instituto politécnico de gestão e tecnologia

MESTRADO EM GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS

A Tomada de Decisão em Sistemas Complexos:

Análise Integrada de Práticas, Desafios e Interdependências no Ecossistema Aeroportuário Português

Pedro Nuno dos Santos Aguiar

VILA NOVA DE GAIA

OUTUBRO | 2026

PÁGINA EM BRANCO

INSTITUTO POLITÉCNICO DE GESTÃO E TECNOLOGIA

A Tomada de Decisão em Sistemas Complexos:

Análise Integrada de Práticas, Desafios e Interdependências no Ecossistema Aeroportuário Português

Pedro Nuno dos Santos Aguiar

Aprovado em 13/10/2026

Composição do Júri

Prof. Especialista Joaquim Ferreira da Silva
Presidente

Prof.ª Doutora Patrícia Martins Palma
Arguente

Prof.ª Doutora Maria Elisete Martins
Orientadora

Prof. Doutor Manuel Jacinto Jardim
Coorientador

Vila Nova de Gaia
2026

Despacho n.º 16961/2010

Para os efeitos constantes do n.º 3 e do n.º 4 do artigo 73.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março, alterado pelo Decreto -Lei n.º 107/2008, de 25 de Junho;

A requerimento do ISLA — Instituto Superior de Leiria, Sociedade Unipessoal, L.da, foi apresentado o pedido de acreditação prévia do ciclo de estudos conducente ao grau de mestre em Gestão de Recursos Humanos, para o Instituto Superior de Línguas e Administração de Leiria, em regime de associação com o Instituto Superior de Línguas e Administração de Santarém e Instituto Superior de Línguas e Administração de Vila Nova de Gaia;

Considerando que, para os efeitos do n.º 3 do artigo 61.º da Lei n.º 62/2007, de 10 de Setembro, a Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior proferiu, em 28 de Maio de 2010, decisão favorável à acreditação prévia do 2.º ciclo de estudos;

Na sequência daquela decisão favorável e para os efeitos do n.º 6 do mencionado artigo 61.º, a Direcção-Geral do Ensino Superior registou com o número R/A-Cr 161/2010 o referido ciclo de estudos, o que implica o reconhecimento do grau de mestre, conferido após a conclusão com aproveitamento das unidades curriculares que integram a estrutura curricular e o plano de estudos, constantes em anexo ao presente despacho.

Leiria, 29 de Outubro de 2010. — As entidades instituidoras dos Instituto Superior de Línguas e Administração de Leiria, Instituto Superior de Línguas e Administração de Santarém e Instituto Superior de Línguas e Administração de Vila Nova de Gaia; *Maria Goreta Pereira Gaio, Maria Manuela Soares Madeira* e *António Manuel Martins.*

ANEXO

1 — Estabelecimento de ensino: Instituto Superior de Línguas e Administração de Leiria + Instituto Superior de Línguas e Administração de Santarém + Instituto Superior de Línguas e Administração de Vila Nova de Gaia

2 — Denominação do curso: Gestão de Recursos Humanos

3 — Grau conferido: Mestre

4 — Área científica predominante do curso: Gestão de Recursos Humanos

5 — Número de créditos ECTS: 120 ECTS

6 — Duração normal do curso: 4 semestres

7 — Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau de mestre em Gestão de Recursos Humanos:

QUADRO N.º 1

Área científica	Sigla	Créditos	
		Obrigatórios	Optativos
Estatística	EST	7	–
Gestão de Recursos Humanos	GRH	106	–
Métodos e Técnicas de Investigação	MTI	7	–
		120	–

8 — Plano de estudos:

ISLA — Instituto Superior de Línguas e Administração de Leiria + ISLA — Instituto Superior de Línguas e Administração de Santarém + ISLA — Instituto Superior de Línguas e Administração de Vila Nova de Gaia

Gestão de Recursos Humanos

Mestrado

Gestão de Recursos Humanos

1.º ano

QUADRO N.º 2

Unidades curriculares	Área científica	Tipo	Tempo de trabalho (horas)		Créditos
			Total	Contacto	
Métodos Estatísticos	EST	S	175	TP: 48; O: 24	7
Gestão da Mudança	GRH	S	175	TP: 36; O: 24	7
Seminário de Gestão Estratégica de Recursos Humanos I	GRH	S	225	TP: 48; O: 12	9
Políticas de Desenvolvimento de Recursos Humanos	GRH	S	175	TP: 36; O: 15	7
Ética e Responsabilidade Social	GRH	S	125	TP: 24; O: 12	5
Metodologias de Investigação	MTI	S	175	TP: 36; O: 12	7
Temas de Gestão e de Inovação Organizacional	GRH	S	225	TP: 36; O: 12	9
Seminário de Gestão Estratégica de Recursos Humanos II	GRH	S	225	TP: 48; O: 18	9

2.º ano

QUADRO N.º 3

Unidades curriculares	Área científica	Tipo	Tempo de trabalho (horas)		Créditos
			Total	Contacto	
Dissertação	GRH	A	1500	OT: 90; O: 40	60

203880502

Tese de Mestrado realizada sob a orientação da Professora Doutora Maria Elisete dos Reis Martins Ferreira e do Professor Doutor Manuel Jacinto de Ascensão Jardim apresentada no ISLA - Instituto Politécnico de Gestão e Tecnologia de Vila Nova de Gaia para a obtenção do grau de Mestre em gestão de Recursos Humanos conforme o Despacho n. 16961/2010, de 9 de novembro.

Pedro N. Aguiar
2026.10.14 17:16:27 +01'00'
2026.002.21931

Resumo

O ecossistema aeroportuário contemporâneo opera sob um paradigma de elevada complexidade, caracterizado pela interação dinâmica entre múltiplos *stakeholders*, interdependências funcionais e a necessidade de conciliar a eficiência comercial com a segurança. Neste ecossistema, a tomada de decisão afirma-se como a competência nuclear. A presente dissertação analisa o processo de decisão em cinco domínios nevrálgicos: manutenção, operações, experiência do passageiro, segurança (safety/security) e gestão de crises. Adotando uma metodologia de métodos mistos, a investigação triangula entrevistas entre administradores e diretores de topo com um inquérito a 41 chefias intermédias. Os resultados validam a teoria da racionalidade limitada, demonstrando que a tomada de decisão não segue a otimização matemática perfeita, mas sim o "*Best Available Knowledge*" dentro de janelas temporais restritas (a metáfora da "validade do iogurte"). A análise estatística revela um modelo de decisão híbrido: embora exista uma forte valorização da análise racional de dados, a experiência profissional acumulada, atua como o mecanismo de compensação fundamental face à pressão temporal e à incerteza. O estudo expõe ainda um "hiato tecnológico": enquanto a monitorização descritiva (KPIs) é frequente, o uso de ferramentas de simulação preditiva é residual, acentuando a dependência do capital humano sénior. Conclui-se que a resiliência do ecossistema aeroportuário reside na capacidade humana de negociar interdependências e gerir a "solidão da decisão" em momentos de crise, sugerindo-se o investimento em ferramentas prescritivas e programas de retenção de conhecimento tácito.

Palavras-chave: gestão aeroportuária, tomada de decisão, racionalidade limitada, interdependências sistémicas, capital humano.

Abstract

Modern airport management operates under a paradigm of high complexity, characterized by dynamic interactions among multiple stakeholders, critical functional interdependencies, and the need to balance commercial efficiency with absolute safety. In this ecosystem, decision-making asserts itself as the core competency. This thesis analyzes the decision-making process across five key domains: maintenance, operations, passenger experience, safety/security, and crisis management. Adopting a mixed-methods methodology, the research triangulated interviews with Board Members and Executives with a survey of 41 tactical and operational decision-makers, characterized by high seniority. The results validate the Theory of Bounded Rationality, demonstrating that decisions do not seek perfect mathematical optimization, but rather the "Best Available Knowledge" within strict time windows. Statistical analysis reveals a hybrid decision model: while there is a strong valuation of rational data analysis, accumulated professional experience acts as the fundamental compensatory mechanism in the face of time pressure and uncertainty. The study further exposes a "technological gap": while descriptive monitoring (KPIs) is frequent, the use of predictive simulation tools is residual, accentuating reliance on senior human capital. It is concluded that the resilience of the airport system lies in the human capacity to negotiate interdependencies and manage the "loneliness of command" during crises, suggesting investment in prescriptive tools and tacit knowledge retention programs.

Keywords: airport management, decision making, limited rationality, systemic interdependencies, human capital.

Índice

Índice 8
Lista de Abreviaturas e Siglas 10
CAPÍTULO 1: Introdução 12
1.1 Contextualização do Ecossistema Aeroportuário 12
1.2 Problema de Investigação 13
1.3 Questões de Investigação 15
1.4 Objetivos da Tese 15
1.5 Relevância do Estudo 16
1.6 Estrutura da Tese 17
CAPÍTULO 2: Revisão de Literatura 19
2.1 Fundamentos Teóricos da Tomada de Decisão Organizacional 19
2.2 A Tomada de Decisão na Gestão Aeroportuária 25
2.3 Domínios da Tomada de Decisão Aeroportuária 27
CAPÍTULO 3: Metodologia da Investigação 41
3.1. Enquadramento Epistemológico e Desenho da Investigação 41
3.2. Estratégia de Amostragem e Participantes 42
3.3. Instrumentos de Recolha de Dados 43
3.4. Métodos de Tratamento e Análise de Dados 44
3.5. Considerações Éticas e Rigor 45
CAPÍTULO 4: Apresentação e Análise dos Dados 46
4.1. Caracterização da Amostra 46

4.2. Eixo 1 _ A Dinâmica da Tomada de Decisão e o Paradigma da "Janela Temporal" 47
4.3. Eixo 2 _ Interdependências Sistémicas – Do Risco Calculado à Negociação..... 48
4.4. Eixo 3: O Fator Humano – Delegação, Intuição e Solidão 49
4.5. O Hiato Tecnológico e Estatísticas Descritivas..... 50
CAPÍTULO 5: Discussão dos Resultados 51
5.1. A Tomada de Decisão nos Domínios do Ecossistema Aeroportuário: Confronto com a Teoria 51
5.2. O Modelo de Decisão Híbrido: Razão vs. Experiência 52
5.3. Interdependências na Prática e o Fator Colaborativo 53
5.4. Desafios Estruturais e Comportamentais..... 53
5.5. Resposta às Questões de Investigação..... 54
CAPÍTULO 6: Conclusão Integrativa 55
Referências Bibliográficas..... 58
APÊNDICES 71
Apêndice A: Guião da Entrevista Semiestruturada 72
Apêndice B: Questionário 73
Apêndice C: Dados WebQda..... 74
Apêndice D: Dados SPSS..... 75

Lista de Abreviaturas e Siglas

A-CDM – *Airport Collaborative Decision Making*

ACI – *Airports Council International*

AHP – *Analytic Hierarchy Process*

ANA – ANA Aeroportos de Portugal, S.A.

ANAC – Autoridade Nacional da Aviação Civil

APOC – *Airport Operations Centre* (Centro de Operações Aeroportuárias)

ASQ – *Airport Service Quality*

ATC – *Air Traffic Control* (Controlo de Tráfego Aéreo)

BCP – *Business Continuity Plan* (Plano de Continuidade de Negócio)

BDT – *Behavioral Decision Theory* (Teoria Comportamental da Decisão)

C-Level – Nível Executivo de Topo (ex: CEO, COO, CFO)

COE – Centro de Operações de Emergência

DSS – *Decision Support Systems* (Sistemas de Apoio à Decisão)

EASA – *European Union Aviation Safety Agency* (Agência da União Europeia para a Segurança da Aviação)

EBITDA – *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization* (Resultados antes de juros, impostos, depreciações e amortizações)

ENTx – Entrevistado nºx

IATA – *International Air Transport Association* (Associação Internacional de Transporte Aéreo)

ICAO – *International Civil Aviation Organization* (Organização da Aviação Civil Internacional)

ICS – *Incident Command System* (Sistema de Comando de Incidentes)

IoT – *Internet of Things* (Internet das Coisas)

KPI – *Key Performance Indicator* (Indicador Chave de Desempenho)

MCDM – *Multi-Criteria Decision Making* (Tomada de Decisão Multicritério)

PEA – Plano de Emergência Aeroportuário (ou AEP – *Airport Emergency Plan*)

RH – Recursos Humanos

SLA – *Service Level Agreement* (Acordo de Nível de Serviço)

SMS – *Safety Management System* (Sistema de Gestão da Segurança Operacional)

SRA – *Safety Risk Assessment* (Avaliação de Risco de Segurança Operacional)

TAM – *Total Airport Management*

WebQDA – *Web Qualitative Data Analysis* (Software de Análise de Dados Qualitativos)

CAPÍTULO 1: Introdução

O presente capítulo estabelece as bases da investigação, introduzindo o ecossistema aeroportuário como um sistema sociotécnico de elevada complexidade. Ao longo das secções seguintes, é definido o problema de investigação centrado nos desafios da decisão sob incerteza, são formuladas as questões e objetivos que orientam o estudo, e justifica-se a relevância académica e prática do tema, culminando na apresentação da estrutura global da tese.

1.1 Contextualização do Ecossistema Aeroportuário

Os aeroportos modernos transcendem a sua função primordial de infraestruturas de transporte, emergindo como sistemas sociotécnicos de elevada complexidade (Khanna & Swami, 2025). A sua gestão envolve a orquestração de uma miríade de atores interdependentes, incluindo o operador aeroportuário, companhias aéreas, serviços de controlo de tráfego aéreo (*ATC*), entidades reguladoras, passageiros, empresas de *handling*, forças de segurança, retalhistas, entre outros. Cada um destes *stakeholders* possui objetivos e prioridades próprios, que por vezes entram em conflito, adicionando camadas de complexidade à gestão quotidiana e estratégica (Choi et al., 2024).

A natureza intrinsecamente dinâmica e interligada das operações aeroportuárias é um fator preponderante. Decisões tomadas num domínio específico, como a programação da manutenção de uma pista ou a implementação de um novo procedimento de segurança, podem desencadear efeitos em cascata noutras áreas, afetando a pontualidade de voos, a fluidez do processamento de passageiros, a segurança operacional (*safety* e *security*) e, em última instância, a experiência global do passageiro e consequentemente a rentabilidade do negócio. Esta teia de interdependências exige que a gestão aeroportuária contemporânea adote uma abordagem holística e integrada, afastando-se de otimizações isoladas ou departamentais (Khanna & Swami, 2025; Mtafya & Mutalemwa, 2024).

Assiste-se, nas últimas décadas, a uma transformação significativa na indústria aeroportuária, que evoluiu de um modelo predominantemente de utilidade pública para um paradigma empresarial, caracterizado por maior participação privada, crescente competição entre aeroportos e uma expansão significativa das atividades comerciais e não-aeronáuticas como fontes de receita (Vitorino, 2025). Esta evolução intensifica a pressão sobre os gestores para otimizar o desempenho em múltiplas dimensões.

Simultaneamente, os aeroportos enfrentam desafios constantes e crescentes. O aumento contínuo da procura por transporte aéreo, colide frequentemente com constrangimentos de capacidade das infraestruturas (Pita et al., 2021; Silvestre, 2025). A necessidade de cumprir regulamentações cada vez mais exigentes em matéria de segurança (*safety* e *security*) e sustentabilidade ambiental (ruído, emissões) impõe restrições adicionais. Acresce a isto a crescente expectativa dos passageiros por uma experiência de viagem fluida, personalizada e eficiente (Pita et al., 2021; Vitorino, 2025). A gestão aeroportuária opera, assim, num ambiente de elevada complexidade, dinamismo e pressão constante por desempenho. A complexidade não é apenas uma característica descritiva, mas uma condição fundamental que molda a necessidade de abordagens de decisão integradas e sistémicas. A falha em reconhecer e gerir ativamente as interdependências inerentes a este sistema pode levar a soluções desadequadas, ineficiências operacionais e consequências não intencionais que comprometem o desempenho global aeroportuário (IATA, 2020; Mekić et al., 2021).

