economics;" De Boeck: Paris, France.
- Bel, G., & Fageda, X. (2009). Preventing Competition Because of "Solidarity": Rhetoric and Reality of Airport Investments in Spain. *Public Choice*, 139(1-2), 381-392
- Betancor, O. e R. Rendeiro (1999), *Regulating Privatized Infrastructures and Airport Services*, World Bank Policy Research Working Paper No. 2180.
- Brito e Alessandro Oliveira. (2019). Estudo econométrico dos efeitos das privatizações dos aeroportos na formação de preços das companhias aéreas Brasileiras. Center for airline economics. Aeronautics institute of technology. S.José dos campos, Brasil.
- Castro, Rafael, 2020. "COMO UM AEROPORTO GANHA DINHEIRO? Passageiro de primeira." Disponível em: <https://passageirodeprimeira.com/como-um-aeroporto-ganha-dinheiro/>.
- Charnes, A.; Cooper, W.W.; Rhodes, E., 1978. "Measuring the efficiency of decision making units." *Eur. J. Oper. Res.* 2, 429–444. Disponível em: [Google Scholar]
- Cavalcante, Erika Pinheiro Gomes et al, 2017, "ARQUITETURA DE AEROPORTOS DOS TERMINAIS DE PASSAGEIROS OPERACIONAIS AOS COMERCIAIS. Disponível em:

file:///C:/USERS/daniel/downloads/16595-Texto%20do%20artigo-52674-1-10-20190130.pdf.

- Cropper, A., (2008). "Decoupling economic growth from environmental degradation the crucial role of resource efficiency." In: Green Week Conference, Brussels, 3 e 6
- Cullinane, K., Song, D., Ji, P. e Wang, T., (2005). An application of DEA windows analysis to container port production efficiency. *Review of Networks Economics*, 3 (2), 184–206.
- Curi, C.; Gitto, S.; Mancuso, P., (2011). "New evidence on the efficiency of Italian airports: A bootstrapped DEA analysis." *Socioecon. Plann. Sci.* 45, 84–93. [Google Scholar
- Curi, C.; Gitto, S.; Mancuso, P. (2010) "The Italian airport industry in transition: A performance analysis." *J. Air Transp. Manag.* 16, 218–221. Google Scholar
- Czerny, A. (2006), "Price-cap regulation of airports: Single-till versus dual-till", *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 30, N. o1, pp. 85-97.
- Czerny, A. I. (2013). Public versus private airport behavior when concession revenues exist. *Economics of Transportation*, 2(1), 38-46.
- Despotis, D.K., (2005). "A reassessment of the human development index via data envelopment analysis." *J. Oper. Res. Soc.* 2005, 56, 969–980. Google Scholar.
- D. Gillen,. A. Lall B. (1997). Developing measures of airport productivity and performance: an application of data envelopment analysis. *Transportation Research Part E*.
- Ellion Dan. (2022). The ins-and-outs of airport pricing. *Frontier Economics*. <https://frontier-economics.com/uk/en/news-and-articles/articles/article-i6484-the-ins-and-outs-of-airport-pricing/>
- EUROCONTROL, (2023). Network operations report - December 2023. https://www.EUROCONTROL.int/sites/default/files/2024-01/EUROCONTROL_network_operations_report_-_december_2023_0.pdf
- Federal Aviation Administration. (2009). *Policy and procedures concerning the use of airport revenue*. U.S. Department of Transportation.

- Ferreira, E.Z., Junior, H.V., Correia, R.C., (2010). "Worldwide Efficiency Evaluation of Airports: The use of DEA Methodology." Aeronautics Institute of Technology, Brazil, 2010
- Gerber, P. (2002). Success factors for the privatisation of airports—an airline perspective. *Journal of Air Transport Management*, 8(1), 29-36.
- Gillen, D., & Lall, A. (2004). Competitive advantage of low-cost carriers: Some implications for airports. *Journal of Air Transport Management*, 10(1), 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2003.10.009>
- Gillen, D. (2018). Economic Sustainability of Airports: Critical Issues and Challenges. *Journal of Air Transport Management*, 73, 32-39.
- Glaister, K. W., & Falshaw, J. R. (1999). Strategic planning: Still going strong? *Long Range Planning*, 32(1), 107-116. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(98\)00131-9](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(98)00131-9)
- Global Reporting Initiative (GRI). (2014). GRI G4 Guidelines: Reporting Principles and Standard Disclosures. Global Reporting Initiative.
- Goodland, R. (1995). The concept of environmental sustainability. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 26, 1-24.
- Halpern, N., & Bråthen, S. (2011). Impact of airports on regional accessibility and social inclusion in Norway. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1130-1139. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.04.007>
- Humphrey, A. (2005). SWOT analysis for management consulting. SRI Alumni Newsletter, December.
- Humphreys, I. (1999) 'Privatization and commercialization changes in UK airport ownership patterns', *Journal of Transport Geography*, 7(2): 121–34.
- Humphreys, I. (2020). The Role of Public-Private Partnerships in Airport Infrastructure Development. *Journal of Air Transport Management*, 87, 101850.
- Humphreys, I. (2019). Financial Sustainability in Aviation: Managing Airport Costs and Revenues. *Airport Management Journal*, 14(2), 75-89.