1.2 Problema de Investigação

Neste contexto de complexidade sistémica, a tomada de decisão emerge como um processo central e particularmente desafiador na gestão aeroportuária. Os gestores aeroportuários são constantemente confrontados com a necessidade de tomar decisões críticas sob condições de incerteza significativa (Ligonnière, 2021), decorrente de fatores como a variabilidade da procura, condições meteorológicas adversas, falhas técnicas inesperadas ou eventos disruptivos (Corzine, 2013; Sun et al., 2022).

A multiplicidade de objetivos a perseguir, como a eficiência operacional, segurança (*safety*

e *security*), rentabilidade económica, satisfação do passageiro, sustentabilidade ambiental, conformidade regulatória, entre outros, introduz a necessidade de gerir equilíbrios complexos. Por exemplo, a implementação de medidas de segurança mais rigorosas pode aumentar a segurança (*security*), mas potencialmente gerar filas mais longas e influenciar negativamente a pontualidade e consequentemente a experiência do passageiro. A otimização da utilização da capacidade da pista pode aumentar a eficiência, mas também elevar os níveis de ruído nas comunidades circunvizinhas.

Adicionalmente, a tomada de decisão em ambiente aeroportuário é frequentemente caracterizada por uma forte pressão temporal e por elevados riscos associados. Decisões relativas à gestão de uma crise, à manutenção de um sistema crítico ou à alocação de recursos durante picos de tráfego têm de ser tomadas rapidamente, muitas vezes com informação incompleta, podendo envolver consequências graves em caso de erro (Mtafya & Mutalemwa, 2024).

Esta exigência de decisões rápidas e eficazes num ambiente complexo e de alto risco colide com as limitações inerentes à racionalidade humana (Halawi et al., 2024). Os gestores, como qualquer decisor humano, possuem capacidades cognitivas limitadas para processar a vasta quantidade de informação disponível, avaliar exaustivamente todas as alternativas e prever com precisão todas as consequências, especialmente sob stress ou pressão temporal (Anagnostopoulou et al., 2024; Bae & Park, 2021; Kontogiannis & Malakis, 2017). Esta "racionalidade limitada" cria um ambiente propício a decisões que, embora possam parecer adequadas sectorialmente ou a curto prazo, podem ser desadequadas ou até prejudiciais para o sistema aeroportuário como um todo.

Verifica-se, assim, uma tensão fundamental na gestão aeroportuária: por um lado, a necessidade premente de uma otimização global do sistema; por outro, a realidade de decisões tomadas sob "pressão de tempo" e "informação imperfeita". Como ilustrado ao longo desta investigação, a gestão oscila entre o "acelerador" da eficiência e o "travão" da segurança (Entrevistado nº4 _ ENT4), exigindo aos decisores não apenas competência técnica, mas uma robustez emocional para lidar com a incerteza e a solidão do ato de decidir. O problema central reside, portanto, na análise de como a tomada de decisão ocorre

efetivamente face a estas limitações e paradoxos (Mekić et al., 2021).

1.3 Questões de Investigação

Para abordar o problema delineado, a presente tese procura responder às seguintes questões de investigação:

- **Questão Geral (QG):** Como se caracteriza o processo de tomada de decisão nos diferentes domínios da gestão aeroportuária (gestão da manutenção e sistemas, gestão de operações e processos, gestão da experiência e satisfação dos passageiros, gestão da segurança - *safety* e security, gestão de crises e gestão de emergências)?
- **Questão Específica 1 (QE1):** Quais são as práticas, os desafios e as ferramentas de apoio à decisão mais comuns em cada um destes domínios de gestão aeroportuária?
- **Questão Específica 2 (QE2):** Quais são as principais interdependências entre as decisões tomadas nos diferentes domínios e como afetam o desempenho global do aeroporto?
- **Questão Específica 3 (QE3):** Como podem as teorias de tomada de decisão organizacional (e.g., racionalidade limitada, teoria comportamental da decisão, teoria da perspetiva) iluminar os processos e desafios observados na gestão aeroportuária?
- **Questão Específica 4 (QE4):** Que recomendações podem ser formuladas para melhorar a eficácia e a integração da tomada de decisão na gestão aeroportuária, considerando a sua complexidade sistémica e as interdependências identificadas?

1.4 Objetivos da Tese

Em linha com as questões de investigação, os objetivos desta tese são:

- **Objetivo Geral (OG):** Analisar de forma integrada o processo de tomada de decisão na gestão aeroportuária, explorando as suas práticas, desafios, ferramentas e interdependências nos domínios da gestão da manutenção e sistemas, gestão de operações e processos, gestão da experiência e satisfação dos passageiros, gestão da

segurança (*safety* e *security*) e gestão de crises/emergências.

- **Objetivo Específico 1 (OE1):** Identificar e descrever as práticas, os desafios e as ferramentas de apoio à decisão predominante em cada um dos domínios de gestão aeroportuária selecionados, com base na literatura e em dados empíricos.
- **Objetivo Específico 2 (OE2):** Mapear e analisar as interdependências críticas entre as decisões tomadas nos diferentes domínios e o seu impacto no desempenho aeroportuário global, considerando métricas de eficiência, segurança, qualidade de serviço e sustentabilidade.
- **Objetivo Específico 3 (OE3):** Aplicar quadros teóricos relevantes da tomada de decisão organizacional (nomeadamente Racionalidade Limitada, Teoria da Perspetiva e Teoria Comportamental da Decisão) para interpretar os processos de decisão observados na gestão aeroportuária e os desafios inerentes.
- **Objetivo Específico 4 (OE4):** Desenvolver recomendações fundamentadas para otimizar a tomada de decisão na gestão aeroportuária, promovendo uma abordagem mais holística, colaborativa e integrada entre os diferentes domínios e *stakeholders*.

1.5 Relevância do Estudo

Este estudo reveste-se de relevância tanto no plano académico como no prático e acrescenta valor ao estado da arte, pela sua originalidade e escassez de estudos nesta área específica.

Relevância Académica: A tese visa contribuir para o corpo de conhecimento existente no ecossistema aeroportuário e da tomada de decisão organizacional. Ao aplicar teorias de decisão estabelecidas ao contexto aeroportuário, procura-se testar a sua aplicabilidade e gerar novos fundamentos teóricos. A análise explícita das interdependências sistémicas na tomada de decisão aeroportuária aborda uma área que, apesar de reconhecida, carece de investigação empírica aprofundada e integrada entre múltiplos domínios. Adicionalmente, o estudo contribui para a discussão sobre as metodologias de investigação mais adequadas para analisar fenómenos complexos em gestão, avaliando a potencialidade de abordagens mistas neste domínio específico.

Relevância Prática: Os resultados desta investigação pretendem fornecer valor prático ao setor da aviação, nomeadamente no ecossistema aeroportuário. A identificação de práticas comuns, desafios recorrentes e ferramentas eficazes de apoio à decisão em diferentes domínios pode suportar uma melhoria contínua dos processos de gestão. O mapeamento e a análise das interdependências oferecem um quadro conceptual para apoiar decisões mais sustentadas e integradas, ajudando a prever e mitigar potenciais efeitos negativos não intencionais entre áreas funcionais. As recomendações formuladas visam fornecer orientações concretas para otimizar a tomada de decisão, promovendo a eficiência, a segurança, a resiliência e a qualidade de serviço. Este conhecimento pode também favorecer o desenvolvimento de políticas e regulamentações mais eficazes para o setor da aviação.

1.6 Estrutura da Tese

A presente tese está organizada em seis capítulos principais, seguidos das referências bibliográficas e dos apêndices, adotando uma estrutura convencional para trabalhos académicos desta natureza:

- **Capítulo 1**: **Introdução**: Apresenta o contexto da investigação, define o problema da tomada de decisão na gestão aeroportuária, formula as questões de investigação e os objetivos do estudo, justifica a sua relevância académica e prática, e descreve a estrutura geral da tese.
- **Capítulo 2**: **Revisão de Literatura**: Realiza uma revisão da literatura sobre as principais teorias de tomada de decisão organizacional relevantes para o estudo. Analisa a aplicação destas teorias ao contexto aeroportuário, enfatizando a visão sistémica e as interdependências. Explora em detalhe as práticas, desafios e ferramentas de apoio à decisão nos cinco domínios de gestão identificados.
- **Capítulo 3**: **Metodologia da Investigação**: Descreve e justifica a abordagem metodológica adotada para responder às questões de investigação. Detalha os métodos de recolha de dados (e.g., entrevistas semiestruturadas, análise documental, análise de dados secundários), a estratégia de amostragem (seleção de aeroportos e/ou gestores), os procedimentos de análise de dados (e.g., análise temática, análise

estatística) e as considerações éticas.

- **Capítulo 4**: **Apresentação e Análise dos Dados**: Apresenta de forma sistemática os resultados empíricos obtidos através da aplicação da metodologia. A análise dos dados é organizada de modo a responder às questões de investigação.
- **Capítulo 5**: **Discussão dos Resultados**: Interpreta os resultados empíricos à luz do enquadramento teórico desenvolvido e das questões de investigação formuladas. Discute as implicações dos construtos, comparando-os com a literatura existente e destacando as contribuições originais do estudo. Analisa criticamente as interdependências estudadas e as suas consequências para o ecossistema aeroportuário.
- **Capítulo 6**: **Conclusão**: Sumariza as principais conclusões da investigação, reiterando as respostas às questões de investigação. Evidencia as contribuições teóricas, metodológicas e práticas do estudo. Reconhece as limitações da investigação realizada e aponta direções para futuras pesquisas na área da tomada de decisão na gestão aeroportuária.

CAPÍTULO 2: Revisão de Literatura

Este capítulo constrói o enquadramento teórico necessário para a análise da tomada de decisão. Inicia-se com a exploração das teorias fundamentais, com destaque para a Racionalidade Limitada e a Teoria Comportamental, contrastando-as com o modelo clássico racional. De seguida, contextualiza-se a aplicação destas teorias à realidade sistémica dos aeroportos, detalhando as práticas, ferramentas e desafios específicos nos domínios nevrálgicos da manutenção, operações, experiência do passageiro, segurança e gestão de crises.

2.1 Fundamentos Teóricos da Tomada de Decisão Organizacional

A tomada de decisão é universalmente reconhecida como uma função central da gestão, permeando todos os níveis e atividades de uma organização. Essencialmente, decidir implica um processo de escolha entre cursos de ação alternativos (incluindo a inação) com vista a alcançar determinados objetivos. Dada a sua importância, diversas teorias foram desenvolvidas para explicar e, por vezes, prescrever como as decisões são (ou deveriam ser) tomadas em contexto organizacional.

A tomada de decisão é formalmente definida como um processo cognitivo que consiste na escolha de uma alternativa entre várias disponíveis, com o objetivo de resolver um problema ou alcançar um objetivo específico. Embora seja uma atividade intrínseca à condição humana, a sua análise sistemática e científica é um fenómeno relativamente recente. O processo é composto por elementos essenciais que interagem para determinar a qualidade da escolha final. Estes incluem o decisor (que pode ser um indivíduo ou um coletivo), os objetivos pretendidos alcançar, um conjunto de alternativas de ação e o contexto no qual a decisão é tomada, que abrange informações, restrições e incertezas. A matéria-prima fundamental para qualquer decisão é a informação. No entanto, é crucial distinguir a hierarquia que vai dos dados brutos ao conhecimento estratégico. Dados são elementos brutos

e sem significado intrínseco. Quando organizados de forma útil, tornam-se informação. O conhecimento, por sua vez, representa a compreensão dessa informação e a capacidade de aplicá-la eficazmente. A falha em muitas decisões organizacionais não reside na ausência de dados, mas na incapacidade de executar a transição crítica de dados para informação e, subsequentemente, para conhecimento utilizável (Drucker, 2014). Assim sendo, o processo de tomada de decisão pode ser entendido como um mecanismo de conversão, cujo objetivo é transformar dados brutos em inteligência estratégica.

No ambiente corporativo, a tomada de decisão transcende a simples escolha; ela é o motor que impulsiona a organização em direção aos seus objetivos estratégicos. Decisões bem fundamentadas, alinhadas com a estratégia e os valores do negócio, são o principal vetor para o crescimento, a inovação e a resolução eficiente de problemas. Por outro lado, decisões precipitadas ou mal suportadas podem acarretar consequências severas, incluindo perdas financeiras, incremento de trabalho e danos significativos à reputação da empresa (Drucker, 2014). A adoção de um processo de tomada de decisão formal e estruturado atua como uma salvaguarda contra a precipitação, garantindo que as escolhas sejam ponderadas e suportadas em evidências. Num cenário de mercado cada vez mais competitivo e volátil, a capacidade de tomar decisões de forma rápida, mas com base em dados confiáveis, constitui uma vantagem competitiva fundamental. Essa agilidade é especialmente crítica para a adaptação a mudanças de mercado, para a gestão eficaz de crises ou mesmo para cenários operacionais muito dinâmicos.

As abordagens para a tomada de decisão podem ser categorizadas de várias formas. Numa perspetiva superficial, as decisões podem ser suportadas na intuição, que se apoia em pressentimentos e experiências subconscientes; em valores, que se baseiam em crenças pessoais sólidas e duradouras; ou de maneira racional, que envolve uma análise lógica e estruturada das alternativas. Uma distinção clássica, proposta por Herbert Simon (Simon, 1990), classifica as decisões em programadas e não programadas. As decisões programadas são repetitivas, rotineiras e tratam de problemas bem estruturados, para os quais podem ser estabelecidos procedimentos padronizados. Em contrapartida, as decisões não programadas são novas, complexas, não estruturadas e, frequentemente, de consequências significativas. Elas exigem um processo de resolução de problemas específico, pois não há um histórico

predefinido para a sua resolução.

A compreensão da tomada de decisão evoluiu significativamente, transitando de modelos idealizados de racionalidade perfeita para descrições mais realistas do comportamento humano. Três teorias principais marcam essa evolução:

O Modelo do Ator Racional (*Homo Economicus*), pilar da microeconomia neoclássica, postula que o comportamento social agregado é o resultado das ações de indivíduos que tomam decisões para maximizar sua utilidade ou bem-estar. Este modelo, conhecido como individualismo metodológico, assume que o decisor é um *homo economicus*, um ator perfeitamente racional (Melo & Fucidji, 2016). Assume-se que o decisor tem informação completa sobre o problema, conhece todas as alternativas possíveis e as suas consequências, possui um conjunto claro e estável de preferências, e tem capacidade cognitiva ilimitada para processar a informação e escolher a melhor opção (Uzonwanne, 2016). O processo de decisão, neste modelo, segue tipicamente uma sequência lógica: 1) definição clara do problema; 2) identificação dos critérios de decisão e sua ponderação; 3) geração de todas as alternativas possíveis; 4) avaliação exaustiva das alternativas face aos critérios; 5) seleção da alternativa que maximiza o resultado esperado. Embora normativamente atraente, o modelo racional é frequentemente criticado pelo seu irrealismo, especialmente em ambientes complexos e dinâmicos, pois ignora as limitações cognitivas humanas e a influência de fatores sociais, políticos e psicológicos (Lunenburg, 2010; Ruth, 2023; Uzonwanne, 2016).

Em meados do século XX, Herbert Simon, laureado com o Prêmio Nobel de Economia em 1978, desafiou o modelo do ator racional, considerando seus pressupostos “heroicos” e psicologicamente irrealistas (Simon, 1990). Simon argumentou que a capacidade humana de tomar decisões ótimas é severamente restringida. Foi introduzido o conceito de Racionalidade Limitada (*Bounded Rationality*), que reconhece que o processo de decisão é limitado por três fatores principais: 1) Limitações Cognitivas: A capacidade finita da mente humana para processar informações impede uma análise exaustiva de todas as alternativas; 2) Limitações de Informação: A informação completa e precisa é frequentemente indisponível ou muito custosa para ser obtida; 3) Limitações de Tempo: As decisões devem ser tomadas dentro de prazos finitos, o que impede uma deliberação prolongada. Perante estas

restrições, os indivíduos não buscam a decisão "ótima" (maximização), mas sim uma que seja "boa o suficiente". Herbert Simon (1990) cunhou o termo "*satisficing*" (*combination of "satisfy" and "suffice"*) para descrever esse comportamento: os decisores estabelecem um nível de aspiração e escolhem a primeira alternativa que o satisfaz, em vez de continuar a busca pela melhor opção possível. Este modelo oferece uma descrição mais plausível da tomada de decisão. Simon (1990), também distinguiu entre decisões programadas, que são repetitivas, rotineiras e podem ser tratadas através de procedimentos estabelecidos, e decisões não-programadas, que são novas, não estruturadas e complexas, exigindo abordagens mais criativas e de resolução de problemas. A teoria da racionalidade limitada oferece uma descrição mais realista da tomada de decisão em organizações complexas e ambientes incertos, como o ecossistema aeroportuário. As três fases da decisão identificadas por Simon são: Inteligência (identificar o problema ou oportunidade), Desenho (desenvolver e analisar possíveis cursos de ação) e Escolha (selecionar um curso de ação) (Lunenburg, 2010; Simon, 1990).

Desenvolvida inicialmente por John von Neumann e Oskar Morgenstern em 1944, foi mais tarde fundamentada pelos psicólogos Daniel Kahneman e Amos Tversky (Kahneman & Tversky, 1979), a Teoria Perspetiva (*Prospect Theory*) é um modelo descritivo que explica como as pessoas de fato tomam decisões em situações de risco, em contraste com os modelos normativos que prescrevem como deveriam decidir. A teoria, que faz parte do campo comportamental, identifica desvios sistemáticos da racionalidade. Os seus conceitos centrais sustentam-se no seguinte: 1) Ponto de Referência _ As pessoas não avaliam os resultados em termos de estados absolutos de riqueza, mas sim como ganhos ou perdas relativos a um ponto de referência subjetivo (exemplo, o *status quo*); 2) Aversão à Perda (*Loss Aversion*) _ As perdas têm um impacto psicológico muito maior do que ganhos de magnitude equivalente. A dor de perder $100 é mais intensa do que o prazer de ganhar $100; 3) Função de Valor Assimétrica _ A combinação dos princípios anteriores resulta numa função de valor em forma de "S". A curva é côncava para ganhos, o que implica aversão ao risco (preferência por um ganho certo a um ganho provável maior). Para perdas, a curva é convexa, implicando propensão ao risco (preferência por arriscar uma perda maior a aceitar uma perda menor e certa). 4) Efeito de Enquadramento (*Framing*) _ A forma como um problema é apresentado

pode alterar drasticamente a escolha, mesmo que as opções sejam objetivamente idênticas. Um problema enquadrado em termos de "vidas salvas" tende a induzir aversão ao risco, enquanto o mesmo problema enquadrado em termos de "mortes" induz propensão ao risco (Cicerale et al., 2022; Kahneman & Tversky, 1979; McDermott, 2024; Takemura, 2020).

A Teoria Comportamental da Decisão (*Behavioral Decision Theory* - BDT) (Slovic et al., 1977), alarga a análise da tomada de decisão incorporando uma vasta gama de fatores psicológicos e sociais. A BDT reconhece que os decisores utilizam frequentemente heurísticas (regras de bolso ou atalhos mentais) para simplificar problemas complexos, o que pode levar a desvios cognitivos sistemáticos. Exemplos incluem o desvio de ancoragem (dependência excessiva da informação inicial), o desvio de disponibilidade (julgar a probabilidade com base na facilidade de recordar exemplos) e o excesso de confiança nas próprias capacidades ou previsões. A BDT também considera a influência das emoções, das normas sociais e das dinâmicas de grupo (como o *groupthink*, onde a pressão para a conformidade suprime a avaliação crítica de alternativas) no processo de decisão. No contexto organizacional, a BDT ajuda a compreender por que as decisões frequentemente se desviam dos modelos racionais e como os processos podem ser desenhados para mitigar o impacto negativo dos desvios e das influências sociais (N. Shepherd et al., 2023; Slovic et al., 1977; Takemura, 2020).

Reconhecendo que muitas decisões organizacionais envolvem múltiplos objetivos ou critérios, muitas vezes conflituantes (e.g., custo, qualidade, tempo, segurança, impacto ambiental), os modelos de decisão multicritério (*Multi-Criteria Decision Making _ MCDM*) fornecem abordagens estruturadas para avaliar e comparar alternativas com base nesses múltiplos critérios. Estes métodos permitem aos decisores atribuir pesos relativos aos diferentes critérios, refletindo as prioridades organizacionais, e utilizar algoritmos para agregar as avaliações das alternativas em cada critério, resultando numa classificação ou na seleção da melhor opção de compromisso (Jia et al., 2023; Pinon et al., 2008; Prakash & Barua, 2016). Exemplos de métodos MCDM incluem o *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Choi et al., 2024; Kabashkin et al., 2025; Kulakli & Şahin, 2023), que utiliza comparações paritárias para derivar pesos, e o TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*) (Kulakli & Şahin, 2023), que classifica alternativas com base na sua

proximidade à solução ideal e distância à solução menos favorável. Os MCDM são ferramentas valiosas na gestão para suportar decisões complexas, como seleção de fornecedores, avaliação de projetos, alocação de recursos ou, como no caso de alguns estudos na aviação, avaliação da qualidade de serviço ou seleção de locais.

A literatura sobre tomada de decisão organizacional inclui ainda outros modelos que oferecem perspetivas complementares. O Modelo Incremental de Lindblom (Lindblom, 1959) sugere que as decisões, especialmente em políticas públicas, são frequentemente tomadas através de pequenos ajustes sucessivos ao *status quo* ("*muddling through*"), em vez de mudanças radicais baseadas numa análise compreensiva. O Modelo "*Garbage Can*" (Lata de Lixo) de Cohen, March e Olsen (Cohen et al., 1972) descreve a tomada de decisão em "anarquias organizadas" (organizações com preferências problemáticas, tecnologia pouco clara e participação fluida) como um processo algo caótico, onde problemas, soluções, participantes e oportunidades de escolha se encontram de forma quase aleatória. O Modelo Político encara a decisão como resultado de negociação, conflito e exercício de poder entre diferentes coligações de interesses dentro da organização (Basset, 2017; Takemura, 2020). Por fim, o Modelo de Contingência argumenta que não existe uma única forma "melhor" de decidir, mas que a eficácia do processo de decisão depende da sua adequação a fatores situacionais como a complexidade da tarefa, a incerteza ambiental e a estrutura organizacional (McAllister et al., 1979).

É evidente que nenhuma teoria isolada consegue capturar a totalidade da complexidade da tomada de decisão na gestão aeroportuária. A natureza dinâmica, incerta e de alto risco do ambiente aeroportuário sugere que modelos que incorporam limitações cognitivas e fatores comportamentais, como a Racionalidade Limitada e a Teoria Comportamental da Decisão, são particularmente pertinentes (Jia et al., 2023; Prakash & Barua, 2016). A necessidade de equilibrar múltiplos objetivos e critérios de desempenho torna os modelos MCDM ferramentas práticas valiosas. A Teoria Perspetiva (James Fielding Smith et al., 2016) oferece noções cruciais para a compreensão das decisões em situações de risco, como as encontradas na gestão da segurança e de crises. Portanto, uma abordagem teórica integrada, que combine elementos de diferentes modelos, parece ser a mais promissora para analisar e compreender a tomada de decisão neste contexto específico.

2.2 A Tomada de Decisão na Gestão Aeroportuária

A aplicação das teorias de tomada de decisão ao contexto aeroportuário exige o reconhecimento explícito da natureza sistémica destas infraestruturas. Um aeroporto não é uma coleção de funções isoladas, mas sim um ecossistema complexo onde múltiplos subsistemas como manutenção, operações de terminal, operações de pista e *taxiway*, segurança, controlo de tráfego aéreo, serviços comerciais, gestão de passageiros, gestão de crises, entre outros, interagem de forma dinâmica e interdependente (Pita et al., 2021).

Esta interdependência significa que as decisões tomadas num domínio funcional têm, invariavelmente, repercussões noutros domínios. Por exemplo:

- **Manutenção e Operações:** A decisão de realizar a manutenção de uma pista ou de um sistema de bagagem afeta diretamente a capacidade operacional de um aeroporto, podendo gerar atrasos e constrangimentos no fluxo de aeronaves e passageiros. Inversamente, a intensidade das operações pode influenciar a necessidade e a janela de oportunidade para a manutenção.
- **Operações e Experiência do Passageiro:** Decisões sobre a alocação de portas de embarque, o *slot*[1] de voos ou a gestão de filas nas zonas de controlo influenciam diretamente os tempos de espera, o conforto e a satisfação geral dos passageiros. A pontualidade dos voos, um resultado chave das operações, é um fator crítico na perceção da qualidade do serviço e consequentemente no sentimento de satisfação do passageiro.
- **Segurança e Operações/Experiência do Passageiro:** A implementação de novos procedimentos ou tecnologias de segurança (*security*) pode afetar a fluidez do processamento de passageiros e bagagens, exigindo ajustes nos processos operacionais, potenciando o impacto nos tempos de espera. Por outro lado, a segurança operacional (*safety*) depende de operações bem geridas para evitar

[1] «Faixa horária» (*Slot*): a permissão dada por um coordenador, para utilizar toda a gama de infra-estruturas aeroportuárias necessárias para a exploração de um serviço aéreo num aeroporto coordenado, numa data e hora específicas, para efeitos de aterragem ou descolagem, tal como atribuída por um coordenador nos termos do presente regulamento (Regulamento (CEE) n.º 95/93 do Conselho, de 18 de janeiro de 1993).

incidentes como incursões em pista.

- **Gestão de Crises e Todos os Domínios:** Uma crise (e.g., acidente, falha grave de sistema, evento climático extremo, ameaça de segurança) afeta transversalmente todas as operações, a segurança, a experiência do passageiro e exige decisões coordenadas que envolvem manutenção, operações, segurança e comunicação. A capacidade de resposta e recuperação depende da resiliência dos vários subsistemas e da eficácia dos planos de emergência e dos planos de continuidade do negócio.

Dada esta complexa rede de interligações, uma gestão aeroportuária eficaz exige uma perspetiva sistémica. A otimização isolada de um subsistema (e.g., minimizar custos de manutenção, maximizar utilização de portas ou balcões) sem considerar os impactos nos outros subsistemas pode levar a um desempenho global aquém ou a consequências indesejadas. Reconhecendo esta necessidade, a indústria tem vindo a desenvolver e a implementar abordagens de gestão e decisão mais integradas. Conceitos como o *Total Airport Management* (TAM) (Zografos et al., 2013), o *Airport Operations Centre* (APOC) (Eurocontrol, 2025) e, mais especificamente, o *Airport Collaborative Decision Making* (A-CDM) (AACG _ IATA, 2018; Aeni & Novianty, 2024) são exemplos desta tendência. Estas abordagens visam melhorar a consciência situacional partilhada entre os diferentes *stakeholders* e facilitar o processo de tomada de decisão colaborativa através da partilha de informação em tempo real e da definição de processos e objetivos comuns. Verifica-se, no entanto, que a implementação prática destas abordagens sistémicas e colaborativas enfrenta desafios consideráveis (Sheridan, 2016). Os objetivos por vezes conflituantes dos diversos *stakeholders* (e.g., pontualidade para a companhia aérea vs. utilização de *slots* para o ATC vs. conforto para o passageiro), a relutância em partilhar informação considerada estratégica ou sensível, a complexidade da integração de sistemas tecnológicos díspares e a própria dificuldade em modelar e gerir eficazmente a complexidade das interdependências, são barreiras importantes. Superar estes desafios é fundamental para concretizar o potencial de uma gestão aeroportuária verdadeiramente integrada e otimizada (Capezio & L'Espoir Decosta, 2023; Pinon et al., 2008; Sheridan, 2016).

2.3 Domínios da Tomada de Decisão Aeroportuária

A análise da tomada de decisão no ecossistema aeroportuário beneficia de uma exploração mais detalhada dos processos de decisão dentro de domínios funcionais específicos, sem perder de vista as suas interconexões. Os domínios selecionados para esta tese, manutenção e sistemas, operações e processos, experiência do passageiro, segurança (*safety* e *security*), e gestão de crises/emergências, representam áreas críticas onde decisões fundamentais são tomadas diariamente, com impacto direto no desempenho global de um aeroporto (Wells, 2000).

2.3.1 Gestão da Manutenção e Sistemas

A gestão da manutenção em aeroportos abrange a conservação de uma vasta gama de ativos, desde infraestruturas críticas como pistas, *taxiways*[2] e terminais, até sistemas complexos de tratamento de bagagem, equipamentos de navegação aérea e instalações de apoio. As decisões neste domínio são cruciais para garantir a operacionalidade contínua, a segurança e a eficiência do aeroporto (Kareem & Ibraheem, 2022).

As práticas de decisão na manutenção aeroportuária evoluíram significativamente. Tradicionalmente, predominava a manutenção reativa, onde as intervenções ocorriam apenas após a falha de um equipamento ou sistema, muitas vezes iniciada por queixas de utilizadores. Progressivamente, adotou-se a manutenção preventiva, baseada em calendários pré-definidos ou horas de utilização, visando antecipar falhas. A abordagem mais avançada é a manutenção preditiva (PdM), que utiliza a monitorização contínua da condição dos equipamentos (através de sensores e IoT) e modelos de prognóstico para prever falhas iminentes e otimizar o momento da intervenção. Esta abordagem, também designada por manutenção baseada na condição (*CBM*), permite intervir apenas quando necessário, maximizando a vida útil dos componentes e minimizando custos e disrupções. Outras práticas

[2] «Caminho de circulação» (*Taxiway*): Uma via definida num aeródromo terrestre, estabelecida para a circulação de aeronaves no solo e destinada a assegurar a ligação entre duas partes do aeródromo (Regulamento (UE) n.º 139/2014).

incluem o planeamento e programação detalhados das atividades de manutenção, a gestão de ativos numa perspetiva de ciclo de vida, incluindo a análise de Custo do Ciclo de Vida (*LCC*) para suportar decisões de investimento e substituição, e a realização de inspeções regulares para recolha de dados sobre o estado dos ativos. A gestão eficaz dos recursos, incluindo equipas de manutenção com as competências adequadas e a disponibilidade de peças sobressalentes, é também uma prática fundamental para tomar decisões (Athalla Reksoprodjo et al., 2022; Freeman et al., 2016; Kareem & Ibraheem, 2022; Ling et al., 2024).