- JENICHEN, E. A. (2002). "Receitas e despesas em aeroportos." Uma abordagem econométrica. 2002. 134 f. Dissertação (Mestrado em transporte aéreo e aeroportos) – Instituto tecnológico de aeronáutica São José dos Campos.
- JING, C.; SONG, H.; SUN, H, (2017). Airport capacity expansion and efficiency change in China based on two stage analysis of DEA –Tobit/ Logit Method. *Journal of transportation systems engineering and information technology*, v.17, n. 5.
- Lacus, M. S., Natale, F., Santamaria, C., Spyrtatos, S. & Vespe, M. (2020). Estimating and projecting air passenger traffic during the COVID-19 coronavirus outbreak and its socio-economic impact. *Safety Science*, 129. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104791>.
- Lai, P.-L., Jul. (2012). "The development of benchmarking techniques in airport performance evaluation research." *Transp. J.* 51 (3), 305–337.
- LOSADA, J. M. S, Eraso, J. C; Garcia P., (2012). Airport management: The survival of small airports. *International journal of transport economics*, 29(3), pp. 349-367.
- Marques, R. e Silva, D., (2006). Inferência estatística dos estimadores de eficiência obtidos com a técnica fronteira não paramétrica de DEA: uma metodologia de bootstrap. *Investigação Operacional*, 26 (1), 89-110.
- M.H. Thelle, M. la C. Sonne, (2018). "Airport competition in Europe" - *J. Air Transport. Manag.*, 67, pp. 232-240. 10.1016/j.jairtraman.2017.03.005
- Malignetti, P.; Martini, G.; Paleari, S.; Redondi, R., (2007). "An Empirical Investigation on the Efficiency, Capacity and Ownership of Italian Airports." *Rev. di Polit. Econ.* I, II, 157–188. <http://www.rivistapoliticaeconomica.it/2007/gen-feb/default.php>
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (1998). *Strategy safari: A guided tour through the wilds of strategic management*. Free Press.
- Neufville, R., & Odoni, A. (2013). *Airport Systems: Planning, Design, and Management*. McGraw-Hill Education.
- Oum, T. H., Yu, C., & Fu, X. (2006). A comparative analysis of productivity performance of the world's major airports: Summary report of the ATRS global airport

benchmarking research report 2004. *Journal of Air Transport Management*, 12(3), 109-122. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2005.11.007>

Östblom, S., & Karloff, B. (1993). *Benchmarking: A tool for continuous improvement*. Wiley.

R. Núñez-Sánchez. (2015). "Regional Public Support to Airlines and Airports: an Unsolved Puzzle.", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, vol. 76, pp. 93-107. Disponível em: [10.1016/j.tre.2015.02.005](https://doi.org/10.1016/j.tre.2015.02.005)

Reis Tiago. (2018). O que é custo marginal e como esse conceito é usado na produção económica? SUNO. <https://www.suno.com.br/artigos/custo-marginal/>

Ripoll-Zarraga, A. E., & Raya, J. M. (2020). Tourism indicators and airports' technical efficiency. *Annals of Tourism Research*, 80, 102819. <https://doi.org/10.1007/j.annals.2019.102819>

RIPOLL-ZARRAGA, Ane Elixabete; MAR-MOLINERO, Cecilio. (2020). Exploring the reasons for efficiency in Spanish airports. *Transport Policy*, v. 99, p. 186-202. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.08.021>

Robert C. Camp, R., (1995). *Business Process Benchmarking: Finding and Implementing Best Practices*. ASQC Quality Press (Milwaukee, Wis).

Robert C. Camp. (2006). "Benchmarking: The search for industry best practices that lead to superior performance"

Rosa, T., Baltazar, M.E., Silva, J.R., (2016). "Low-cost carriers impacts on airport performance." An MCDA Model. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31658.41927/1>

Santos, F. 1993. *Estratégia e Competitividade*, Quarta Vaga

Schmidberger, S., Bals, L., Hartmann, E., Jahns, C., (2009). "Ground handling services at European hub airports: development of a performance measurement system for benchmarking." *Int. J. Prod. Econ.* 117 (1), 104e116.

- Sergi, S. Bruno et al., (2020) Evaluation of the Italian transport infrastructures: A technical and economic efficiency analysis. *Land use policy*, v. 99, p. 104961. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104961>
- Silva A. da. (1991). *Aeroportos e desenvolvimento* (1ª edição). Ed. Vila Rica, Belo Horizonte.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. (2002). *Administração da produção*. 2ª edição, São Paulo. Editora Atlas.
- Smyth, M., Christodoulou, G., & Dennis, N. (2019). Airport Sustainability: Current Practices and Future Directions. *Journal of Aviation Management and Education*, 8(3), 102-118.
- Soares de Mello, J. C. C. B., Meza, L. A., Gomes, E. G., & Bioni Neto, L. (2005). *Curso de Análise de Envoltória de Dados*. In *Anais do XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO)*, Gramado, RS.
- Tae H. Oum, Jia Yan, Chuni. (2008). Ownership forms matter for airport efficiency: A stochastic frontier investigation of worldwide airports. *Journal of Urban Economics* 64 (2), 442-435.
- Tolga Ülkü., (2015). "A comparative efficiency analysis of Spanish and Turkish airports." *Journal of Air Transport Management*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0969699715000423>
- United Nations Economic Commission for Europe; Inland Transport Committee. (2017). *SDGs and the UN Transport Conventions*. 2017. https://unece.org/DAM/trans/conventn/UN_Transport_Agreements_and_Conventions.pdf
- P. Forsyth, C. Guiomard, H.M. Niemeier. (2020). "Covid -19, passenger demand and airport collapse charges J." *Air Transport. Manag.*, 89. Article 101932, 10.1016/j.jairtraman.2020.101932
- Paris Aéroport. (2024). *Shopping Aeroporto de Paris*. 2024. <https://www.parisaeroport.fr/images/default-source/visuels-menu/passagers/visuel-shopping.jpg>

- Perelman, S., & Serebrisky, T. (2012). Measuring the technical efficiency of airports in Latin America. *Journal of Air Transport Management*, 19, 78-86.
<https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2011.12.002>
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.
- VASCONCELOS, Leonardo Fernandes Soares. (2007). O aeroporto como integrante de um projeto de desenvolvimento regional: a experiência brasileira. 2007. 136 f. Dissertação (Mestrado em Transportes Urbanos)-Universidade de Brasília. Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/2910>
- Vincent, A., (1968). La mesure de la productivité. *Revue Économique*, 20 (3), 546-548.
- Watson, G. (1993), *Strategic Benchmarking: How to Rate Your Company's Performance against the World's Best*, Wiley
- Wikimapia. (2014). Aeroporto internacional de Sidney – Kingsford Smith
<http://wikimapia.org/7343625/pt/Aeroporto-Internacional-de-Sydney-Kingsford-Smith>
- World Bank. (2017b). Private Participation in Infrastructure (PPI) Database. The World Bank.
- York Aviation. (2004). The economic and social impact of airports in the Highlands and Islands of Scotland. York Aviation Report.

o

APÊNDICE - FONTES DE DADOS DE AEROPORTOS

Argentina- Jorge Newberry	Financial statement Aeroparque - https://aeropuertosargentina.com/pdf/investors/en/AA2000-Earning-Release-4Q22.pdf
Colombia-El dorado	https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_the_busiest_airports_in_South_America
Brasil-Guarulhos	DECEA, 2019. "Anuário estático de trafego aéreo 2019." Disponível em: http://portal.cgna.decea.mil.br/files/uploads/anuario_estatistico/anuario_estatistico_2019.pdf Relatorio financeiro Guarulhos - https://ri.gru.com.br/informacoes-aos-investidores/informacoes-financeiras/
Brasil-Viracopos	Relatório financeiro Viracopos- https://www.viracopos.com/data/files/C3/D5/14/90/5768E8109CE246E84918E9C2/DF%20-%20Aerportos%20Brasil%20Viracopos%20_31.12.2023_%20v.Final.pdf
EUA-Atlanta	Annual report 2019 Hartsfield-Jackson - https://civmetrics.com/wp-content/uploads/2022/05/Hartsfield-Jackson-Atlanta-International-2019-ATL-annual-Report.pdf https://www.atl.com/business-information/investor-relations/
EUA-Chicago IL	Annual Report 2019 Chicago O'Hare - https://www.chicago.gov/content/dam/city/depts/fin/supp_info/CAFR/2019CAFR/OHare2019.pdf
EUA-Los Angeles	Annual Financial report LAX - https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://lawamediastorage.blob.core.windows.net/lawa-media-files/media-files/lawa-web/lawa-investor-relations/files/fy2023-lax-annual-financial-report.pdf&ved=2ahUKEwiaqMkK65mGAXUJa0EAHZWVCIUQFnoECB4QAQ&usg=AOvVaw3JVj4fhzlt8X3g_eXx5L8Z
Canadá-Toronto Pearson	Toronto anual report 2019 - https://www.torontopearson.com/en/corporate/media/press-releases/2020-03-26 Toronto airport financial report 2023 - https://cdn.torontopearson.com/-/media/project/pearson/content/corporate/media/mgmt-discussion-analysis-march-2024.pdf?rev=89def8f550bd4e2c87d887a33c2e65bc&hash=2A05ACF07F5F881D8BC15B13B24C5D5C