Os desafios na tomada de decisão em manutenção são múltiplos. O principal dilema reside em equilibrar a minimização dos custos de manutenção com a garantia da máxima disponibilidade e segurança dos ativos e sistemas aeroportuários. A implementação de sistemas de manutenção preditiva, embora promissora, enfrenta barreiras significativas relacionadas com o custo da tecnologia (sensores, plataformas de dados), a necessidade de grandes volumes de dados válidos, a complexidade dos algoritmos de análise e a falta de competências especializadas. A gestão do vasto e diversificado parque de equipamentos aeroportuários e a compreensão das interdependências complexas entre diferentes sistemas representam desafios adicionais. Acrescem os fatores humanos, como a possibilidade de erro humano durante as intervenções, a pressão temporal, os desvios cognitivos na avaliação de riscos ou na interpretação de dados, e as diferentes atitudes dos técnicos perante o risco, que podem influenciar as decisões e comprometer a segurança. A falta de dados históricos fiáveis ou de sistemas de monitorização adequados pode também dificultar a tomada de decisão informada, especialmente para estratégias preditivas (WNS Perspective, 2018).

Para apoiar a tomada de decisão, os gestores de manutenção dispõem de diversas ferramentas e tecnologias. Os Sistemas de Gestão da Manutenção Computadorizados (*CMMS*) são ferramentas essenciais para planear, programar, registar e analisar as atividades de manutenção (Chandru et al., 2023). Sistemas de Apoio à Decisão (*DSS*) mais avançados integram dados de múltiplas fontes, modelos de otimização e análise para auxiliar na escolha de estratégias de manutenção, programação de intervenções e alocação de recursos (Kabashkin et al., 2025). A manutenção preditiva apoia-se fortemente em sensores e tecnologias IoT para a monitorização contínua da condição dos ativos e em algoritmos de *Machine Learning* e Inteligência Artificial (IA) para analisar os dados recolhidos e gerar

prognósticos de falha (Pejić Bach et al., 2023). Ferramentas de inspeção mais tradicionais, como fichas de inspeção estruturadas e catálogos de anomalias, continuam a ser importantes para a recolha sistemática de dados sobre o estado dos ativos. Modelos de otimização, como a programação dinâmica ou linear, são utilizados para encontrar os planos de manutenção mais eficientes em termos de custo e desempenho ao longo do tempo. Ferramentas de análise de risco ajudam a identificar e priorizar os riscos associados a falhas de equipamentos ou erros de manutenção (Callewaert et al., 2018).

A transição para abordagens de manutenção mais proativas e baseadas em dados, como a PdM, representa uma mudança fundamental na filosofia de decisão (Koornneef et al., 2021). Exige uma avaliação cuidada da sua viabilidade técnica e económica, muitas vezes recorrendo a *frameworks* de decisão multicritério que consideram fatores como o impacto na segurança, a previsibilidade da fiabilidade, a disponibilidade de dados, os custos de implementação e a conformidade regulatória. A tomada de decisão na manutenção não pode ser vista de forma isolada, pois impacta diretamente a segurança operacional, a eficiência das operações, os custos globais do aeroporto e a qualidade da experiência do passageiro (Ling et al., 2024).

2.3.2 Gestão de Operações e Processos

A gestão de operações e processos é o coração da atividade aeroportuária, responsável por garantir o fluxo seguro, eficiente e pontual de aeronaves, passageiros e bagagens (Aeni & Novianty, 2024). As decisões neste domínio são altamente dinâmicas e interdependentes, envolvendo a coordenação de múltiplos atores e recursos em tempo real.

As práticas decisórias centrais incluem a Gestão do Fluxo de Tráfego Aéreo (*ATFM*) , que visa equilibrar a procura de voos com a capacidade do espaço aéreo e do aeroporto, muitas vezes através de medidas como a atribuição de *slots* ou a imposição de regulações de fluxo (European Comission, 2020). A alocação eficiente de recursos escassos, como portas de embarque e posições de estacionamento de aeronaves (stands[3]), é outra decisão operacional

[3] «Posto de estacionamento de aeronave» (Aircraft Stand): Uma área designada numa placa de estacionamento destinada ao estacionamento de uma aeronave (Regulamento (UE) n.º 139/2014).

crítica. A gestão do processo de *turnaround*[4] da aeronave, o tempo entre a chegada e a partida de um voo, que envolve múltiplas atividades como desembarque, limpeza, catering, abastecimento de combustível, embarque, é fundamental para a pontualidade. A sequência ideal de saídas, a gestão das filas e o fluxo de passageiros nos vários pontos de processamento (*check-in*, segurança, controlo de passaportes) são igualmente cruciais (Choi et al., 2024). Um aspeto incontornável das operações é a gestão de disrupções (*IROPS - Irregular Operations*) (Corzine, 2013; Dorndorf et al., 2007), que exige decisões rápidas para mitigar o impacto de eventos inesperados (e.g., condições meteorológicas adversas, greves, falhas técnicas) no horário de voos e na experiência dos passageiros. Para gerir esta complexidade, a indústria tem vindo a adotar crescentemente a filosofia de Tomada de Decisão Colaborativa (*A-CDM*), que promove a partilha de informação e a tomada de decisões conjuntas entre os principais parceiros operacionais (aeroporto, companhias aéreas, handling, *ATC*, *Network Manager*). Muitas vezes, esta colaboração é centralizada num Centro de Coordenação de Operações Aeroportuárias (*APOC*), que funciona como o "cérebro" das operações, monitorizando o desempenho e coordenando as ações dos diferentes intervenientes (Andrade, 2019; Corzine, 2013; Lau, 2022).

Os desafios na tomada de decisão operacional são inerentes à própria natureza do sistema aeroportuário (Jia et al., 2023). O desequilíbrio entre a capacidade infraestrutural e a crescente procura por transporte aéreo é um desafio estrutural em muitos aeroportos (Ling et al., 2024). A gestão da complexidade e das interdependências entre os múltiplos processos e atores é uma tarefa constante. A incerteza e o dinamismo do ambiente operacional, sujeitos a fatores externos imprevisíveis, exigem flexibilidade e capacidade de adaptação rápida. A coordenação eficaz entre múltiplos *stakeholders*, com objetivos e culturas organizacionais distintas, é fundamental, mas difícil de alcançar (Aeni & Novianty, 2024). A otimização da pontualidade e a minimização dos atrasos, que são indicadores chave de desempenho, requerem uma gestão rigorosa de todos os elos da cadeia operacional. Garantir a previsibilidade das operações é essencial para a eficiência da rede de transporte aéreo como um todo (Kulakli & Şahin, 2023). Finalmente, a gestão de congestionamentos, tanto no lado

[4] «Aircraft Turnaround» É o processo de gestão e execução de todas as operações de assistência em escala necessárias entre o momento em que a aeronave chega ao calço (*AIBT - Actual In-Block Time*) e o momento em que a aeronave sai do calço (*AOBT - Actual Off-Block Time*) para o voo seguinte (IATA).

ar (pistas, *taxiways*, stands, etc.) como no lado terra (terminais, acessibilidades, etc.), é um desafio quotidiano em aeroportos movimentados.

Um conjunto crescente de ferramentas e tecnologias apoia a tomada de decisão nas operações aeroportuárias. O A-CDM não é apenas um conceito, mas também um conjunto de processos e, frequentemente, plataformas tecnológicas (como a ACISP - *Airport Collaborative Information Sharing Platform*) que permitem a partilha de dados operacionais (e.g., TOBT - *Target Off-Block Time*, TSAT - *Target Start-up Approval Time*) entre os parceiros (Aeni & Novianty, 2024; IATA, 2018; Okwir et al., 2025; Pagliari et al., 2010; Schultz et al., 2019). Os APOC, sejam eles físicos, virtuais ou híbridos, funcionam como centros de coordenação e controlo, integrando dados de diversas fontes e facilitando a coordenação e a tomada de decisão. Estes centros utilizam frequentemente tecnologias como videowalls para visualização da situação operacional, sistemas para integração e gestão de múltiplas fontes de informação e plataformas de *Business Intelligence* (BI) para monitorização de KPIs, Sistemas de Apoio à Decisão (DSS) específicos auxiliam em tarefas como a alocação de recursos ou a gestão de disrupções. Modelos de simulação (baseados em eventos discretos, agentes ou dinâmica de sistemas) são ferramentas poderosas para analisar o desempenho de processos, identificar estrangulamentos e testar o impacto de diferentes estratégias operacionais ou alterações infraestruturais. Modelos de otimização matemática são usados para encontrar soluções ótimas para problemas como a alocação de portas ou o sequenciamento de voos. Finalmente, a análise de dados avançada, incluindo IA e *Machine Learning*, está a ser cada vez mais aplicada para melhorar a previsão de fluxos, otimizar a alocação de recursos e suportar decisões mais inteligentes em tempo real (Aeni & Novianty, 2024; Okwir et al., 2025; Schultz et al., 2019; Zaharia & Pietreanu, 2018).

A evolução para abordagens colaborativas como A-CDM e APOC é vista como essencial para enfrentar os desafios operacionais. A eficácia destas abordagens depende criticamente da qualidade e da tempestividade da informação partilhada, bem como da existência de processos de decisão conjuntos bem definidos e da confiança mútua entre os *stakeholders* (Gülbahar, 2025; WNS Perspective, 2018). As decisões operacionais têm implicações diretas na pontualidade, nos custos das companhias aéreas, na experiência do passageiro e na segurança, e são, por sua vez, influenciadas pela disponibilidade de infraestruturas e pessoal,

dependendo da manutenção e da gestão de recursos humanos. (ACI World, 2020; Schultz et al., 2019).

2.3.3 Gestão da Experiência e Satisfação dos Passageiros

Num mercado de aviação cada vez mais competitivo, a experiência do passageiro (*Passenger Experience* - PX) tornou-se um fator crítico de diferenciação e sucesso para os aeroportos. A gestão da PX envolve a compreensão e a otimização de toda a jornada do passageiro através do aeroporto, desde o acesso inicial até ao embarque (e vice-versa para chegadas), abrangendo múltiplos pontos de contacto e interações (Mtafya & Mutalemwa, 2024; Wallace, 2025).

As decisões neste domínio começam pela medição sistemática da satisfação e da experiência do passageiro. Ferramentas como os inquéritos ASQ (*Airport Service Quality*) da ACI World são amplamente utilizadas para recolher feedback dos passageiros sobre diversos aspetos do serviço aeroportuário. Outras fontes de dados incluem classificações de entidades como a Skytrax[5] e a análise de sentimentos em comentários online e redes sociais (Alanazi et al., 2024). O benchmarking do desempenho com outros aeroportos é uma prática comum para identificar áreas de melhoria (Pérez et al., 2021). Com base nesta informação, os gestores tomam decisões sobre a definição de níveis de serviço (*SLAs*) para diferentes processos, a gestão de filas e tempos de espera em pontos críticos como check-in, segurança e controlo de passaportes, a melhoria das instalações e do ambiente do terminal (limpeza, conforto, sinalética) e a oferta de serviços comerciais, não-aviação (lojas, restauração, lounges) que contribuem para a receita e para a experiência global (Mekić et al., 2021). A comunicação eficaz com o passageiro, fornecendo informação de voo clara e atempada e uma sinalética intuitiva, é também crucial. Tendências mais recentes incluem a procura pela personalização da experiência e a gestão integrada da jornada completa do passageiro (*door-to-gate*), considerando também os acessos ao aeroporto (Chandru et al., 2023).

Os desafios na gestão de passageiros são consideráveis. Os aeroportos servem segmentos de

[5] A Skytrax é uma consultora britânica privada que se tornou referência global na avaliação da qualidade de companhias aéreas e aeroportos.

passageiros muito diversos (e.g., lazer vs. negócios, frequentes vs. ocasionais) com expectativas e necessidades distintas. Encontrar o equilíbrio certo entre a eficiência operacional e o conforto do passageiro é um desafio constante. A subjetividade da perceção da qualidade torna a sua medição e gestão complexas. A experiência do passageiro é o resultado da interação com múltiplos prestadores de serviços (companhia aérea, handling, segurança, retalho, etc.), exigindo uma coordenação eficaz que muitas vezes está fora do controlo direto do operador aeroportuário (Alanazi et al., 2024; E. Lee et al., 2024). A medição e interpretação eficazes da satisfação, utilizando as métricas e ferramentas adequadas, continua a ser um desafio. Finalmente, a integração da experiência física com a crescente componente digital (apps, *websites*, serviços *online*) é um desafio emergente (E. Lee et al., 2024; Vail et al., 2015; Zografos et al., 2013).

Diversas ferramentas e tecnologias apoiam a tomada de decisão na gestão da PX. Os programas de medição como o ASQ fornecem dados quantitativos e qualitativos sobre a satisfação em múltiplos pontos de contacto, permitindo *benchmarking*. Ferramentas de análise de dados, como *text mining* e análise de sentimentos, permitem extrair insights de comentários online. Tecnologias *self-service* (quiosques de *check-in*, entrega automática de bagagem) visam agilizar processos. A biometria e a identidade digital prometem tornar o processamento mais rápido e seguro. Aplicações móveis oferecem informação em tempo real e serviços personalizados aos passageiros. Sistemas de gestão de filas (incluindo filas virtuais) procuram otimizar os tempos de espera. Plataformas de *e-commerce* aeroportuário integram a reserva de voos, estacionamento, lounges e outros serviços. Ferramentas de simulação de fluxo de passageiros (baseadas em agentes ou eventos discretos) permitem modelar o movimento de passageiros, identificar gargalos e testar o impacto de alterações no layout ou nos processos. A Inteligência Artificial é cada vez mais utilizada para prever fluxos de passageiros, otimizar a alocação de recursos e personalizar a experiência (Coll, 2025; Graham, 2005, 2020; Saad Alaydaa et al., 2023).

A gestão da experiência do passageiro está a evoluir de uma abordagem reativa, baseada na medição da satisfação a posteriori, para uma abordagem proativa e estratégica, focada na gestão da jornada completa do passageiro (Duarte, 2018; Kurniawan, 2017; Pappachan, 2020). *Frameworks* como o *Airport Customer Experience Accreditation* (ACI) fornecem

uma estrutura para esta gestão estratégica, abrangendo domínios como a compreensão do cliente, estratégia, medição, melhoria operacional, governança, cultura, *design* de serviços/inovação e colaboração com a comunidade aeroportuária. A tomada de decisão sustentada, baseada na integração de dados de múltiplas fontes e na utilização de ferramentas analíticas e preditivas, é fundamental para esta abordagem. A experiência do passageiro não pode ser dissociada da eficiência operacional, da qualidade da manutenção das instalações e da perceção de segurança, reforçando a necessidade de uma gestão integrada (Duarte, 2018; Pérez et al., 2021; Sharma, 2025).

2.3.4 Gestão da Segurança (*safety* e *security*)

A segurança é, indiscutivelmente, a prioridade máxima na aviação civil (Tamasi & Demichela, 2011). No contexto aeroportuário, a gestão da segurança abrange duas vertentes interligadas, mas distintas: a segurança operacional (*Safety*), focada na prevenção de acidentes e incidentes relacionados com a operação de aeronaves e infraestruturas; e a segurança contra atos de interferência ilícita (*Security*), focada na prevenção de atos maliciosos como terrorismo, sabotagem ou sequestro (Schwaninger, 2006). As decisões em ambos os domínios são fortemente regulamentadas e têm impacto direto na vida humana, na eficiência operacional e na confiança pública (Lykou et al., 2018; Ruth, 2023; Schwaninger, 2006; Zografos et al., 2013).