Canadá-Vancouver	2023-12-31 YVRAA Consolidated Financial Statements.pdf - https://www.yvr.ca/en/about-yvr/leadership-and-accountability/annual-and-sustainability-report#Anchor%201 https://dailyhive.com/vancouver/vancouver-international-airport-2019-passenger-statistics
Austrália-Sidney	Annual report SYD - https://www.sydneyairport.com.au/investor/investors-centre/reports/annual-reports
China-Hong Kong	Annual Report Hong kong - https://www.hongkongairport.com/en/airport-authority/publications/annual-interim-reports/annual2023
India-Nova Dheli	Aeroporto de Nova Dheli Reporte Anual - https://www.newdelhiairport.in/media/1537/dial-annual-report-2019-20.pdf
UAE-Dubai	Dubai DBX Reporte Anual - https://www.emirates.com/english/about-us/financial-transparency/annual-reports/
China-Changi	Annual Report 2023 Changi - https://www.changiairport.com/content/dam/cacorp/publications/Annual%20Reports/2023/CAG%20AR22-23%20(Business%20&%20Ops).pdf
Japão-Tokyo Haneda	Financial report Tokyo airport - https://www.tokyo-airport-bldg.co.jp/en/ir/library/index.html
Alemanha-Munique	Integrated report Munich airport - https://www.munich-airport.com/b/000000000000009349675bb5f05b0c1/fmg-integrated-report-2019-english-web.pdf Annual report MUC - https://www.munich-airport.com/b/0000000000000024316944bb663879f2/annual-traffic-report-20232.pdf
Inglaterra-Heathrow	https://www.heathrow.com/company/investor-centre https://www.heathrow.com/content/dam/heathrow/web/common/documents/company/investor-reports-and-presentations/financial-results/2019/Heathrow_Limited_Q4_2019_results_release.pdf

**SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA EM AEROPORTOS. GESTÃO DE DESPESAS E OPORTUNIDADES DE RECEITAS.UMA
AVALIAÇÃO DE AEROPORTOS MUNDIAIS PARA OS ANOS 2019 E 2023.**

	Airports Coouncil International Europe (2013) – Disponível em: https://www.aci-europe.org/media-room/477-passenger-traffic-reaches-nearly-95-of-pre-pandemic-levels-in-2023.html
Inglaterra-Gatwick	Financial report Gatwick airport - https://www.gatwickairport.com/company/reports/financial-reports.html https://simpleflying.com/gatwick-profit-up-41-million-passengers-2023/
Itália-Roma	Annual Report - https://www.adr.it/web/aeroporti-di-roma-en/financial-reports?p_p_id=it_txt_adr_cookiepolicy_web_portlet_AdxCookiePolicyBannerPortlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view
Holanda-Amsterdão Schiphol	Annual report Schiphol - https://www.schiphol.nl/en/schiphol-group/page/annual-reports/
Portugal-Lisboa	ANA aeroportos relatório anual - https://www.ana.pt/sites/default/files/documents/rgc_2019_0.pdf instituto nacional de estatísticas Portugal - https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp%3Flook_parentBoui%3D598622602%26att_display%3Dn%26att_download%3Dy&ved=2ahUKEwjp8dbS1bOGAxU51QIHHWYHCQsQFnoECBAQAw&usg=AOvVaw1M-NhqOJduL1cTvNNggHjc
Africa do sul-O.R. Tambo	Financial Statement Airports company south africa - https://www.airports.co.za/business/investor-relations/financial-information