Gestão da *Safety*: A abordagem moderna à gestão da *safety* baseia-se na implementação de Sistemas de Gestão da Segurança Operacional (*Safety Management Systems* - SMS), em linha com as diretrizes da EASA (EASA, 2025; Halawi et al., 2024). Um SMS é uma abordagem sistemática e proativa para gerir a segurança, incluindo estruturas organizacionais, responsabilidades, políticas e procedimentos. As práticas decisórias chave no âmbito do SMS incluem:

- **Política e Objetivos de *Safety*:** Definir o compromisso da gestão com a segurança e estabelecer objetivos mensuráveis.
- **Gestão do Risco de *Safety*** (*Safety Risk Management* - SRM): Este é o núcleo do SMS, envolvendo a identificação de perigos (condições com potencial para causar

dano), a análise e avaliação dos riscos associados (probabilidade e severidade das consequências), e a implementação e monitorização de controlos/mitigações para reduzir os riscos a um nível aceitável (*As Low As Reasonably Practicable*). A Avaliação de Risco de Segurança Operacional (*Safety Risk Assessment*) é o processo formal para esta análise. Ferramentas como a análise *Bow-tie* são usadas para visualizar as causas, consequências e barreiras de um evento indesejado (EASA, 2025; European Union Aviation Safety Agency (EASA), 2024; Faturachman et al., 2023).

- **Garantia da *Safety*** (*Safety Assurance*): Monitorizar continuamente o desempenho da segurança, verificar a eficácia dos controlos de risco através de auditorias e inspeções, e gerir as mudanças de forma segura. A análise de dados de incidentes e ocorrências é fundamental (EASA, 2024).
- **Promoção da *Safety*** (*Safety Promotion*): Fomentar uma cultura de segurança positiva em toda a organização, através de formação, comunicação e incentivo ao reporte voluntário de perigos e erros, sem receio de retaliação (European Union Aviation Safety Agency (EASA), 2024).

Gestão da *Security*: A segurança contra atos de interferência ilícita envolve a implementação de medidas para proteger passageiros, tripulações, pessoal de terra, público, aeronaves e instalações aeroportuárias contra ameaças (ICAO, 2011; Satish et al., 2023; Schwaninger, 2006; Tamasi & Demichela, 2011). As práticas de tomada de decisão *security* incluem:

- **Controlo de Acessos:** Implementar e gerir sistemas para controlar o acesso a áreas restritas do aeroporto (lado ar, áreas de segurança) e ao perímetro.
- **Rastreio** (*Screening*): Decidir e implementar procedimentos e tecnologias para o rastreio de passageiros, bagagem de mão e bagagem de porão, visando detetar armas, explosivos ou outros itens proibidos. Isto pode envolver perfil de passageiros (embora controverso) para diferenciar níveis de risco.
- **Segurança da Carga e Correio**: Implementar medidas para garantir a segurança da carga aérea.
- **Gestão de Ameaças:** Avaliar continuamente as ameaças (e.g., terrorismo) e adaptar as medidas de segurança em conformidade.

- **Coordenação Institucional:** Colaborar com múltiplas entidades, incluindo forças policiais, serviços de informações, segurança privada e autoridades reguladoras.
- **Avaliação de Risco de *Security*:** Realizar avaliações de risco para identificar vulnerabilidades e priorizar investimentos em segurança.

Os desafios na tomada de decisão em segurança são significativos. Um desafio central é encontrar o equilíbrio certo entre a necessidade de garantir níveis elevados de segurança (*safety* e *security*) e a exigência de manter a eficiência operacional e proporcionar uma experiência positiva aos passageiros. Medidas de segurança adicionais podem introduzir atrasos e inconvenientes (Mekić et al., 2021; Uzgör, 2025). A gestão de ameaças emergentes, como *drones* não autorizados na vizinhança de aeroportos ou ciberataques a sistemas críticos, exige constante adaptação e investimento em novas tecnologias e procedimentos (Jin et al., 2025). A implementação e manutenção de um SMS eficaz requer compromisso da gestão, recursos adequados e uma cultura organizacional adequada. A conformidade com um quadro regulatório internacional e nacional complexo (e.g., Anexo 17 da ICAO, regulamentos EASA/FAA) é obrigatória e exige atenção constante. A alocação adequada de recursos (pessoal de segurança, tecnologias de rastreio, sistemas de vigilância) dentro de orçamentos limitados é uma decisão crítica (Enciso et al., 2016; Graham, 2005). Os fatores humanos desempenham um papel crucial tanto na *safety* (erro do piloto, controlador, técnico de manutenção) como na *security* (eficácia do pessoal de rastreio, vigilância). Finalmente, a utilização de tecnologias como a biometria ou o perfil de passageiros levanta questões de proteção de dados e privacidade que precisam ser cuidadosamente geridas. Um vasto leque de ferramentas e tecnologias apoia a tomada de decisão em segurança (Aeni & Novianty, 2024; Anagnostopoulou et al., 2024; Pinon et al., 2008). Para a *Safety*, destacam-se os *frameworks* SMS definidos pela ICAO/EASA e as metodologias de avaliação de risco, como a matriz de risco 5x5 ou processos de 5 passos (E. Lee et al., 2024; Ruth, 2023). Ferramentas de análise de risco como *Bow-tie* e Análise de Árvore de Falhas (FTA) ajudam a compreender as causas e consequências de eventos indesejados (Faturachman et al., 2023). Bases de dados de ocorrências como ADREP (ICAO) e ECCAIRS (Europa) permitem a análise de tendências e a partilha de lições aprendidas (*European Co-Ordination Centre for Accident and Incident Systems (ECCAIRS)*, 2021). Redes Bayesianas são usadas para modelar

incertezas e dependências em análises de risco complexas. Para a *Security*, as ferramentas incluem tecnologias avançadas de rastreio (raio-X convencional e com Tomografia Computorizada - CT, Deteção de Traços de Explosivos - ETD, *scanners* corporais de ondas milimétricas), sistemas biométricos (reconhecimento facial, impressão digital) para controlo de acesso e identificação de passageiros, sistemas de videovigilância inteligentes com análise de vídeo baseada em IA para deteção de comportamentos suspeitos, gestão de multidões ou monitorização de acesso, sistemas de deteção de intrusão perimetral (radares, LiDAR, sensores de vedação), e Centros de Operações de Segurança Aeroportuária (COSA) que integram dados de múltiplos sensores e sistemas para fornecer uma visão global e apoiar a resposta a incidentes (Decision Making Framework to Identify Successful AI for Airports - Part 1, 2024; Narongou & Sun, 2021; Popovic et al., 2010). Modelos de otimização são aplicados para a alocação eficiente de recursos de segurança (pessoal, equipamentos) entre diferentes pontos de controlo ou aeroportos.

A gestão da segurança, em ambas as vertentes, está intrinsecamente ligada aos outros domínios. Decisões de segurança têm impacto nas operações e na experiência do passageiro. O *safety* depende da manutenção adequada e de operações seguras. Falhas de *safety* ou *security* são normalmente fatores despoletadores da gestão de crises. A adoção de abordagens proativas e baseadas em risco (SMS, SRA), alinhadas com as melhores práticas internacionais, é fundamental, mas exige uma forte cultura de segurança, análise de dados robusta e a integração da segurança nas decisões estratégicas e operacionais, reconhecendo as suas múltiplas interdependências.

2.3.5 Gestão de Crises e Emergências

A gestão de crises e emergências é um domínio crítico na gestão aeroportuária, focado na preparação, resposta e recuperação de eventos disruptivos significativos que ameaçam a segurança, as operações ou a reputação do aeroporto. Estes eventos podem variar desde acidentes aéreos, incêndios estruturais, condições meteorológicas extremas, falhas de sistemas críticos, até atos de interferência ilícita ou pandemias (James F. Smith et al., 2016; Systems et al., 2018).

As decisões neste domínio são largamente orientadas pela preparação prévia. O desenvolvimento, manutenção e teste regular de Planos de Emergência Aeroportuária (PEA) ou *Airport Emergency Plan* (*AEP*) é fundamental. Estes planos definem responsabilidades, recursos e procedimentos para diferentes tipos de emergências (European Union Aviation Safety Agency (EASA), 2024; FAA, 2010; Tilton et al., 2013). Durante uma emergência, a resposta é tipicamente gerida através do Sistema de Comando de Incidentes (*Incident Command System - ICS*), uma estrutura de gestão padronizada, que permite a coordenação eficaz de múltiplas entidades e recursos (FEMA, 2017; Stambaugh & Argabright, 2014). A realização periódica de exercícios e simulações (desde *tabletop* a exercícios *full-scale*) é crucial para testar os planos, treinar as equipas e identificar fragilidades. A gestão da comunicação de crise é vital para informar *stakeholders* internos e externos (incluindo passageiros, famílias, os média e o público em geral), gerir a reputação e coordenar a resposta, utilizando múltiplos canais, incluindo redes sociais (European Union Aviation Safety Agency (EASA), 2024; James Fielding Smith et al., 2016). A ativação de Centros de Operações de Emergência (COE ou *EOC*) centraliza a coordenação e a tomada de decisão durante eventos de maior escala (European Union Aviation Safety Agency (EASA), 2024; National Academies of Sciences, Engineering, 2013; James Fielding Smith et al., 2016). A gestão da continuidade do negócio (*BCP - Business Continuity Planning*) foca-se na manutenção ou rápida recuperação das funções críticas do aeroporto após uma disrupção (Corzine, 2013; J. Lee et al., 2020). A análise pós-incidente, através de *After Action Reports* (*AAR*), é essencial para identificar lições aprendidas e melhorar a preparação futura. A liderança eficaz durante a crise é fundamental para guiar a resposta e manter a confiança (Cicerale et al., 2022; De Cremer & van Dijk, 2008).

Os desafios na tomada de decisão em gestão de crises e emergências são inerentes à natureza destes eventos (Anagnostopoulou et al., 2024; Hubbard & Ropp, 2017; Uzgör, 2025). A elevada incerteza, a informação incompleta ou contraditória e a intensa pressão temporal dificultam a análise racional e aumentam o risco de erros. A necessidade de coordenação entre múltiplas entidades (bombeiros, polícia, emergência médica, autoridades de aviação, companhias aéreas, etc.), cada uma com a sua própria estrutura de comando e cultura, é um desafio logístico e comunicacional significativo (Aeni & Novianty, 2024; Birmingham et al.,

1994; Kicinger et al., 2016). A comunicação eficaz com todas as partes interessadas, especialmente em situações de grande *stress* e com potencial para desinformação (particularmente nas redes sociais), é difícil mas crucial (Figueiredo, 2018; National Academies of Sciences Engineering and Medicine., 2018; James Fielding Smith et al., 2016). A gestão de recursos limitados (pessoal, equipamento, camas hospitalares, etc.) durante uma emergência de larga escala exige decisões difíceis de priorização. A tomada de decisão ética, especialmente em situações com vítimas, coloca um fardo adicional nos decisores (Hallo et al., 2020; N. G. Shepherd et al., 2021). O impacto psicológico do *stress* nos decisores pode levar a desvios cognitivos, como visão em túnel ou fixação em soluções inadequadas (Anagnostopoulou et al., 2024; Cicerale et al., 2022; Tabakovic, 2024; Useem et al., 2005). Finalmente, garantir que as lições aprendidas em exercícios ou incidentes reais sejam efetivamente incorporadas nos planos e práticas futuras, é um desafio organizacional persistente (European Union Aviation Safety Agency (EASA), 2024; James Fielding Smith et al., 2016).

As ferramentas e tecnologias de apoio à decisão neste domínio focam-se largamente na preparação e coordenação. Os próprios planos de emergência são ferramentas fundamentais, fornecendo procedimentos e *checklists*. A estrutura *ICS* oferece um modelo de comando e controlo padronizado. Os centros de operações de emergência fornecem a infraestrutura física e tecnológica para a gestão coordenada (Aeni & Novianty, 2024; Zaharia & Pietreanu, 2018). Ferramentas de comunicação de crise, incluindo plataformas de notificação em massa e ferramentas de monitorização de redes sociais, são cada vez mais importantes. Os planos de continuidade do negócio fornecem a estrutura para a recuperação de funções críticas (Cerullo & Cerullo, 2004; Corzine, 2013; MoghadasNian, 2025; Tabakovic, 2024). As metodologias de AAR guiam o processo de aprendizagem pós-evento. Simulações e exercícios são ferramentas de treino e avaliação essenciais. Modelos de decisão baseados em cenários podem ajudar a analisar a evolução de emergências e a avaliar estratégias de resposta.

A gestão de crises e emergências demonstra as interdependências do sistema aeroportuário. Uma falha de *safety* (acidente) ou *security* (ataque) desencadeia uma resposta de emergência que afeta todas as operações e a experiência dos passageiros. A eficácia da resposta depende

da preparação prévia, da clareza dos planos e da capacidade de coordenação entre múltiplos atores, apoiada por estruturas como o *ICS* e ferramentas de comunicação adequadas. A tomada de decisão neste contexto é particularmente desafiadora devido à pressão, incerteza e potenciais consequências, destacando a importância da liderança, do treino e da aprendizagem organizacional contínua. A integração entre o *AEP* e o *BCP* é crucial para garantir não só a resposta imediata, mas também a recuperação e a resiliência a longo prazo de um aeroporto (Bae & Park, 2021; Kartal & Bayramoğlu, 2024; J. Lee et al., 2020; Mujica Mota et al., 2020; Pappachan, 2020; James F. Smith et al., 2016).

CAPÍTULO 3: Metodologia da Investigação

Neste capítulo, explicita-se a arquitetura metodológica que desenhamos para responder às questões de investigação. Fundamenta-se a adoção de um paradigma pragmático e de uma abordagem de métodos mistos (sequencial explanatório), detalhando-se os critérios de seleção dos participantes desde a administração de topo às chefias intermédias, os instrumentos de recolha de dados e os procedimentos analíticos utilizados para garantir o rigor e a validade dos resultados.

3.1. Enquadramento Epistemológico e Desenho da Investigação

3.1.1. Paradigma

O posicionamento epistemológico desta investigação enquadra-se no pragmatismo. Este paradigma assume que a escolha dos métodos deve ser orientada pela natureza concreta do problema de investigação, valorizando a utilidade prática do conhecimento produzido. Por exemplo, neste estudo, optou-se por métodos mistos para captar tanto perspetivas quantitativas quanto qualitativas, alinhando-se à busca por soluções práticas e contextualizadas. Rejeita-se, assim, o dualismo estrito entre subjetividade e objetividade, em favor de uma visão integradora que procura compreender "o que funciona" na prática específica do ecossistema aeroportuário nacional. O pragmatismo revela-se particularmente apropriado para investigar este ecossistema, dada a complexidade e a multiplicidade de atores envolvidos, onde múltiplas perspetivas e soluções práticas são essenciais para entender as dinâmicas entre operações, tecnologia, segurança e tomada de decisão (Creswell & Creswell, 2020).

3.1.2. Abordagem Metodológica

Operacionalmente, adotou-se uma abordagem de métodos mistos, com um desenho sequencial explanatório. Esta abordagem desenvolveu-se em duas fases distintas e complementares (Creswell & Creswell, 2020):

1. **Fase Qualitativa (Exploratória):** Realização de entrevistas a administradores e diretores de topo. O objetivo foi identificar, de forma indutiva, os temas centrais, os dilemas estratégicos e as heurísticas de decisão.

2. **Fase Quantitativa (Descritiva/Validativa):** Aplicação de um inquérito por questionário a quadros de chefia intermédia. Esta fase visou aferir a transversalidade dos desafios identificados na primeira fase e quantificar a perceção de pressão e interdependência.

3.2. Estratégia de Amostragem e Participantes

A definição da amostra constitui um dos pilares centrais da validade deste estudo. Contrariamente a outros estudos que visam a representatividade massiva da força de trabalho, esta investigação foca-se num fenómeno específico: a tomada de decisão crítica e complexa.

3.2.1. Critérios de Inclusão e Natureza da Amostra

Optou-se deliberadamente por uma estratégia de amostragem intencional baseada em peritos. Foi definido um critério de inclusão objetivo: os participantes teriam de exercer funções de liderança com autonomia efetiva na tomada de decisão, responsabilidade sobre equipas ou gestão de processos críticos. Foram excluídos perfis puramente de execução, dado que, embora essenciais ao funcionamento deste ecossistema, não lidam com os dilemas de *trade-off* (ex: Eficiência vs. Segurança) que constituem o cerne desta tese. Esta opção metodológica resultou, necessariamente, num estreitamento do universo amostral, concentrando-se no topo da pirâmide organizacional.

3.2.2. Participantes da Fase Qualitativa (Entrevistas)

A recolha qualitativa incidiu sobre a elite organizacional do ecossistema aeroportuário nacional. A seleção destes perfis visou aceder à visão estratégica e à gestão de risco sistémico. Para garantir o anonimato e a liberdade de expressão sobre temas sensíveis, os participantes foram codificados:

- ENT1: Gestão e Estratégia Corporativa;
- ENT2: Gestão do Ecossistema Aeroportuário;
- ENT3: Gestão de Capital Humano;
- ENT4: Gestão do Ecossistema Aeroportuário.

3.2.3. Participantes da Fase Quantitativa (Inquérito)

A fase quantitativa dirigiu-se às chefias intermédias e gestores operacionais, procurando refletir a opinião de peritos com vivência real dos problemas e evitando o ruído estatístico de colaboradores sem responsabilidades de decisão.

3.3. Instrumentos de Recolha de Dados

3.3.1. Entrevistas Semiestruturadas

O guião da entrevista (Apêndice A) foi desenhado para explorar dimensões como a incerteza, a pressão temporal e a gestão de interdependências. A natureza semiestruturada permitiu flexibilidade para explorar novos temas emergentes, como a solidão da decisão ou a intuição baseada na experiência. Todas as entrevistas foram transcritas integralmente.

3.3.2. Inquérito por Questionário

Desenvolveu-se um questionário estruturado (Apêndice B), aplicado online através da aplicação forms. O instrumento utilizou escalas de *Likert* para a fase quantitativa.

3.3.3. Análise Documental

Complementarmente, procedeu-se à análise de documentos públicos, normativos e regulamentação do setor (nacional e internacional) para triangular a "decisão prescrita" (formal) com a "decisão real" relatada pelos participantes.

3.4. Métodos de Tratamento e Análise de Dados

3.4.1. Análise Qualitativa

As transcrições foram submetidas a uma análise de conteúdo temática, apoiada pelo software webQDA. O processo seguiu três etapas:

1. Pré-análise: Leitura flutuante e organização do corpus.
2. Codificação: Criação de categorias híbridas.
3. Interpretação: Identificação de padrões e relações entre categorias.

3.4.2. Análise Quantitativa

Os dados do inquérito foram processados através do software *IBM SPSS Statistics 31*.

- Análise Descritiva: Frequências, médias, desvios-padrão, assimetria e curtose para caracterizar o perfil dos decisores e a prevalência dos desafios operacionais.
- Testes de Correlação e Comparação: Dada a não-normalidade da distribuição das

variáveis (validada pelo teste Kolmogorov-Smirnov), optou-se por validar as correlações através do coeficiente de Spearman. Utilizaram-se ainda testes de Kruskal-Wallis para comparações de grupos.

3.5. Considerações Éticas e Rigor

A investigação regeu-se por estritos princípios éticos. Obteve-se o consentimento informado de todos os participantes. O anonimato foi uma preocupação central, particularmente na fase qualitativa. Dado o perfil público dos cargos de topo, foram omitidos detalhes específicos que pudessem identificar as organizações ou os indivíduos, garantindo que os dados refletem processos de decisão genuínos e não discursos institucionais polidos. A validade do estudo foi assegurada pela triangulação de fontes e pela consistência entre a senioridade dos participantes e a profundidade dos dados obtidos.

CAPÍTULO 4: Apresentação e Análise dos Dados

Este capítulo apresenta os resultados empíricos da investigação, estruturados através da triangulação entre as entrevistas qualitativas e o inquérito quantitativo. Após a caracterização da amostra, a análise é organizada em eixos temáticos que exploram a dinâmica temporal da decisão, a gestão das interdependências sistémicas e o papel crítico do fator humano, evidenciando ainda o hiato tecnológico identificado entre a monitorização descritiva e a simulação preditiva.

4.1. Caracterização da Amostra

A investigação baseia-se numa amostra válida de 41 decisores (N=41). Embora reduzida em termos absolutos (dado que o universo de decisores neste setor em Portugal é pequeno), a amostra possui elevada representatividade qualitativa:

- Senioridade Elevada: Uma maioria expressiva de 73,2% dos inquiridos possui mais de 20 anos de experiência no setor aeroportuário. Apenas 2,4% têm menos de 5 anos de experiência.

- Nível de Decisão: A amostra cobre os níveis de decisão crítica, sendo composta maioritariamente por decisores de nível Tático (56,1%) e Operacional (31,7%), com representação também do nível Estratégico (12,2%).

- Áreas Funcionais: As áreas mais representadas são a Gestão de Operações e Processos (34,1%) e a Gestão de Segurança/Safety (26,8%), garantindo a cobertura do *core business* aeroportuário. Na vertente qualitativa, a amostra (C-Level e Direção de Topo) representa décadas de experiência acumulada, permitindo confrontar a visão estratégica (o "dever ser") com a realidade operacional (o "fazer").

4.2. Eixo 1 _ A Dinâmica da Tomada de Decisão e o Paradigma da "Janela Temporal"

A análise demonstra que o fator mais crítico na gestão aeroportuária não é a onisciência, mas a oportunidade. O tempo é a variável independente que dita a validade da decisão.

A Metáfora da Validade da Decisão (Evidência Qualitativa)

O entrevistado ENT1 cristaliza este desafio com uma metáfora central para este estudo: "As decisões são como os iogurtes, têm prazo de validade". Segundo este decisor, "a partir de um determinado momento, aquela decisão deixa de ser válida" (ENT1). Esta perspetiva implica que o gestor deve operar sob o princípio do *"Best Available Knowledge"* (Melhor Conhecimento Disponível). Esperar pela informação perfeita pode levar ao que ENT1 descreve como *"paralysis by analysis"*, onde o excesso de dados ou a procura de certezas inibe a ação necessária num ambiente que muda ao minuto.

Evidência Quantitativa e Operacional

Esta pressão é corroborada pelos dados do inquérito:

- Pressão Temporal: O *trade-off* "Rapidez da Decisão vs. Análise Completa dos Dados" ocorre com frequência e muita frequência para 82,9% dos inquiridos.
- A Prática da Decomposição: Na prática, ENT2 valida esta abordagem. Perante problemas complexos e urgentes, a estratégia não é a análise exaustiva, mas a decomposição do problema: *"O meu skill é transformar uma coisa complexa numa resposta simples"*, hierarquizando prioridades vitais: 1º Segurança de Pessoas, 2º Segurança de Aeronaves, 3º Recuperação da Operação.

4.3. Eixo 2 _ Interdependências Sistémicas – Do Risco Calculado à Negociação

Os dados revelam que o ecossistema aeroportuário funciona como um sistema de vasos comunicantes, onde a otimização de uma área gera, frequentemente e muito frequentemente, *stress* noutra. 73,2% dos inquiridos reconhecem o impacto imediato das suas decisões noutras áreas.

O Binómio "Acelerador e Travão"

O entrevistado ENT4 descreve a gestão aeroportuária como um equilíbrio dinâmico entre "segurança e eficiência", comparando-os ao "acelerador e o travão". Esticar a eficiência (acelerar) coloca invariavelmente em causa a segurança (travão), exigindo uma monitorização constante.

Casos Práticos de Negociação de *Trade-offs*

As interdependências são geridas através de negociação política e operacional:

1. Conflito Manutenção vs. Comercial: ENT1 relata o caso de uma obra numa pista, onde a Manutenção exigia 8 horas de fecho (eficiência técnica) e o Comercial apenas 4 horas (para evitar cancelamentos). A decisão não foi técnica, mas um compromisso de gestão de risco arbitrado pelo CEO.

2. O Caso *"Double Step"* (EasyJet): ENT4 descreve como um problema de capacidade de *check-in* foi resolvido não com obras, mas com a reengenharia do processo (*double step* na entrega de bagagem), negociada entre Aeroporto, Companhia e *Handler*. Isto demonstra que a resolução de constrangimentos sistémicos depende da colaboração entre *stakeholders*.

A Informalidade como Lubrificante do Sistema

ENT2 sublinha que, embora os processos sejam formais, a resolução de problemas depende de relações informais. A eficácia do APOC (*Airport Operations Centre*) é descrita como um

processo de "decisão por osmose": a confiança gerada pelo contacto visual e a proximidade física permite resolver crises com um olhar, dispensando burocracias.

4.4. Eixo 3: O Fator Humano – Delegação, Intuição e Solidão

A investigação expõe uma dicotomia profunda entre a racionalidade da gestão de processos e a carga emocional da gestão de pessoas.

A Intuição como Ferramenta Técnica

A "intuição" não é vista como um palpite, mas como experiência acumulada.

- Caso Prático: ENT2 exemplifica isto com o cancelamento de um voo da Ryanair que pretendia operar após o horário de encerramento. A decisão não resultou de um cálculo económico, mas de uma convicção moldada por 30 anos de setor: *"A experiência diz-me: não há justificação, portanto, cancela"*.

- Dados Estatísticos: Existe uma correlação positiva moderada (Spearman 0,491, p = 0,001) entre a Experiência Profissional (Q26) e a Intuição (Q27), sugerindo que a intuição é alimentada e validada pelos anos de prática.

A Solidão da Decisão (O Lado Oculto)

O testemunho de ENT3 é particularmente revelador sobre o custo humano. Contrariando a visão de liderança partilhada, ENT3 afirma: *"Há partes da nossa profissão que são muito solitárias... os chefes nunca se sentam ao meu lado"*. Em situações de crise humana, o decisor encontra-se isolado entre a rigidez da norma e a empatia pela pessoa. A gestão deste conflito exige a construção de uma "narrativa social", pela necessidade de dar ao colaborador, mesmo no momento da saída, uma "frase" que lhe permita manter a dignidade perante a sua família.

Consenso Cultural: A Homogeneidade da Segurança

Os testes de Kruskal-Wallis realizados no SPSS (comparando respostas baseadas nos anos de experiência) deram "Reter a hipótese nula" para quase todas as variáveis críticas

(Segurança, Eficiência, Trade-offs). Este resultado "negativo" é extremamente positivo para a organização: significa que não interessa se o decisor tem 5 ou 30 anos de casa; a perceção sobre a prioridade da Segurança (*Safety*) é idêntica. Isto prova estatisticamente a existência de uma Cultura de Segurança (*Safety Culture*) robusta e transversal.

4.5. O Hiato Tecnológico e Estatísticas Descritivas

A tese identifica um atraso na adoção de ferramentas avançadas, validado pelos dados do SPSS:

- Monitorização Descritiva (Q20): O uso de Dashboards com KPIs é comum (média 3,49).
- Simulação Preditiva (Q23): O uso de software de simulação para prever impactos de decisões é residual, com uma média de apenas 2,41.
- Conflito Reativo: Há uma correlação negativa significativa (Spearman -0,330, p = 0,035) entre Decisões Reativas a Eventos Inesperados (Q6) e a Análise Racional e Estruturada dos Dados Disponíveis (Q25), confirmando que eventos inesperados dificultam o uso de processos estruturados.

CAPÍTULO 5: Discussão dos Resultados

O presente capítulo dedica-se à interpretação dos dados obtidos à luz do enquadramento teórico e das questões de investigação. Discute-se a validação da teoria da Racionalidade Limitada no contexto aeroportuário e explora-se a emergência de um 'modelo de decisão híbrido', onde a análise racional e a experiência profissional atuam de forma complementar. São ainda debatidos os desafios estruturais e comportamentais identificados, sintetizando as respostas às questões específicas do estudo

5.1. A Tomada de Decisão nos Domínios do Ecossistema Aeroportuário: Confronto com a Teoria

A análise dos dados valida, de forma robusta, a inadequação do modelo do *Homo Economicus* para descrever a gestão no ecossistema aeroportuário. Os resultados alinham-se predominantemente com a Teoria da Racionalidade Limitada proposta por Herbert Simon (1990).

Racionalidade Limitada e *Satisficing*

A definição de estratégia operacional fornecida por ENT1, baseada no conceito de *"Best Available Knowledge"* dentro de uma janela temporal estrita, é a materialização empírica do comportamento de *satisficing*. Ao contrário da maximização da utilidade (que exigiria informação infinita), os gestores procuram uma solução "suficientemente boa" para garantir a segurança. Os dados confirmam que a "janela de oportunidade" (metáfora do iogurte) dita o fim da análise, não a exaustão dos dados.

Heurísticas e Teoria Comportamental da Decisão (*BDT*)

A Teoria Comportamental da Decisão (Slovic et al., 1977) ilumina o recurso frequente à "intuição". No contexto do estudo, a intuição surge como uma heurística de reconhecimento:

gestores com mais de 10 anos de experiência utilizam padrões passados para atalhar processos cognitivos complexos. O exemplo de ENT2, ao flexibilizar regras para evitar o mal-estar de passageiros, demonstra o uso da heurística do afeto/empatia, algo que um algoritmo puramente racional teria dificuldade em processar.

Aversão à Perda e Teoria da Perspetiva

A Teoria da Perspetiva (Kahneman & Tversky, 1979) é visível na assimetria da avaliação de risco nos domínios de *Safety*. A aversão à perda (risco de incidente) supera largamente o potencial ganho comercial. O cancelamento do voo noturno (ENT2), ignorando a pressão comercial, ilustra que a função de valor é extremamente convexa para as perdas no domínio da segurança: o "medo" do acidente pesa psicologicamente muito mais do que o lucro do voo.

5.2. O Modelo de Decisão Híbrido: Razão vs. Experiência

A tese defende e confirma a existência de um modelo híbrido onde a análise estruturada e a experiência profissional se complementam:

- Análise Racional (Q25): Apresenta uma média elevada de 4,46 (escala 1-5).
- Experiência Profissional (Q26): Atua como mecanismo compensatório com média de 4,29.
- Prioridade Máxima: A Segurança Operacional (*Safety*) obtém a média mais elevada (4,80), seguida pelo Cumprimento de Normas (4,73).

A racionalidade (factos) é usada como escudo psicológico e justificação formal, mas a experiência (tácita) é o motor da resolução em tempo real. Existe um hiato tecnológico, onde a falta de IA preditiva (Simulação com média 2,41) é compensada pela heurística humana de simplificação.

5.3. Interdependências na Prática e o Fator Colaborativo

A investigação demonstra que o A-CDM (*Collaborative Decision Making*) é tanto um processo social quanto tecnológico. A discussão dos dados sugere que a tecnologia fornece a consciência situacional, mas é a colaboração informal que cria a confiança necessária para a execução. O exemplo de ENT2 ("andar de bicicleta com…") ilustra que as barreiras institucionais se dissolvem através de relações de confiança, permitindo uma gestão integrada que os protocolos formais, por si só, não garantem.

5.4. Desafios Estruturais e Comportamentais

Identificam-se dois grandes vetores de desafio:

1. Desafio Estrutural (Paralisia por Análise): O excesso de dados (*Big Data*) foi identificado por ENT1 como um risco. O desafio moderno não é ter mais dados, mas ter a coragem de decidir com os dados "suficientes".

2. Desafio Comportamental (Dissonância Ética e Solidão): Como relatado por ENT3, a necessidade de decidir contra o bem-estar imediato de um indivíduo em prol da segurança do sistema gera dissonância cognitiva e isolamento. A organização tende a "desaparecer" nestes momentos, deixando o ónus moral no líder individual.

A Ilusão da "Pressão de Tempo" como Causa da Falta de Informação

Uma análise aprofundada das correlações revela um dado surpreendente:

- Não existe correlação significativa entre "Pressão de Tempo" (Q4) e "Falta de Informação" (Q7) (Spearman -0,051; p = 0,753).

- A verdadeira causa: A "Falta de Informação" (Q7) tem correlações fortíssimas com a "Incerteza sobre a exatidão" (Q9) (Spearman 0,607, p = 0,001) e a "Dificuldade em aceder a dados" (Q8) (Spearman 0,504, p = 0,001).

- Conclusão: Os gestores não decidem mal porque "têm pouco tempo para ler a informação", mas sim porque a informação que existe é difícil de aceder ou pouco fiável. O problema é de opacidade sistémica, não apenas temporal.

5.5. Resposta às Questões de Investigação

- **QE1 (Desafios):** O principal desafio é a gestão da dicotomia entre velocidade (operação) e precisão (segurança). Identificou-se uma "Tensão Invisível": a Segurança é o imperativo explícito (Média 4,80), mas a Restrição Financeira é o imperativo implícito que limita recursos a montante.

- **QE2 (Ferramentas/Estilos):** Predomina um Paradoxo Tecnológico. O estilo é "Racional" (4,46) e "Experiente" (4,29), mas as ferramentas são básicas (Excel, 3,59) com pouca simulação (2,41). A organização apoia-se na "intuição" dos veteranos para compensar a falta de ferramentas preditivas.

- **QE3 (Informação):** O problema é de "Relevância vs. Volume". A correlação entre incerteza e dificuldade de acesso a dados valida que a insegurança advém da falta de inteligência (dados processados) e não da falta de dados brutos.

- **QE4 (Cultura):** Existe uma *Just Culture* robusta verticalmente (Média 4,00 em reporte de erros), mas fragilidades horizontais (silos) na comunicação entre departamentos (Média 3,29), onde a mentalidade de "proteção de território" ainda persiste.

- **Questão Geral:** O processo caracteriza-se como um Modelo Híbrido de Racionalidade Limitada. É um sistema onde a Segurança define os limites, a Pressão Temporal o ritmo, e a Experiência Sénior preenche as lacunas deixadas pela falta de integração sistémica.

CAPÍTULO 6: Conclusão Integrativa

Este capítulo encerra a dissertação com a sistematização das principais descobertas, consolidando o conceito de Modelo de Resiliência Antropocêntrica (Dekker, 2014). Além de sintetizar a investigação, são articuladas as contribuições teóricas e práticas para o setor, reconhecidas as limitações metodológicas do estudo e delineados possíveis caminhos para investigações futuras que visem a sustentabilidade do modelo de decisão aeroportuário.

O presente estudo teve como propósito descodificar a "caixa negra" da tomada de decisão no ecossistema aeroportuário nacional, reconhecido como uma Organização de Alta Fiabilidade. A tese conclui que a gestão aeroportuária analisada não opera segundo um modelo tecnocrático puro, mas sim através do que designamos por Modelo de Resiliência Antropocêntrica (Dekker, 2014). A robustez da operação não reside primariamente nos sistemas de informação, que se revelaram fragmentados ou subutilizados, mas sim na senioridade e competência tácita do capital humano. O sistema funciona porque as pessoas, munidas de décadas de experiência, compensam ativamente as falhas tecnológicas e os silos organizacionais. A decisão eficaz depende de três pilares fundamentais: na vertente estratégica, exige a identificação precisa da "janela temporal" para intervir; na vertente tática, baseia-se na negociação de soluções híbridas e informais entre os vários stakeholders; e na vertente humana, obriga à capacidade de gerir o impacto emocional e a solidão inerente aos atos de decisão mais complexos.

O desenvolvimento desta investigação permitiu ir além da análise empírica, gerando valor acrescentado em múltiplas dimensões e consolidando os resultados obtidos em contributos concretos para o estudo da complexidade organizacional. No plano teórico, o estudo introduz o conceito de "validade temporal da decisão" como uma variável crítica na Racionalidade Limitada e demonstra que a intuição atua como uma heurística experiente essencial à resiliência do sistema. Desafia-se, deste modo, a visão puramente tecnocrática, propondo em alternativa uma abordagem sociotécnica onde o capital social e a confiança adquirem tanta importância como a própria infraestrutura. Em termos metodológicos, validou-se a eficácia

dos Métodos Mistos para capturar a complexidade do setor, aliando as métricas estatísticas aos processos cognitivos subjacentes. A nível prático, a tese atua como um diagnóstico de risco estratégico ao expor uma clara "Armadilha da Experiência". A atual falta de formalização do conhecimento tácito dos gestores em sistemas digitais acarreta um enorme risco sistémico, visto que a futura reforma desta geração poderá comprometer a intuição que hoje segura a operação aeroportuária. Apesar da robustez da abordagem, importa salientar que o estudo apresenta limitações ao nível do seu âmbito, dado que a amostra altamente qualificada restringe as generalizações estatísticas globais, e ao nível dos dados, devido à dependência de relatos retrospetivos motivada pela inacessibilidade de dados não públicos. Adicionalmente, reconhece-se o potencial viés de desejabilidade social e de racionalização a posteriori de decisões essencialmente intuitivas.

Face aos desafios estruturais e comportamentais mapeados no ecossistema aeroportuário, torna-se imperativo traduzir a reflexão académica em ações organizacionais efetivas. Nesse sentido, formulam-se de seguida orientações aplicadas para otimizar os processos e as ferramentas de apoio à tomada de decisão no terreno. Para a prática organizacional, recomenda-se a promoção de uma cultura de "Colaboração Informal Estruturada", sugerindo a implementação de workshops e programas de rotação de funções capazes de fortalecer as redes de contacto que são vitais para a resolução das interdependências do sistema. Torna-se igualmente inadiável a evolução para ferramentas de decisão mais sofisticadas (num formato A-CDM 2.0), transitando da mera monitorização descritiva para ferramentas prescritivas apoiadas por Inteligência Artificial e simulação preditiva. A nível de desenvolvimento humano, propõe-se a aposta na formação em metacognição, de modo a capacitar os gestores para a gestão da incerteza, e a criação de mecanismos internos de suporte à liderança que mitiguem a solidão vivenciada nos cargos de gestão de crise e de gestão de pessoas.

Olhando para a frente, o presente trabalho abre várias perspetivas para investigações futuras, sugerindo o aprofundamento das dinâmicas de transferência intergeracional de conhecimento, o estudo aprofundado das barreiras culturais à adoção de tecnologias de simulação preditiva, e a análise dos impactos psicofisiológicos associados ao stress e à fadiga nas decisões críticas. Em suma, a tomada de decisão revela-se como o verdadeiro sistema nervoso central do ecossistema aeroportuário. Num cenário futuro previsivelmente dominado

pela automação e pela Inteligência Artificial, a resiliência do sistema permanecerá intimamente dependente do fator humano. O gestor do futuro necessitará, acima de tudo, de atuar como um orquestrador de inteligências, decidindo com agilidade, liderando com humanidade e tendo a coragem de assumir a responsabilidade pelas suas escolhas, por mais complexas e solitárias que estas se apresentem.

Referências Bibliográficas

AACG _ IATA. (2018). *Airport – Collaborative Decision Making (A-CDM): IATA recommendations*. IATA.

ACI World. (2020). Airport Collaborative Decision Making (A-CDM). In *ACI World*. https://aci.aero/programs-and-services/global-training/airport-operations-and-technical-training/airport-collaborative-decision-making/

Aeni, F. I. N., & Novianty, R. F. (2024). Analysis of Airport Operation Control Center (AOCC) Unit Services at Adi Soemarmo Boyolali International Airport. *Journal of Citizen Research and Development*, *1*(2), 566–571. https://doi.org/10.57235/jcrd.v1i2.3705

Alanazi, M. S. M., Li, J., & Jenkins, K. W. (2024). Evaluating airport service quality based on the statistical andpredictive analysis of Skytrax passenger reviews. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, *14*(20), 9472.

Anagnostopoulou, A., Tolikas, D., Spyrou, E., Akac, A., & Kappatos, V. (2024). The Analysis and AI Simulation of Passenger Flows in an Airport Terminal: A Decision-Making Tool. *Sustainability 2024, Vol. 16, Page 1346*, *16*(3), 1346. https://doi.org/10.3390/SU16031346

Andrade, D. F. J. (2019). *Análise da qualidade de aeroportos: Uma abordagem multicritério _ O caso de estudo dos aeroportos portugueses*. Instituto Superior Técnico de Lisboa.

Athalla Reksoprodjo, A., Ananta, B., & Rastinggi, H. (2022, December 26). Analysis of Maintenance Management Implementation and Strategy: A Case Study of Airport Maintenance Management in Indonesia. *Proceedings of the International Conference in Industrial & Mechanical Engineering and Operations Management (IMEOM)*. https://doi.org/10.46254/BD05.20220200

Bae, J. H., & Park, J. W. (2021). Research into individual factors affecting safety within airport subsidiaries. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(9), 5219. https://doi.org/10.3390/su13095219

Basset, B. (2017). Scientific Data and Political Decisions in the Field of Addictive Behaviors. In *Psychotropic Drugs, Prevention and Harm Reduction* (pp. 3–12). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-1-78548-272-4.50001-9

Beasley, J., Ashford, N., & Coutu, P. (2012). Airport Operations Control Center. In *Airport Operations* (pp. 497–536). https://www.amazon.com/Airport-Operations-Third-Norman-Ashford/dp/0071775846

Birmingham, W. P., D'Ambrosio, J. G., Darr, T., & Durfee, E. (1994). Coordinating Decision Making In Large Organizations. *Ann Arbor, MI 48109*, *1001*, 6–10.

Bojanki, R., Subramani, K., & Kumar, D. (2024, October). *Decision Making Framework to Identify Successful AI Investments for Airports - Part 1*. WAISL. https://www.waisldigital.com/decision-making-framework-to-identify-successful-ai-investments-for-airports-part-1/

Callewaert, P., Verhagen, W. J. C., & Curran, R. (2018). Integrating maintenance work progress monitoring into aircraft maintenance planning decision support. *Transportation Research Procedia*, *29*, 58–69. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.02.006

Capezio, A., & L'Espoir Decosta, P. (2023). Evidence-Based Decision-Making and Practice in Organizations. In *Oxford Research Encyclopedia of Psychology*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190236557.013.9

Cerullo, V., & Cerullo, M. (2004). Business continuity planning: A comprehensive approach. *Taylor & Francis*, 70–78. https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1201/1078/44432.21.3.20040601/82480.11

Chandru, K. R., Robinson Smart, D. S., Ramachandran, M., & Sivaji, C. (2023). Integrating the digital twin of Decision Support Systems in aeronautics. *REST Journal on Advances in Mechanical Engineering*, *2*(2), 12–23.

Choi, Y.-H., Jung, S.-Y., Jeong, H., & Choi, J.-E. (2024). Developing your airport customer experience measurement model. *Journal of Airport Management*, *18*(2), 174. https://doi.org/10.69554/QYHM9406

Cicerale, A., Blanzieri, E., & Sacco, K. (2022). How does decision-making change during challenging times? *PLoS ONE*, *17*(7 July). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270117

Cohen, M. D., March, J. G., & Olsen, J. P. (1972). A Garbage Can Model of Organizational Choice. *Administrative Science Quarterly*, *17*(1), 1. https://doi.org/10.2307/2392088

Coll, D. (2025, February). *Defining Customer Experience: How Airports Can Own the Passenger Journey*. ACI World Insights.

Corzine, S. (2013). Operational and Business Continuity Planning for Prolonged Airport Disruptions. In *Operational and Business Continuity Planning for Prolonged Airport Disruptions*. Transportation Research Board. https://doi.org/10.17226/22531

Creswell, J. w, & Creswell, J. D. (2020). *Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, 5thEdition* (5th editio). SAGE Publications Inc.

De Cremer, D., & van Dijk, E. (2008). Leader—Follower Effects in Resource Dilemmas: The Roles of Leadership Selection and Social Responsibility. *Group Processes & Intergroup Relations*, *11*(3), 355–369. https://doi.org/10.1177/1368430208090647

Dekker, S. (2014). The Field Guide to Understanding 'Human Error.' In *The Field Guide to Understanding 'Human Error', Third Edition* (3th Editio). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781317031833

Dorndorf, U., Jaehn, F., Lin, C., Ma, H., & Pesch, E. (2007). Disruption management in flight gate scheduling. *Statistica Neerlandica*, *61*(1), 92–114.

Drucker, P. F. (2014). *The Essential Drucker* (T. & F. Ltd (Ed.)). Routledge.

Duarte, J. C. (2018). *A avaliação da satisfação do passageiro sobre a utilização do selfcheck-in no Aeroporto Humberto Delgado, em Lisboa: um estudoempírico*. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

EASA. (2025). Safety Management System and Management System — the integrated approach. In *EASA*.

ECCAIRS. (2020). *European Co-ordination centre for accident and incident reporting system*. https://aviationreporting.eu/

Enciso, J., Vargas, J., & Martínez, P. (2016). Modeling and Simulation of Passenger Traffic in a National Airport. *Proceedings of the 14th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Engineering Innovations for Global Sustainability."* https://doi.org/10.18687/LACCEI2016.1.1.217

Eurocontrol. (2025). *Airport Operations Centres Performance Study: Performance Review Commission*. Eurocontrol.

European Comission. (2020). *Gestão do fluxo de tráfego aéreo (ATFM)*. Eur-Lex.Europa. https://eur-lex.europa.eu/PT/legal-content/summary/air-traffic-flow-management.html

European Union Aviation Safety Agency (EASA). (2024). *Easy Access Rules for Aerodromes (Reg. 139/2014)*. http://eur-lex.europa.eu/,

FAA. (2010). Airport Emergency Plan. *Advisory Circular*, *5*(January), 1–286. http://www.faa.gov/documentLibrary/media/150_5200_31c_chg1.pdf

Faturachman, A., Lestary, D., & Satria, A. (2023). Safety risk management bow-tie analysis and safety promotion inthe operations of small unmanned aircraft systems. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, *101*(21), 6843–6854.

Fema. (2017). National Incident Management System (NIMS). *Foundations of Homeland Security: Law and Policy*, *October*, 279–281.

Figueiredo, P. C. N. (2018). *Competências para uma Liderança Percebida como Eficaz: Líderes e liderados*. Universidade Europeia.

Freeman, T. J. ., Borowiec, J. D. ., Wilson, B. T. ., Arabali, P., & Sakhaeifar, M. (2016). *Pavement maintenance guidelines for general aviation airport management*. Transportation Research Board.

Graham, A. (2005). Airport benchmarking: a review of the current situation. *Benchmarking An International Journal*, *12*(2), 99–111.

Graham, A. (2020). Airport management: a perspective article. *Tourism Review*, *75*(1), 102–108.

Gülbahar, Y. (2025). The effect of transformational leadership on innovativebehaviours of employees in aviation industry. The role of trustin the leader. *Journal of Aviation*, *9*(1), 82–90.

Halawi, L., Miller, M., & Holley, S. (2024). Beyond the Blue Skies: A Comprehensive Guide for Risk Assessment. In *Aeronautics - Characteristics and Emerging Technologies* (p. 1). IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.1006687

Hallo, L., Nguyen, T., Gorod, A., & Tran, P. (2020). Effectiveness of Leadership Decision-Making in Complex Systems. *Systems*, *8*(1), 5.

Hubbard, S., & Ropp, T. (2017). Human Decision Making and Threat-Awareness Response During Emergency Aircraft Evacuations. *19th International Symposium on Aviation Psychology*, 353–358.

IATA. (2018). *Airport – collaborative decision making (A-CDM): IATA recommendations*. IATA.

IATA. (2020). *Air Connectivity: Measuring the connections that drive economic growth*.

ICAO. (2011). *Security _ Annex 17 to the Convention on International CivilAviation International Civil Aviation Organization InternationalStandards and Recommended Practices, 9th Edition*. ICAO.

Jia, X., Macário, R., & Buyle, S. (2023). Expanding horizons: A review of sustainability evaluationmethodologies in the airport sector and beyond. *Sustainability*, *15*(15), 11584.

Kabashkin, I., Fedorov, R., & Perekrestov, V. (2025). Decision-making framework for aviation safety in predictivemaintenance strategies. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, *15*(3), 1626.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, *47*(2), 263.

Kareem, N. M., & Ibraheem, A. T. (2022). Review on the expert systems for airport pavements maintenancemanagement. *The Philippine Statistician (Quezon City)*, *71*(4), 5494–5514.

Kartal, G., & Bayramoğlu, G. (2024). The Safety Management System (SMS) As A Tool for Building Safety Culture in Aviation: A Qualitative Research. *Journal of Aviation*, *8*(3), 315–324. https://doi.org/10.30518/jav.1493642

Khanna, A., & Swami, S. (2025). Sustainable management of airports: a managerial review. *Journal of Advances in Management Research*.

Kicinger, R., Masterson, E., Keeffe, G. O., Agnew, R., Nash, M., Coverdell, C., Anderson Timand Marchi, R., Phy, J., Callister, T., Masterson, E., Keeffe, G. O., Nash, J. M., & Coverdell, C. (2016). *ACRP REPORT 153 - Guidebook for IROPS Stakeholder Communication &Coordination*.

Kontogiannis, T., & Malakis, S. (2017). *Cognitive engineering and safety organization in air trafficmanagement*. CRC Press.

Koornneef, H., Verhagen, W. J. C., & Curran, R. (2021). A web-based decision support system for aircraft dispatch andmaintenance. *Aerospace*, *8*(6), 154.

Kulakli, A., & Şahin, Y. (2023). A combined multi-criteria decision making approach forimprovement of airlines' ground operations performance: A casestudy from Türkiye. *Systems*, *11*(8), 421.

Kurniawan, R. (2017). Passenger's perspective toward airport Service Quality (asq)(case study at Soekarno-Hatta International Airport). *Journal of the Civil Engineering Forum*, *3*(1), 291.

Lau, A. C. (2022). *The Impact of Airport Service Quality on Passenger Satisfaction at the Hong Kong International Airport*. 1–161.

Lee, E., Leonard, T., & Booker, J. (2024). Risk-stratified multi-objective resource allocation for optimalaviation security. *Proceedings of the 13th International Conference on Data, Technology and Applications*, 104–117.

Lee, J., Marla, L., & Jacquillat, A. (2020). Dynamic disruption management in airline networks under airportoperating uncertainty. *Transportation Science*, *54*(4), 973–997.

Ligonnière, T. (2021). *Portugal Air Summit 2021 _ Aeroportos: Desafios de um sector em recuperação*. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=1RAeQ5xLZVk

Lindblom, C. (1959). The science of muddling through. *Emergence: Complexity and Organization*, *19*(2), 79–88.

Ling, J., Wang, Z., Liu, S., & Tian, Y. (2024). Preventive maintenance decision-making optimization method forairport runway composite pavements. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, *14*(9), 3850.

Lunenburg, C. F. (2010). The Decision Making Process. *National Forum of Educational Administration and Supervision Journal*, *27*(4), 1–12. http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0013791X.1957.10131793

Lykou, G., Anagnostopoulou, A., & Gritzalis, D. (2018). Implementing Cyber-Security Measures in Airports to ImproveCyber-Resilience. *2018 Global Internet of Things Summit (GIoTS)*, 1–6.

McAllister, D. W., Mitchell, T. R., & Beach, L. R. (1979). The contingency model for the selection of decision strategies: An empirical test of the effects of significance, accountability, and reversibility. *Organizational Behavior and Human Performance*, *24*(2), 228–244.

McDermott, R. (2024, May). *Prospect theory*. Encyclopedia Britannica. https://www.britannica.com/topic/prospect-theory

Mekić, A., Mohammadi Ziabari, S. S., & Sharpanskykh, A. (2021). Systemic agent-based modeling and analysis of passengerdiscretionary activities in airport terminals. *Aerospace*, *8*(6), 162.

Melo, T. M., & Fucidji, J. R. (2016). Racionalidade limitada e a tomada de decisão em sistemascomplexos. *Brazilian Journal of Political Economy*, *36*(3), 622–645.

MoghadasNian, S. (2025). Digital Transformation and AI in Airline Management: AligningAgility, Innovation, and Data-Driven Strategies. *3rd International Conference on Recent Advances in Engineering,Innovation and Technology, Brussels, Belgium*, *10*.

Mtafya, R., & Mutalemwa, D. (2024). Exploring the impact of airport services on passengersatisfaction in Tanzania: A case study of Julius NyerereInternational Airport. *African Journal of Empirical Research*, *5*(4), 332–349.

Mujica Mota, M., Scala, P., Herranz, R., Schultz, M., & Jimenez, E. (2020). Creating the future airport passenger experience: IMHOTEP. *Proceedings of the 32nd European Modeling & Simulation (EMSS 2020)*.

Narongou, D., & Sun, Z. (2021). Big Data Analytics for Smart Airport Management. In *Intelligent Analytics With Advanced Multi-Industry Applications* (Issue March, pp. 209–231). IGI Global Scientific. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4963-6.ch010

National Academies of Sciences, Engineering, and M. (2013). ACRP Report 64: Integrating Web-Based Emergency Management Collaboration Software into Airport Operations - A Primer. In *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine.* Transportation Research Board. https://doi.org/10.17226/22455

National Academies of Sciences Engineering and Medicine. (2018). Emergency Alert and Warning Systems: Current Knowledge and Future Research Directions. In *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine.* National Academies Press. https://doi.org/10.17226/24935

Okwir, S., Amouzgar, K., & Ng, A. H. (2025). Exploring prediction accuracy for optimal taxi times in airport operations using various machine learning models. *Journal of Air Transport Management*, *122*, 102684. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2024.102684

Pagliari, R., Harris, D., & Groppe, M. (2010). Applying Cognitive Work Analysis to Study Airport Collaborative Decision Making Design ENRI International Workshop on ATM/CNS (EIWAC2009) Applying Cognitive Work Analysis to Study Airport Collaborative Decision Making Design. *ENRI International Workship on ATM/CNS*, *May 2014*. https://www.researchgate.net/publication/228777269

Pappachan, D. J. (2020). Airport service quality dimensions and its influence on airlinepassengers' satisfaction in India. *Saudi Journal of Business and Management Studies*, *05*(01), 10–18.

Pejić Bach, M., Topalović, A., Krstić, Ž., & Ivec, A. (2023). Predictive maintenance in Industry 4.0 for the SMEs: A decisionsupport system case study using open-source software. *Designs*, *7*(4), 98.

Pérez, E., Taunton, L., & Sefair, J. A. (2021). A simulation-optimization approach to improve the allocation ofsecurity screening resources in airport terminal checkpoints. *Proceedings of the ... Winter Simulation Conference. Winter Conference*, *2021*, 10.1109/wsc52266.2021.9715421.

Pinon, O., Mavris, D., & Garcia, E. (2008, September). A methodological approach for airport technology evaluation andselection. *The 26th Congress of ICAS and 8th AIAA ATIO*.

Pita, F., Rodriguez, S., & Moura, P. (2021). *Portugal Air Summit 2021 _ Desafios e oportunidades de negócio nos aeroportos.* Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=L_tOTWrc1j0&list=WL&index=12

Popovic, V., Kraal, B., & Kirk, P. (2010, January). Towards Airport Passenger Experience Models. *7th International Conference on Design and Emotion*.

Prakash, C., & Barua, M. (2016). A robust multi-criteria decision-making framework for evaluationof the airport service quality enablers for ranking the airports. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, *17*, 351–370.

Reporting and ADREP Data. (n.d.).

Ruth, M. (2023). Rational decision-making. In *EBSCO Information Services, Inc. | www.ebsco.com*.

Ryan, S. (n.d.). *Collaborative Decision Making (CDM) and Surface CDM (SCDM)*.

Saad Alaydaa, M., Li, J., & Jinkins, K. (2023). A Review on Passenger Satisfaction with Airport Service Quality. In *Tuijin Jishu/Journal of Propulsion Technology* (Vol. 44, Issue 6).

Satish, A. S., Mangal, A., & Churi, P. (2023). A systematic review of passenger profiling in airport securitysystem: Taking a potential case study of CAPPS II. *Journal of Transportation Security*, *16*(1), 1–41.

Schultz, M., Rosenow, J., & Olive, X. (2019, December). A-CDM lite: Situation awareness and decision-making for smallairports based on ADS-B data. *SESAR Innovation Days*.

Schwaninger, A. (2006). Airport security human factors: From the weakest to the strongest link in airport security screening. *Aviation Security Technology Symposium*, 1–6. https://www.researchgate.net/profile/Adrian-Schwaninger/publication/259382263_Airport_security_human_factors_From_the_weakest_to_the_strongest_link_in_airport_security_screening/links/0deec52b44f2d78bd2000000/Airport-security-human-factors-From-the-weakes

Sharma, S. (2025). The Digital Revolution: How Emerging Technologies areRedefining Airport Operations. In *Avasant*.

Shepherd, N. G., Mooi, E. A., Elbanna, S., & Rudd, J. M. (2021). Deciding fast: Examining the relationship between strategicdecision speed and decision quality across multiple environmentalcontexts. *European Management Review*, *18*(2), 119–140.

Shepherd, N., Mooi, E., Elbanna, S., & Lou, B. (2023). Fast and high-quality decision-making: The role of behavioralintegration. *European Management Review*, *20*(4), 679–697.

Sheridan, T. B. (2016). Human–Robot Interaction. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, *58*(4), 525–532. https://doi.org/10.1177/0018720816644364

Silvestre, M. L. (2025). *O aeroporto como estratégia de desenvolvimento: Estudo de caso do aeroporto municipal de Cascais*. ISEC LISBOA | Instituto Superior de Educação e Ciências.

Simon, H. A. (1990). Bounded Rationality. In *Utility and Probability* (pp. 15–18). Palgrave Macmillan UK.

Slovic, P., Fischhoff, B., & Lichtenstein, S. (1977). Behavioral decision theory. *Annual Review of Psychology*, *28*(1), 1–39.

Smith, James F., Garcia, R. E., Sawyer, J. M., & Kenville, K. A. (2016). *Tabletop and Full-Scale Emergency Exercises for General Aviation, Non-Hub, and Small Hub Airports*. Transportation Research Board. https://doi.org/10.17226/23584

Smith, James Fielding, Kenville, K. A., Sawyer, J. M., & Garcia, R. E. (2016). Emergency Communications Planning for Airports. In *Emergency Communications Planning for Airports*. Transportation Research Board. https://doi.org/10.17226/23591

Stambaugh, H., & Argabright, M. (2014). *ACRP REPORT 103 - A Guidebook for Integrating NIMS for Personneland Resources at Airports*. National Academies Press.

Sun, X., Wandelt, S., & Zhang, A. (2022). COVID-19 pandemic and air transportation: Summary of RecentResearch, Policy Consideration and Future Research Directions. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, *16*(100718), 100718.

Systems, W., Science, C., Board, T., Engineering, D., Sciences, P., & Academies, N. (2018). *Emergency Alert and Warning Systems*. National Academies Press.

Tabakovic, J. (2024). *Effective Strategies to Decrease Employee Turnover in theAviation Industry*. Walden University.

Takemura, K. (2020). Behavioral decision theory. In *Oxford Research Encyclopedia of Politics*. Oxford University Press.

Tamasi, G., & Demichela, M. (2011). Risk assessment techniques for civil aviation security. *Reliability Engineering & System Safety*, *96*(8), 892–899.

Tilton, F., Hermsen, K., Streeter, L., John, C. D., Fighting, F., Powers, L. V, & Bagot, K. W. (2013). *NFPA 424 Guide for Airport / Community Emergency Planning 2013Edition*.

Useem, M., Cook, J. R., & Sutton, L. (2005). Developing Leaders for Decision Making Under Stress: WildlandFirefighters in the South Canyon Fire and Its Aftermath. *Academy of Management Learning and Education*, *4*(4), 461–485.

Uzgör, M. (2025). Evaluating qualitative data collection methods in aviationmanagement: Challenges and opportunities. In *Advances in Mechatronics and Mechanical Engineering* (pp. 57–74). IGI Global.

Uzonwanne, F. C. (2016). Rational Model of Decision Making. In *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance* (pp. 1–6). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5_2474-1

Vail, S., Churchill, A., Karlsson, J., McInerney, T., Domitrovich, J., & Phillips, T. (2015). Guidebook for Advancing Collaborative Decision Making (CDM) at Airports. In *Guidebook for Advancing Collaborative Decision Making (CDM) at Airports* (Issue Cdm). Transportation Research Board. https://doi.org/10.17226/22121

Vitorino, M. (2025, February). *The New Lisbon Airport*. https://www.macedovitorino.com/conhecimento/editorial/O-novo-aeroporto-de-Lisboa/6676/

Wallace, V. (2025, November). *How to create a positive passenger experience at the airport*. Rezcomm. https://www.rezcomm.com/resources/blog/ecommerce/create-a-positive-passenger-experience

Wells, A. (2000). *Airport planning & management* (McGraw-Hill (Ed.); 4th Editio). https://trid.trb.org/View/369413

WNS Perspective, A. (2018). *Top Trends for the Global Airline Industry*. http://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2017-12-05-01.aspx

Zaharia, S. E., & Pietreanu, C. V. (2018). Challenges in airport digital transformation. *Transportation Research Procedia*, *35*, 90–99. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.016

Zografos, K. G., Madas, M. A., & Salouras, Y. (2013). A decision support system for total airport operations management and planning. *Journal of Advanced Transportation*, *47*(2), 170–189. https://doi.org/10.1002/atr.154

APÊNDICES

Apêndice A: Guião da Entrevista Semiestruturada

Apêndice B: Questionário

Apêndice C: Dados WebQda

Apêndice D: Dados SPSS